

编程计算器 *fx-4850P* 与 *fx-5800P* 的区别与程序转换*

覃辉 qh-506@163.com

【摘要】 *fx-4000* 系列工程机在我国累计销售了 100 多万台，在测绘与工程建设企业及学校得到了广泛的应用。2008 年 3 月，卡西欧在全球范围停产 *fx-4000* 工程机并推出换代机型 *fx-5800P* 后，我国的工程机用户将普遍面临 *fx-4000* 机型程序转换为 *fx-5800P* 程序的问题。本文以 *fx-4850P* 为例，深入探讨了其与 *fx-5800P* 程序语言的主要区别与程序转换方法，并用多个案例说明了各种程序转换方法的特点。

【关键词】 *fx-4850P* 编程计算器；简 BASIC 程序语言；*fx-5800P* 编程计算器；类 BASIC 程序语言

【中图分类号】 P207 **【文献标识码】** A **【文章编号】**

The differences between Programmable Calculator *fx-4850P* and *fx-5800P* and Transformation of Their Program

QIN Hui

(Construction Engineering Department, Guangdong Science and Technology Institute)

1 引言

2004 年初上市的 *fx-4850P* 是 *fx-4800P* 的小改进产品，主要改进内容有：① 内存容量由 4500 字节扩充到 28500 字节；② 新增六十进制角度显示命令 \rightarrow DMS \downarrow 与 \rightarrow DMS；③ 将测量常用的 **Pol** 与 **Rec** 函数移至键面；④ 改进赋值显示命令功能，如在 *fx-4800P* 中，语句 **C" SLOPE(m)" = $\sqrt{A^2 + B^2}$** 的功能是将 $\sqrt{A^2 + B^2}$ 的计算结果赋值给 **C** 变量，同时显示字符“**SLOPE(m)**”与变量 **C** 的值，而在 *fx-4850P* 中，实现上述功能的语句改为 **C = $\sqrt{A^2 + B^2}$: "SLOPE(m)" : C**，也即，*fx-4850P* 是将赋值与显示功能分开进行。

在卡西欧的 *fx* 编程计算器系列产品中，*fx-4500PA*、*fx-4800P* 与 *fx-4850P* 统称为 *fx-4000* 机型，设计 *fx-4000* 机型的初衷是满足最基本的便携编程计算需求。*fx-4000* 机型使用的简 BASIC 语言只有 \rightarrow 、 \leftarrow 、 \rightarrow 、**Goto**、**Lbl**、**Dsz**、**Isz**、**Pause**、**Fixm**、{、} 等 11 个语句，而 =、 \neq 、 $>$ 、 $<$ 、 \geq 、 \leq 只是条件符，缺少逻辑运算语句——**And**、**Or**、**Not**。

从最早进入我国市场的 *fx-4500PA* 算起，*fx-4000* 机型在中国已累计销售了 10 多年，尤其是 2003 年夏普公司停产 *PC-E500* 后，*fx-4000* 机型销量的增长非常显著，其中，2007 年的销量达到了 9 万台，其中大部分用户分布在与测绘、工程建设企业与学校。在卡西欧的 *fx* 编程计算器产品系列中，卡西欧图形编程机——*fx-7400G*、*fx-9750G*、*fx-9860G* 等使用的是类 BASIC 语言，其程序语言有 \rightarrow 、**If**、**Then**、**Else**、**IfEnd**、**Lbl**、**Goto**、**Dsz**、**Isz**、 \rightarrow 、**Locate**、**Cls**、**And**、**Or**、**Not**、**For**、**To**、**Step**、**Next**、**While**、**WhileEnd**、**Do**、**LpWhile**、**Break**、**Return**、**Stop**、**Getkey**，条件符仍为 =、 \neq 、 $>$ 、 $<$ 、 \geq 、 \leq 。

显然，类 BASIC 语言属于结构化程序语言，比简 BASIC 语言的功能要丰富且强大得多，尤其是 **If~IfEnd**、**For~Next**、**Do~LpWhile**、**While~WhileEnd** 控制结构语句与 **And**、**Or**、**Not** 逻辑运算语句，对简化编程有非常重要的作用。

fx-4000 机型在我国测绘与工程建设行业应用的日益普及，其功能缺陷带来的问题也逐渐浮出水面：① 内存不是闪存，机内程序需备用电池维护，更换备用电池时如果同时取出了主电池就会丢失机内程序。程序一旦丢失就不可恢复，唯一的办法只有重新输入。*fx-4800P* 的内存只有 4500 字节，重新输入程序的工作量还可以接受，而 *fx-4850P* 有 28500 字节内存，重新输入丢失程序的工作量是非常惊人的。专著[1]出版后，我们已收到了很多 *fx-4850P* 用户的电子邮件，反映在更换丢失程序的心情是可以理解的，因为很多程序都是用户在工程建设中经过多年实践工作积累的，

*广东省高等教育教学改革项目(2006036)， “十一五” 国家级规划教材建设项目(703)

作者简介：覃辉，1962 年 11 月生，男，壮族，广西南宁，教授，硕士，主要从事测量计算、成图与数字化放样研究。

备用电池时丢失了机内程序，询问卡西欧工厂是否可以恢复，并且愿意承担一切高额的费用。用户工程用户在程序调试通过后普遍很少留有程序的文字记录，丢失程序后，又需要重新编写与调试，还不仅仅是简单地照单输入的问题，更多的是需要重新编写；② 没有数据通讯功能，只能以手工按键方式输入程序，不便于用户相互交流程序。

针对 fx-4000 机型应用中的问题，卡西欧于 2006 年 10 月推出了换代机型 fx-5800P，并于 2008 年 3 月在全球范围停产了全部 fx-4000 机型，国内 100 多万 fx-4000 机型用户很快都将面临如何将自己的 fx-4000 机型程序转换为 fx-5800P 程序的问题，专著[2]出版后，笔者也收到了很多询问如何转换 fx-4000 机型程序的电子邮件。本文以 fx-4850P 为例，用案例方式介绍了 fx-4850P 与 fx-5800P 程序语言的主要差异与程序转换方法。

2 fx-5800P 的内存与数据通讯

fx-5800P 的内存容量为 28500 字节，虽然与 fx-4850P 的内存容量相同，但 fx-5800P 是用闪存作为内存，就像普通 U 盘一样，机内的程序与数据可以脱离电源保存。fx-5800P 使用一节 7 号电池供电，没有备用电池，只要用户不手工删除程序，机内程序永远不会丢失，确保了程序的安全。

由于采用闪存作内存，fx-5800P 还设计有现场保护与恢复功能，在任意模式或状态下，甚至在运行程序的中途，都可以按 **SHIFT** **OFF** 键关机，机器自动保存当前模式与状态，再次按 **AC/ON** 键开机时，机器自动恢复最近一次关机的模式、状态与数据。

fx-5800P 能实现两台机器相互数据通讯。用 SB-62 数据线连接两台 fx-5800P 的 3Pin 音频通讯口，在接收机上按 **MODE** **1** (**LINK**) **2** (**Receive**) 键，使接收计算器处于接受数据状态，在发送计算器上，按 **MODE** **1** (**LINK**) **1** (**Transmit**) **1** (**All**) **EXE** 键，发送计算器开始发送机内的全部程序、自定义公式及设置内容。数据传输完成后，发送计算器与接收计算器同时显示“**Complete!**”，分别在发送计算器与接收计算器上按 **EXIT** 键退出数据传输状态。

虽然 fx-5800P 没有卡西欧图形编程机——fx-7400G、fx-9750G、fx-9860G 与 PC 机双向数据通讯的功能，但相比 fx-4850P 还是前进了一步，至少给用户相互交流程序带来了很大的便利。

3 程序语言

fx-4850P 使用简 BASIC 语言，fx-5800P 使用类 BASIC 语言，与卡西欧图形编程机——fx-7400G、fx-9750G、fx-9860G 的程序语言完全相同，用户学会了 fx-5800P 的使用，就很容易触类旁通地学习图形编程机的使用。

① 按 **MODE** **3** (**PROG**) 键调出程序命令菜单，共 3 页，内容见图 1 所示。

1:↔	2:≠	1:Pause	2:Fixm	1:=	2:≠
3:↵	4:Goto	3:{	4:}	3:>	4:<
5:Lbl	6:Dsz	5:Cls		5:≥	6:≤
7:Isz					

图 1 fx-4850P 的程序命令菜单

② 按 **MODE** **3** (**PROG**) 键调出程序命令菜单，共 5 页，内容见图 2 所示。

1:?	2:↔	1:=	2:≠	1:Dsz	2:Isz	1:For	2:To	1:Break	2:Return
3:If	4:Then	3:>	4:<	3:↔	4:Locate	3:Step	4:Next	3:Stop	4:Getkey
5:Else	6:IfEnd	5:≥	6:≤	5:Cls	6:And	5:While	6:W.End		
7:Lbl	8:Goto			7:Or	8:Not	7:Do	8:Lp.W		

图 2 程序输入与编辑状态下的程序命令菜单

其中，①代表 fx-4850P，②代表 fx-5800P，下同。

(1) 相同功能程序命令的转换

1) 赋值语句案例：① $C = \sqrt{A^2 + B^2}$ ；② $\sqrt{A^2 + B^2} \rightarrow C$ 。

2) 变量输入语句案例：① $\{A\}:A"SIDE(m)=""$ ；② $"SIDE(m)=""A$ 或 $"SIDE(m)="" \rightarrow A$ 。

3) 简单条件语句案例：① $J > 0 \rightarrow J = J + 360$ ；② $J > 0 \rightarrow J + 360 \rightarrow J$ 或 $If J > 0:Then J + 360 \rightarrow J:IfEnd$ 。

4) 复杂条件语句案例：① $J > 0 \rightarrow F = J + 360: \neq \rightarrow F = J$ ；② $If J > 0:Then J + 360 \rightarrow F:Else J \rightarrow F:IfEnd$ 。

5) 逻辑运算案例: ① $A > 0 \rightarrow B > 0 \rightarrow C = \neg(A+B) \wedge \wedge$; ② $A > 0 \text{ And } B > 0 \rightarrow \neg(A+B) \rightarrow C$

6) 定义扩充变量案例: ① **Defm n, n=1~2850**, n只能是数字, 不能是变量; ② **n→DimZ, n=1~2372**, n可以是数字, 也可以是变量。

7) 计数转移命令: ① **Dsz, Isz**; ② **Dsz, Isz**, 功能完全相同。

8) 清屏命令: ① **Cls**; ② **Cls**, 功能完全相同。

9) 标记与转移命令: ① **Lbl n, Goto n**; ② **Lbl n, Goto n**, 功能完全相同。

10) 暂停命令: ① **Pause n**; ② **Locate** 与 **Getkey** 配套使用, 功能更强。

11) 子程序返回调用主程序命令: ①无; ② **Return**。

12) 终止程序命令: ①无; ② **Stop**。

(2) **fx-5800P** 的控制结构命令

1) **For~To~Step~Next**

句法 1: **For** <始值>→<控制变量>**To**<终值> { : } <语句块> { : } **Next**

控制变量的取值从始值开始, 步长为 1, 重复执行语句块, 直至终值为止。一般始值小于终值, 如始值大于终值, 则不执行语句块而是直接执行 **Next** 后的语句。

句法 2: **For** <始值>→<控制变量>**To**<终值>**Step**<步长> { : } <语句块> { : } **Next**

它与 **For~To~Next** 句法的功能相同, 唯一区别是增加了步长语句 **Step**。

2) **Do~LpWhile**

句法: **Do** { : } <语句块> { : } **LpWhile**<条件> { : }

先执行语句块, 然后测试条件, 条件为真时重复执行语句块, 否则执行<条件>后的语句。无论条件是否为真, 语句块至少被执行一次。

3) **While~WhileEnd**

句法: **While** <条件> { : } <语句块> **WhileEnd** { : }

先测试条件, 当条件为真时执行语句块, 然后再测试条件, 条件为真时重复执行语句块, 直到条件为假时执行 **WhileEnd** 后的语句结束循环。

熟悉 PC 机程序语言的读者都知道, 控制结构命令是编写大型复杂程序必须具备的, **fx-4850P** 没有控制结构命令, 编写大型复杂程序时, 只能使用 **Dsz, Isz** 或条件语句加 **Lbl, Goto** 语句代替, 这样编写的程序逻辑较乱, 不易读懂。

4) **Break**

中断 **For, Do, While** 控制结构命令, **Break** 一般位于控制结构命令的条件命令中。

4 基本计算

1) 省略乘号的运算级别

①省略乘号的运算级别高于 \times, \div 运算, 如执行 **A=12:B=2:C=3:A÷BC** 的结果为 **2**。

②省略乘号的运算级别等于 \times, \div 运算, 如执行 **12→A:2→B:3→C:A÷BC** 的结果为 **18**。

2) 带括号函数: ① **sin, cos, Log** 等均为不带括号函数, **sin 30** 的结果为 **0.5**; ② **sin(, cos(, Log(**等均为带括号函数, **sin(30)** 的结果为 **0.5**。

3) 清除存储器命令: ① **Scl** 清除统计存储器, **Mcl** 清除存储器; ② **ClrStat** 清除统计串列 **List X, List Y, List Freq**, **ClrMemory** 清除存储器, **ClrMat** 清除矩阵存储器, **ClrVar** 清除公式变量。

5 矩阵计算

fx-4850P 没有矩阵功能, **fx-5800P** 的矩阵功能是从图形机 **fx-9750G** 与 **fx-9860G** 移植过来的, 可以在 **COMP** 模式或程序中使用矩阵功能。**fx-5800P** 内置了 **Mat A~Mat F** 六个矩阵, 最多可以定义 10 行 \times 10 列矩阵, 可以对矩阵进行加、减、乘、平方、绝对值与转置运算, 还可以对方阵求行列式与逆。将矩阵功能应用到测量平差的组成与解算法方程是很方便的。

例如, 设某水准网条件方程 $AV - W = 0$ 的系数矩阵 **A** 与闭合差矩阵 **W** 分别为

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, W = \begin{pmatrix} -7 \\ -8 \\ -6 \\ 3 \end{pmatrix} (\text{mm})$$

高差观测值的协因数阵为 $Q = \text{diag}(1.1 \ 1.7 \ 2.3 \ 2.7 \ 2.4 \ 1.4 \ 2.6)$ 。设系数阵 A 已输入到矩阵 **Mat A**，闭合差阵 W 已输入到矩阵 **Mat B**，协因数阵 Q 已输入到矩阵 **Mat C**。

由条件平差原理可知，法方程联系数的解为 $K = (AQA^T)^{-1}W$ ，可以在 **COMP** 模式执行矩阵表达式 $(\text{Mat A Mat C Trn(Mat A)})^{-1} \text{Mat B} \rightarrow \text{Mat E}$ 求出；观测值改正数的计算公式为 $V = QA^T K$ ，可以执行矩阵表达式 $\text{Mat C Trn(Mat A) Mat E} \rightarrow \text{Mat B}$ 求出。

虽然 fx-5800P 最多只能计算 10 行 × 10 列矩阵，不能用于编写较大型的严密平差程序，但图形编程机 fx-9860G^{[11][12]} 最多能计算 256 行 × 256 列矩阵，而其程序语言及矩阵语句与 fx-5800P 完全相同。

6 统计计算

(1) 样本数据的输入与编辑

① 用 $\boxed{\text{DT}}$ 键输入样本数据，不能查看已输入的样本数据。单变量统计(**SD** 模式)按 <数值> $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CL}}$ 或 <数值> $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{;}$ <频率> $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CL}}$ 键删除已输入的样本数据；双变量统计(**LR** 模式)按 <数值 x > $\boxed{,}$ <数值 y > $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CL}}$ 或 <数值 x > $\boxed{,}$ <数值 y > $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{;}$ <频率> $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CL}}$ 键删除已输入的样本数据。

② 单变量统计(**SD**)模式，在统计串列 **List X** 中输入样本数据，**List Freq** 中输入样本数据频率；双变量统计与回归(**REG**)模式，在统计串列 **List X** 与 **List Y** 中输入样本数据，**List Freq** 中输入样本数据频率，可对已输入的样本数据与频率进行实时编辑。

(2) 回归方程

① 实际只能进行线性回归($y = A + Bx$)，对数回归($y = A + B \ln x$)、指数回归($y = Ae^{Bx}$)与乘方回归($y = Ax^B$)需要输入样本变量 x 或 y 的函数符。例如，输入对数回归方程样本数据的格式为： $\boxed{\ln} <x \text{ 数据}> \boxed{,} <y \text{ 数据}> \boxed{\text{DT}}$ ；对指数回归方程两边取自然对数为 $\ln y = \ln A + Bx$ ，样本数据输入格式为： $<x \text{ 数据}> \boxed{,} \boxed{\ln} <y \text{ 数据}> \boxed{\text{DT}}$ ；对乘方回归方程两边取自然对数为 $\ln y = \ln A + B \ln x$ ，样本数据输入格式为： $\boxed{\ln} <x \text{ 数据}> \boxed{,} \boxed{\ln} <y \text{ 数据}> \boxed{\text{DT}}$ 。

② 有线性回归(**Line**)、二次回归(**Quad**)、对数回归(**Log**)、**e** 指数回归(**eExp**)、**ab** 指数回归(**abExp**)、乘方回归(**Power**)、逆性回归(**Inv**)共七种回归类型，无论哪种回归类型，都是将 x 数据输入到 **List X** 串列， y 数据输入到 **List Y** 串列，频率输入到 **List Freq** 串列，回归类型是在事后按 $\boxed{\text{FUNK}} \boxed{6} \boxed{\text{(RESULT)}} \boxed{2} \boxed{\text{(REG)}}$ 键，在图 3 的回归菜单中，按 $\boxed{1} \sim \boxed{7}$ 键选择需要的回归类型计算。

这种事后选择回归类型的方法也可用于程序中，在程序输入模式，按 $\boxed{\text{FUNK}} \boxed{7} \boxed{\text{(STAT)}} \boxed{4} \boxed{\text{(REG)}}$ 键调出与图 5 类似的回归命令菜单，按 $\boxed{1} \sim \boxed{7}$ 键分别为输入回归命令：**LinearReg**、**QuadReg**、**LogReg**、**ExpReg**、**abExpReg**、**PowerReg**、**InvReg**。

1:Line	2:Quad
3:Log	4:eExp
5:abExp	6:Power
7:Inv	

图 3 fx-5800P 回归菜单

当用户对样本数据的规律没有了解时，总是希望求出的回归方程相关系数的绝对值最大，除二次回归(**Quad**)外的其余六种回归都可以计算相关系数。下列程序 PR3-7 是使用回归命令自动计算相关系数最大的回归方程，并计算估计值 \hat{x} 与 \hat{y} 。

```
"AUTO REG PR3-7"▾
```

```
Norm 1:FreqOn↵
```

```
6→DimZ:0→A↵
```

```
For 1→I To 6:Prog "SUB3-71"↵
```

```
r→Z[I]:r=":r▾
```

```
If Abs(Z[I])>Abs(A):Then Z[I]→A:I→N:IfEnd:Next↵
```

```
N→I:Prog "SUB3-71"↵
```

程序功能与标题

设置数值显示格式，打开频率串列

定义额外变量数组

调子程序设置回归类型

存储并显示相关系数

保存最大相关系数与回归类型序号

调子程序重新设置回归类型

"n":n	样本数
"a":a	回归方程常数项
"b":b	回归方程系数项
"r":r	回归方程相关系数
"X"?X:"X \hat{y} "="X \hat{y}	输入 x 的值, 计算估计值 \hat{y}
"Y"?X:"Y \hat{x}_1 "="Y \hat{x}_1	输入 y 的值, 计算估计值 \hat{x}

Goto 0

子程序名 SUB3-71

If I=1:Then LinearReg:"LinearReg":Return:IfEnd	选择线性回归计算
If I=2:Then LogReg:"LogReg":Return:IfEnd	选择对数回归计算
If I=3:Then ExpReg:"ExpReg":Return:IfEnd	选择指数回归计算
If I=4:Then PowerReg:"PowerReg":Return:IfEnd	选择乘方回归计算
If I=5:Then InvReg:"InvReg":Return:IfEnd	选择逆回归计算
If I=6:Then abExpReg:"abExpReg":Return:IfEnd	选择 AB 指数回归计算

7 fx-4850P 与 fx-5800P 程序转换案例

如果只要将 fx-4850P 程序简单地转换为 fx-5800P 程序, 则只需要转换变量输入语句、赋值语句、条件语句即可。表 1 程序 A-12 的功能是根据用户输入的任意直线两端点的平面坐标计算直线的平距与方位角, 将其转换为 fx-5800P 的程序 A-13 列于表中。

表 1 坐标反算程序 A-12 转换案例

fx-4850P 程序 A-12	fx-5800P 程序 A-13	语句差异说明
Deg:Fix 3	Deg:Fix 3	
A"XO(m)":"B"YO(m)=""	"XO(m)":"A"YO(m)":"B	?为 fx-5800P 的变量输入命令
I=0:J=0		fx-5800P 只提示输入?后的变量
Lbl 0:{CD}:C"X(m)=",0END	Lbl 0:"X(m)=",0END"?C	fx-5800P 用?命令代替了{}命令
C=0Goto 1	C=0Goto 1	fx-5800P 没有命令
D"Y(m)=""	"Y(m)":"D	?为 fx-5800P 的变量输入命令
Pol(C-A,D-B):Cls	Pol(C-A,D-B):Cls	相同
J<0J=J+360	J<0J+360J	→为 fx-5800P 的赋值命令
"DIST(m)":"I	"DIST(m)":"I	相同
"BEAR(DMS)":"J>DMS	"BEAR(DMS)":"J>DMS	基本相同
Goto 0	Goto 0	相同
Lbl 1:"A-12END"	Lbl 1:"A-12END"	相同

由表 1 可知, 简单转换是很容易实现的。由于 fx-5800P 的 **List X**、**List Y**、**List Freq** 三个统计串列可用来预先输入已知数据或用于存储程序的计算结果, 因此, 可以采用基于串列输入/输出数据的编程方法。将 A-12 程序转换为基于串列输入已知数据的程序 A-14 如下:

Deg:Fix 3:FreqOff:n→N	基本设置, 获取统计串列坐标点数
Lbl S:"START P;>0="?"S:S>N→Goto S	输入起点号
Lbl E:"END P;>0="?"P:P>N Or P=S→Goto E	输入端点号
Pol(List X[E]-List X[S],List Y[E]-List Y[S]):Cls	调极坐标函数计算
J<0J+360→J:"DIST(m)":"I	方向角转换为方位角, 显示平距
"BEAR(DMS)":"J>DMS	显示方位角
Goto S	重新循环计算

按 **MODE** **4** 键进入 **REG** 模式, 在 **List X** 串列按点号顺序输入 x 坐标, 在 **List Y** 串列输入相应点的 y 坐标, 运行程序 A-14, 用户只需分别输入起点号与端点号, 程序就自动从统计串列调用点的坐标计算并显示起点→端点的平距与方位角。

8 卡西欧编程计算器在测量学教材中的应用

专著[2]较详细地介绍了 fx-5800P 新增功能的特点, 提出并实现了基于串列输入/输出数据的编程方法, 给出了测量常用的 45 个主程序与 63 个配套的子程序。这些程序经市场检验修改成熟后, 我们将其引入到教材[3][4]中。

考虑到部分高校申请实验室建设经费的困难，今后若干年内仍然将使用前些年购买的 fx-4850P，最新出版的“十一五”国家级规划教材^[5]仍然使用 fx-4850P 程序解决测量计算，但为了便于这些学校逐渐过渡到 fx-5800P 或 fx-7400G 的需要，教材[5]的光盘同时给出了这三种编程计算器的测量程序。

参考文献

- [1] 覃辉主编,fx-4850P/4800P/3950P 编程计算器在土木工程中的应用[M],广州:华南理工大学出版社,2004.7
- [2] 覃辉,段长虹编著.fx-5800P 矩阵编程计算器原理与实用测量程序[M].上海:同济大学出版社,2007.3
- [3] 覃辉编著.建筑工程测量.北京:中国建筑工业出版社,2007.9
- [4] 覃辉,马德富,熊友谊编著.测量学.北京:中国建筑工业出版社,2007.11
- [5] 覃辉,伍鑫,唐平英,余代俊编著.土木工程测量(第3版).上海:同济大学出版社,2008.6