

$y=476050.358$ 缓和曲线-2
 $R_{\text{起}}=\infty$
 $R_{\text{终}}=9999.9$
 $L_h=140$
 偏转系数=-

缓和曲线-8
 $R_{\text{起}}=7999.9$
 $R_{\text{终}}=\infty$
 $L_h=270$
 偏转系数=-

缓和曲线-10	圆曲线-11
$R_{起}=\infty$	$R_{起}=8000.1$
$R_{终}=8000.1$	$R_{终}=8000.1$
$L_h=270$	$L_y=391.4803$
偏转系数=+1	偏转系数=+1

公路与铁路测量程序

单辉 编著

Figure 1 illustrates a road and railway alignment. The diagram shows a series of curve segments and straight sections. Key labels include:

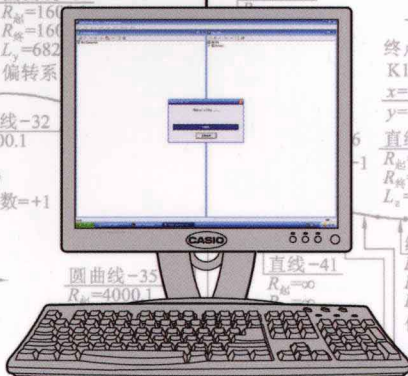
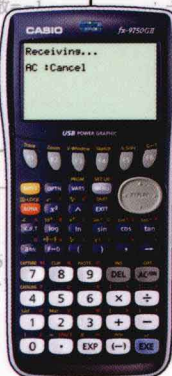
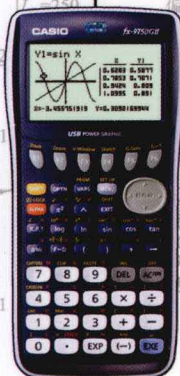
- 缓曲线-14 (Transition Curve 14): $R_{k1} = \infty$, $R_{k2} = 5999.9$, $L_k = 350$, 偏转系数 = -1
- 缓曲线-16 (Transition Curve 16): $R_{k1} = 5999.9$, $R_{k2} = \infty$, $L_k = 350$, 偏转系数 = -1
- 直线-17 (Straight 17): $L_x = 4641.7669$
- 缓曲线-18 (Transition Curve 18): $R_{k1} = \infty$, $R_{k2} = 4999.9$, $L_k = 410$, 偏转系数 = -1
- 直线-21 (Straight 21): $R_{k1} = \infty$, $R_{k2} = \infty$, $L_k = 1003$
- 缓曲线-20 (Transition Curve 20): $R_{k1} = \infty$, $R_{k2} = 4999.9$, $L_k = 410$, 偏转系数 = -1
- 缓曲线-24 (Transition Curve 24): $R_{k1} = \infty$, $R_{k2} = 5999.9$
- 圆曲线-15 (Circular Curve 15): $R_{k1} = 9999.9$, $R_{k2} = 210.1282$, $L_k = 257.0486$, 偏转系数 = -1
- 圆曲线-13 (Circular Curve 13): $R_{k1} = 9999.9$, $R_{k2} = 210.1282$, $L_k = 257.0486$, 偏转系数 = -1
- 圆曲线-12 (Circular Curve 12): $R_{k1} = 9999.9$, $R_{k2} = 210.1282$, $L_k = 257.0486$, 偏转系数 = -1

 The diagram also includes labels for '接上图' (Continue from previous figure) and '至下图' (To next figure).

覃辉 编著

SB-62数据线

通用USB数据线



fx-9750GII

fx-9750GII

沪宁城际高速铁路(客运专线)江苏常州段

K112+300.229~K139+661.795左线线元法设计图
45个线元,其中缓和曲线线元22个,路线长27.361566km

中铁第四勘察设计院集团有限公司设计



人民交通出版社
China Communications Press

CASIO *fx-9750G II* 图形编程计算器

公路与铁路测量程序

覃 辉 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

fx-9750G II 是卡西欧公司于 2009 年 6 月最新推出的第二代图形编程机,其具有高速 CPU、大容量内存与串列、增强的矩阵与复数功能等特点。本书充分应用 fx-9750G II 的新增功能,编写了 19 个测绘、公路和铁路勘测设计与施工常用测量程序。fx-9750G II 可以同时存储 6 条路线或匝道的三维设计数据,用户可以根据需要调用任一条路线或匝道的数据进行三维坐标正、反算计算,使用反算程序功能进行缓和曲线坐标反算的时间缩短至 2.5s。

本书还推出了更加成熟的各等级水准测量记录程序与中平测量记录程序,并为这些程序编写了配套的 PC 机成果整理程序。将程序记录的水准测量数据串列文件下载到通信软件 FA-124,并输出为 CSV 格式逗号分隔文件,在 PC 机上执行配套的成果整理程序,就能自动生成符合国家水准测量规范的文本格式成果文件,彻底解决了使用光学水准仪进行外业观测后繁重的手簿检查与成果统计工作。为了确保程序的正确性、通用性与适用性,本书所有程序都发送给了两个以上的工程用户测试,并根据用户反馈意见反复修改调试后才定稿。

本书适合于测绘、公路和铁路勘测设计与施工领域的工程技术人员使用,也可供高等院校土建与测绘类专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

CASIO fx-9750G II 图形编程计算器公路与铁路测量程序 / 覃辉编著. —北京: 人民交通出版社, 2010.2

ISBN 978-7-114-08233-7

I. C… II. 覃… III. ①可编程序计算器—应用—道路测量 ②可编程序计算器—应用—铁路测量 IV. U412.24
U212.24

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 024079 号

书 名: CASIO fx-9750G II 图形编程计算器
公路与铁路测量程序

著 作 者: 覃 辉

责任编辑: 岑 瑜

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 720×960 1/16

印 张: 23.25

字 数: 536 千

版 次: 2010 年 2 月第 1 版

印 次: 2012 年 1 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08233-7

印 数: 3501—4500 册

定 价: 39.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

本书是为常年艰苦战斗在测绘、公路和铁路勘测设计与施工一线的野外工程技术人员奉上的一套测量程序大餐。为了确保程序的正确性、通用性与适用性,我们将每个程序都发送给了两个以上的工程用户测试,并根据用户反馈意见反复修改调试后才定稿。

书中 19 个主程序与 38 个子程序清单列于下表,表中主程序名右上角注有*号的程序表示该程序有配套的 PC 机成果整理程序,g1m 格式源程序文件与 PC 机成果整理程序均放置在随书标配的 DVD 光盘上。

程序按图书章节号命名,字符“Q”后面的数字为章号,字符“V”后面的数字为节号,与其配套的 PC 机成果整理程序是将字符“Q”改为字符“H”。

例如,程序 Q2V9 为本书第 2 章第 9 节的程序;子程序名全部用字符“SUB”开头,例如,子程序 SUB2-91、SUB2-92、SUB2-93、SUB2-94、SUB2-95、SUB2-96、SUB2-97、SUB2-98、SUB2-99、SUB2-90、SUB2-9A 为主程序 Q2V9 的 11 个子程序,与其配套的 PC 机成果整理程序为 H2V9.exe。

本书程序列表

序	主程序	子 程 序	功 能 说 明
1	Q1V1		坐标反算边长与方位角程序
2	Q1V2		单变量自动统计程序
3	Q1V3	SUB1-31, SUB1-32	求最大相关系数的回归模型程序
4	Q1V4		基于串列输入坐标反算边长与方位角程序
5	Q1V5		基于串列输入复数坐标反算边长与方位角程序
6	Q1V6		使用复数坐标的平面坐标线性变换程序
7	Q1V7		复数形式建筑坐标与测量坐标相互变换程序
8	Q2V8*	SUB2-81, SUB2-82, SUB2-83 SUB2-84, SUB2-85, SUB2-86 SUB2-87, SUB2-88, SUB2-89 SUB2-80, SUB2-8A, SUB2-8B	连续交点与变坡点路线曲线三维坐标正反算程序 可输入测站与后视点坐标,计算极坐标放样参数
9	Q2V9*	SUB2-91, SUB2-92, SUB2-93 SUB2-94, SUB2-95, SUB2-96 SUB2-97, SUB2-98, SUB2-99 SUB2-90, SUB2-9A	线元法连续路线、匝道平曲线与竖曲线三维坐标正反算程序 可输入测站与后视点坐标,计算极坐标放样参数
10	Q2V3*	SUB3-11, SUB3-12, SUB3-13	一、二等水准测量记录程序

序	主程序	子 程 序	功 能 说 明
11	Q3V2*	SUB3-21,SUB3-22,SUB3-23 SUB3-24	中丝读数法三、四等水准测量记录程序
12	Q3V3*	SUB3-31	中平测量记录程序
13	Q4V1	SUB4-11,SUB4-12,SUB4-13 SUB4-14	1954 北京坐标系、1980 西安坐标系、WGS-84 坐标系高斯投影正算、反算、换带计算程序
14	Q4V2	SUB4-21	高斯平面坐标正形变换程序
15	Q4V3*		单一闭、附合等级导线条件平差程序(严密平 差)
16	Q4V4*		水准网间接平差程序(严密平差)
17	Q4V5		复数形式单一闭、附合与无定向导线近似平差 程序
18	Q4V6		方格网土方量计算程序
19	Q4V7		解析法带弓形多边形周长与面积计算程序

2009年6月,当我们收到卡西欧(上海)贸易有限公司寄来的国内第一台图形编程计算器 fx-9750G II 样机时,凭借在该领域持续6年耕耘野外便携测量程序所积累的功底,就敏锐地发现,这是一款性价比极高的机型,只要有应用程序配套,就一定能在公路与铁路测量中发挥重要的作用。经过半年潜心研究创作本书的实践,充分证实了我们当初的判断是正确的。

fx-9750G II 标配一条通用 USB 数据线与通信软件 FA-124 安装光盘,使用数据线与 FA-124,可以方便地与 PC 机高速传输程序与数据,使长期困扰工程编程机的手工重复输入程序、无法远程交流应用程序的问题得到了彻底的解决。

fx-9750G II 具有 62 000 字节闪存内存,无需备用电池维持机内的程序与数据;内置 **File1~File6** 六个串行文件,每个串行文件又有 26 串行——**List 1~List 26**;内置 26 个矩阵——**Mat A~Mat Z**,能定义的矩阵最大行数或列数为 999,且矩阵单元数值允许为复数,可以直接对矩阵进行连续+、-、 $\times$ 、转置、行列式、赋值与求逆等运算;复数功能及其函数计算比 fx-5800P 更加强大;fx-9750G II 采用了卡西欧最新研发的高速 CPU,其运算速度比其上代机型 fx-9750 GA PLUS 快 21 倍。

文献[1]解决了缓和曲线坐标正交与斜交反算的快速精确计算方法问题,本书应用该方法与 fx-9750G II 的大容量串行与内存功能编写了两个功能强大的程序:①连续交点与变坡点路线曲线三维坐标正、反算程序——Q2V8,它最多可以计算 100 个交点的路线曲线,具有坐标正算、正交反算、斜交反算与中桩设计高程

三维坐标计算功能,研发的配套 PC 机成果整理程序为 H2V8. exe;② 线元法连续路线、匝道平曲线与竖曲线三维坐标正、反算程序——Q2V9,它最多可以计算 430 个线元的路线或匝道曲线,具有坐标正算、正交反算、斜交反算与中桩设计高程三维坐标计算功能,研发的配套 PC 机成果整理程序为 H2V9. exe。用 Q2V8 与 Q2V9 程序计算缓和曲线正交反算与斜交反算的平均时间缩短到了 2.5s。

Q2V8 与 Q2V9 都是采用基于串行输入输出数据的原理编写,用户可以将正在施工的 6 条路线或匝道的平竖曲线已知数据分别预先存入 File1~File6 串行文件,通过改变当前串行文件,就能实现选择任意一条路线或匝道曲线进行坐标正、反算计算。

2005 年我们在文献[5]第一版中首先提出并在低端图形编程机 fx-7400G 上实现了基于串行编程的原理与方法,并于 2006 年移植到卡西欧高端图形编程机 fx-9860G SD 中并发扬光大^[3]。

野外便携编程数字化测量计算的原理是:执行程序之前,将已知数据预先存入 fx-9750G II 的串行中,执行 fx-9750G II 程序,自动从指定串行读入已知数据,将中间结果与计算成果又反存入串行中;使用数据线与通信软件 FA-124,将串行文件下传到 PC 机并通过 FA-124 输出为 CSV 格式逗号分隔文件;在 PC 机上执行配套的成果整理程序,将 CSV 格式逗号分隔文件整理为含中文说明的文本文件,供用户打印、存档或上传全站仪放样。

例如,图 1 为在 Windows98 中执行与 Q2V9 程序配套的成果整理程序 H2V9. exe 的界面,输入由 Q2V9 程序创建的逗号分隔文件名 File5. CSV, H2V9. exe 从 File5. CSV 读入数据,并在同路径下生成 File5. txt、Eile5. CSV、CSFile5. dat 与 SVFile5. dat 四个成果文件,其中 File5. txt 为文本格式成果文件,Eile5. CSV 为可用 MS-Excel 打开的电子表格文件,CSFile5. dat 为用于南方测绘数字测图软件 CASS 展点及上传到全站仪内存的坐标文件,SVFile5. dat 为用于北京威远图数字测图软件 SV300 展点的坐标文件。

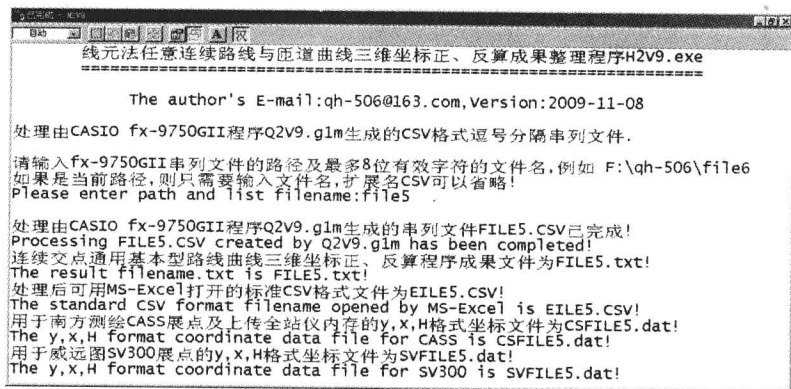


图 1 在 Windows 98 中运行程序 H2V9. exe 输入 File5 平竖曲线串行文件名的界面

只有在 Windows 98 中运行成果整理程序 H2V9.exe 才显示图 1 所示的汉字界面,在其他操作系统中运行该程序只正常显示界面中的英文字符,而汉字为乱码,但这不会影响程序执行的正确性。

图 2 为在 Windows XP 中运行程序 H2V9.exe 的界面。

图 3 为在 Windows Vista 中运行程序 H2V9.exe 的界面。

图 4 为在 Windows 7 中运行程序 H2V9.exe 的界面。

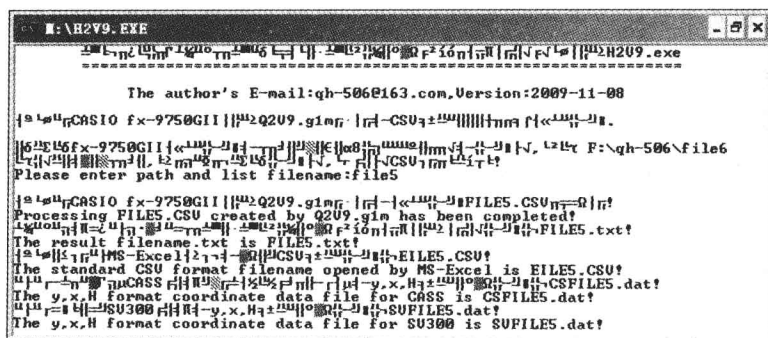


图 2 在 Windows XP 中运行程序 H2V9.exe 输入 File5 平竖曲线串列文件名的界面

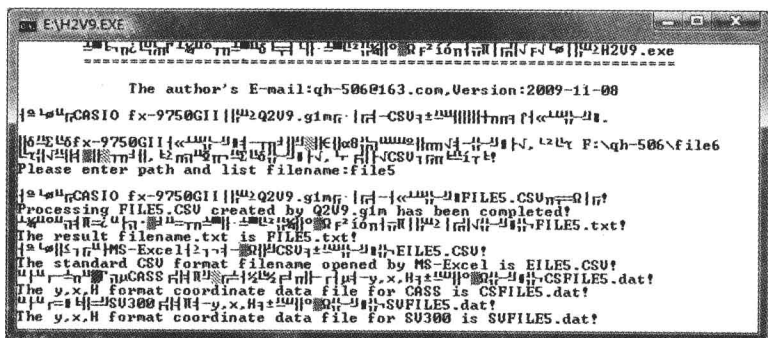


图 3 在 Windows Vista 中运行程序 H2V9.exe 输入 File5 平竖曲线串列文件名的界面

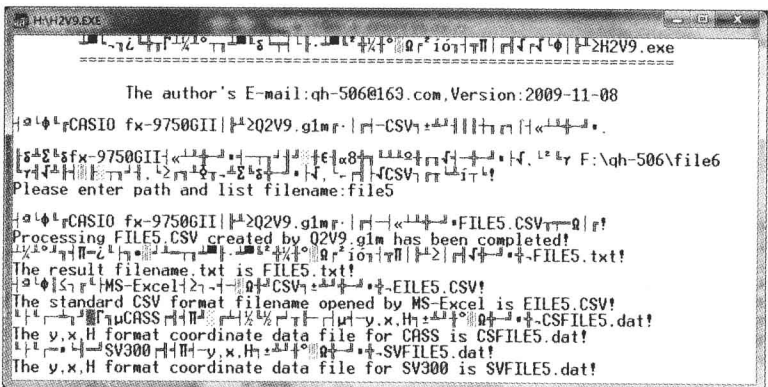


图 4 在 Windows 7 中运行程序 H2V9.exe 输入 File5 平竖曲线串列文件名的界面

真诚地希望广大读者继续将程序使用中遇到的问题及工程案例数据发送到 qh-506@163. com 信箱,以持续改进我们今后的著书工作。

有关 fx-9750G II 计算器事宜请咨询卡西欧(上海)贸易有限公司的蔡家义先生(021-32174898-417)——cai. jiayi@casio. com. cn。

编 者

2009 年 12 月

随书赠送 DVD 光盘的使用方法

随书赠送一片 DVD 光盘,目录见图 5 所示,其价格已包含在图书售价中,请读者购书时向经销商免费索取。光盘文件在刻录前已使用最新卡巴斯正版软件全面杀毒,请放心使用。光盘使用前,请先阅读下列说明。

(1) 请将光盘放入 DVD 光驱中使用,不能放入 CD 光驱使用。

(2) 光盘路径名的前两位字符“CH”为英文单词“chapter”(章)的缩写,CH1 路径存放第 1 章的程序文件及案例串行文件,CH2 路径存放第 2 章的程序文件及案例串行文件,CH3 路径存放第 3 章的程序文件及案例串行文件,CH4 路径存放第 4 章的程序文件及案例串行文件。建议读者将光盘 CH1~CH4 目录全部复制到用户 PC 机的硬盘或 U 盘上使用。

(3) 光盘各章路径下,扩展名为 glm 的文件为 fx-9750G II 源文件,其中 File1. glm~File6. glm 文件为书中案例的串行文件,Q#V#. glm 文件(#可以为 1~9 的数字)为 fx-9750G II 源程序文件,其中包含了应有的全部子程序。例如,光盘文件“\CH2\QH28”路径下的 Q2V8. glm 源程序文件包含了主程序 Q2V8 与 SUB2-81~SUB2-8B 共 12 个子程序。扩展名为 glm 的文件只能用通信软件 FA-124 打开。

(4) 光盘各章路径下,扩展名为 exe 的文件为可以在各版本 Windows 下直接执行的成果整理程序文件,应将它们复制到用户 PC 机的硬盘或 U 盘上才可以运行。例如,光盘文件“\CH2\QH28”路径下的 H2V8. exe 程序文件是与 fx-9750G II 程序 Q2V8 配套的成果整理程序,只能整理由 Q2V8 程序生成的 CSV 格式逗号分隔串行文件。

(5) 光盘“\FA124”路径下放置了通信软件 FA-124 的安装程序,它与 fx-9750G II 随机标配光盘中的同名程序相同。通信软件 FA-124 及 CESG502 USB 驱动程序的安装方法请播放本书光盘“\操作录像”路径下的视频文件观看。

(6) 光盘“\操作录像”路径下放置了 fx-9750G II 与 FA-124 通信方法及本书主要程序使用方法的 mpg 格式视频文件,可以使用 PC 机的任意视频播放器软件,如微软 Windows Media Player、暴风影音、豪杰解霸等播放,播放时,请打开 PC 机的音箱电源,以倾听解说声音。

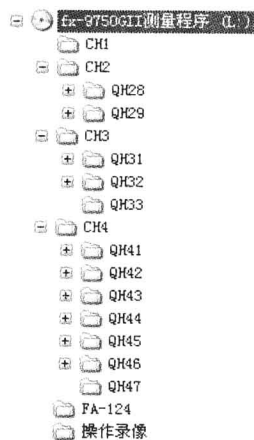


图 5 随书 DVD 光盘目录

编者
2009 年 12 月

目 录

前言

1	fx-9750G II 图形编程计算器的基本操作	(1)
1.1	基本操作	(1)
1.2	RUN·MAT 模式的基本计算	(4)
1.3	存储器	(10)
1.4	角度设置与三角函数计算	(12)
1.5	求解、微分、积分与求和计算	(17)
1.6	长度、面积、体积单位的换算	(20)
1.7	STAT 模式的统计与回归计算	(23)
1.8	复数计算	(41)
1.9	矩阵计算	(53)
1.10	PRGM 模式与程序	(60)
1.11	LINK 模式与数据通信	(68)
2	公路与铁路曲线三维坐标正、反算程序	(77)
2.1	交点法基本型路线曲线坐标正算公式汇编	(78)
2.2	任意缓和曲线线元坐标正算公式汇编	(85)
2.3	任意缓和曲线线元坐标正交反算公式汇编	(87)
2.4	圆曲线与直线线元坐标正算与坐标正交反算公式汇编	(91)
2.5	缓和曲线、圆曲线、直线线元坐标斜交反算公式汇编	(93)
2.6	坐标正交垂足点与坐标斜交交点的定位	(97)
2.7	任意变坡点的连续竖曲线高程计算公式汇编	(98)
2.8	连续交点平曲线与竖曲线三维坐标正、反算程序(Q2V8/H2V8)	(102)
2.9	线元法连续路线、匝道平曲线与竖曲线三维坐标正、反算程序(Q2V9/H2V9) ...	(164)
3	水准测量记录程序	(230)
3.1	一、二等水准测量记录程序(Q3V1/H3V1)	(230)

3.2	中丝读数法三、四等水准测量记录程序(Q3V2/H3V2)	(253)
3.3	路线纵断面中平测量记录计算程序(Q3V3/H3V3)	(278)
4	控制与施工测量程序	(288)
4.1	高斯投影正算、反算及换带计算程序(Q4V1)	(288)
4.2	高斯平面坐标系正形变换程序(Q4V2)	(306)
4.3	单一闭附和等级导线条件平差程序(Q4V3/H4V3)	(318)
4.4	水准网间接平差程序(Q4V4/H4V4)	(333)
4.5	复数形式单一闭附和与无定向导线近似平差原理与程序(Q4V5)	(341)
4.6	方格网法土方量计算程序(Q4V6)	(349)
4.7	解析法带弓形多边形周长与面积计算程序(Q4V7)	(355)
	参考文献	(360)

1 fx-9750G II图形编程计算器的基本操作

fx-9750G II图形编程计算器是卡西欧公司于2009年6月推出的fx-9750GA PLUS的换代产品(键面见图1-1所示),它具有如下特点:

(1)高速CPU:fx-9750G II的CPU比fx-9750GA PLUS的CPU运算速度快21倍。

(2)大容量内存:使用64kB闪存作内存,其中可供用户使用的内存容量为62 000字节,无需后备电池保存内存数据,更换电池不会丢失机内程序与数据。

(3)大容量串列:内置6个串列文件——File 1~File 6,每个串列文件又可以使用26个串列——List 1~List 26。

(4)大容量矩阵功能:能定义的矩阵最大行数或列数为999,直接对矩阵进行连续+、-、 $\times$ 、转置、行列式、赋值与求逆运算,便于使用矩阵编写严密平差程序。

(5)类BASIC结构化程序语言:程序语言与fx-9860G/fx-9860G SD/fx-9860G Slim、fx-7400G/fx-7400G II、fx-5800P、fx-50F基本相同。

(6)与PC机数据通信功能:使用与普通数码相机相同的通用USB数据线连接fx-9750G II和PC机的USB口,使用FA-124

通信软件可以实现fx-9750G II与PC机相互传输数据与程序;可以在通信软件FA-124上直接输入程序,然后将FA-124的程序并上传到fx-9750G II内存,从而提高程序输入与编辑的效率。

(7)两台机器之间数据通信功能:使用与fx-5800P相同的SB-62数据线连接两台计算器的3Pin口,可以在两台fx-9750G II之间、fx-9750G II与fx-7400G/fx-7400G II之间、fx-9750G II与fx-9860G/fx-9860G SD/fx-9860G Slim之间进行数据通信。

1.1 基本操作

1)电源、开关机操作及自动关机时间的设置

fx-9750G II使用4节7号电池供电,机器功耗为0.35W(fx-5800P的功耗为0.12W),新装

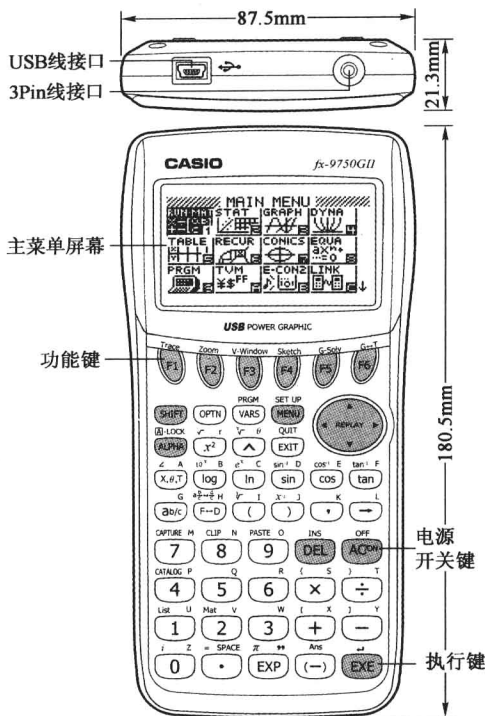


图1-1 fx-9750G II图形编程计算器的键面

入的 4 节 7 号电池可供机器连续使用 300h。无论机器使用量如何,每隔 2 年都应更换一次电池,请勿将耗尽电量的电池留在机内,以免电池液泄漏损坏机器。

按 AC 键打开 fx-9750G II 的电源,按 SHIFT OFF 键为关闭电源。对于新机器,按 AC 键开机即进入图 1-2 左图所示的主菜单界面。由于 fx-9750G II 能自动记忆关机前的当前模式与屏幕显示,因此按 SHIFT OFF 键,屏幕显示图 1-2 右图的关机界面 1s 后才能关机,比普通计算器的关机时间稍长。

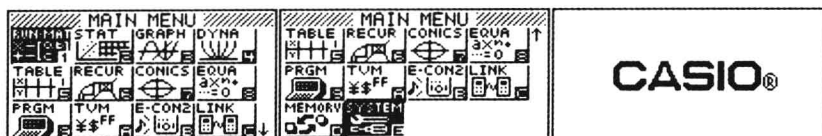


图 1-2 fx-9750G II 的开关机界面

机器缺省设置的自动关机时间为 10min,连续 10min 不进行任何操作,机器自动关闭电源。

按 MENU E 键进入图 1-3 左图所示的 **SYSTEM** 模式界面,按 F2 (+) 键,进入图 1-3 中图所示的界面,表示自动关机时间设置为 10min。按 F2 (60) 键为将自动关机时间设置为 60min。

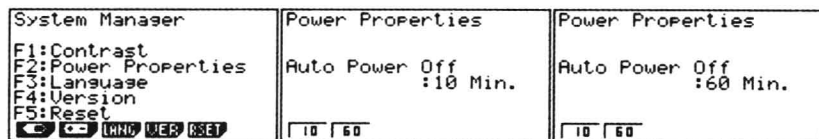


图 1-3 设置 fx-9750G II 的自动关机时间

2) 操作键

fx-9750G II 键面有 40 个与其他普通计算器基本相同的操作键,每个操作键一般有 1~3 种功能,直接按键为输入键面白色或黑色字符;先按橘黄色键 SHIFT ,光标变成闪烁字符 Δ ,再按其余键为输入该键左上方橘黄色字符一次;先按红色键 ALPHA ,光标变成闪烁字符 Δ ,再按其余键为输入该键右上方红色字符一次。按键上方的红色字符为 26 个英文字母 A~Z、双引号、空格、 r 、 θ ,若要多次输入这些字符,可先按 SHIFT ALOCK 键锁定为字母输入状态,此时,光标始终为闪烁字符 Δ 。

以图 1-4 的 log 键为例,在 **RUN·MAT** 模式下,按 log 键为输入以 10 为底的对数函数 log ,按 SHIFT log 键为输入指数函数 10^x (以后将该按键操作书写为 SHIFT 10^x),按 ALPHA log 键为输入字母 B(以后将该按键操作书写为 ALPHA B)。

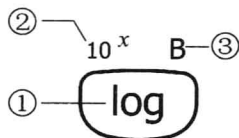


图 1-4 fx-9750G II 的按键

EXE 为执行键,如在 **RUN·MAT** 模式下按 EXE 键为执行输入表达式的值并显示其结果;而按 SHIFT ↵ 键为输入回车符 ↵ 、执行表达式并换行,但不显示表达式的计算结果;在 **PRGM** 模式的程序编辑状态下按 EXE 键为输入回车符 ↵ 。

例如,按 log 100 SHIFT ↵ 键为计算对数函数 $\text{log}_{10} 100$ 的值,结果应为 2,但屏幕不显示计算结果,见图 1-5 左图所示;再按 SHIFT 10^x SHIFT Ans EXE 键,结果见图 1-5 右图所示。

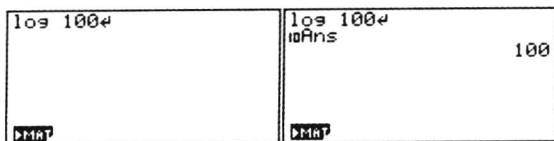


图 1-5 计算对数与指数函数示例

注:本书约定,为了节省篇幅,凡是键入用于计算的数值(含负号),直接使用数字而不用方框键。

3) 光标移动与表达式重演键

在一个椭圆盘的四象限位置分布了 4 个光标移动键(←)、(→)、(↑)、(↓),其中(←)与(→)兼重演最近计算的表达式功能,表达式重演是指恢复并编辑最近一次按(=)键或按(=)键计算的表达式。按(←)键为使光标位于最近输入表达式的尾部,按(→)键为使光标位于最近输入表达式的首部,再按(←)、(→)、(↑)或(↓)键移动光标到表达式需要编辑的字符位置,根据需要,重复按(=) (INS)键使光标在覆盖(—)与插入(|)间切换。当光标为覆盖状态时,新输入的字符将覆盖光标—处的字符;光标为插入状态时,新输入的字符将插入光标|处,光标|后的字符自动后移一个字符位;无论光标位于表达式的何处,按(=)键均为立即计算编辑后的表达式值,除非表达式运行出错。

[例 1-1] 计算表达式 $2 \times (5.2^2 + 4) \div (\pi + 4)$ 和表达式 $2 \times (5.2^2 + 4) \div (\pi + 8)$ 的值。

[解] 按(MENU) (1)键进入 RUN·MAT 模式;按(AC) 2 ((5.2 (X²) (+) 4 () (÷) ((SHIFT) (π) (+) 4 () (=)键,计算出第一个表达式的值,结果见图 1-6 左图所示;按(←)键重演表达式,光标位于最近输入的表达式尾部,按(←) (→)键移动光标到数字 4 处,按(=) (INS)键将光标设置为覆盖模式,按(8)键将数字 4 修改为数字 8,按(=)键计算出第二个表达式的值,结果见图 1-6 右图所示。

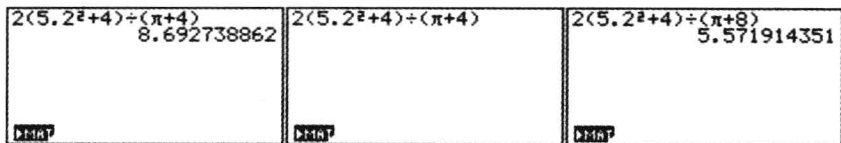


图 1-6 [例 1-1]的操作过程

输入表达式计算之前,一般先按(AC)键清除屏幕。

4) 主菜单的操作

按(MENU)键调出图 1-2 左图所示的主菜单,主菜单共有 14 个图标,分别代表 14 种模式,其功能列于表 1-1。用户应根据需要在其中选择一种模式才可以开始正常操作,方法有两种:

①按(←)、(→)、(↑)或(↓)键移动光标到需要的模式图标上,此时的模式图标为反白显示,按(=)键。

②直接按模式图标右下方数字(1~9)或字母(A~E),当按 A~E 五个字母键选择模式时,只需直接按(A)~(E)字母键,不需要先按(α)键。

按键	图标	模式名	功能与意义
①		RUN·MAT	算术、函数及矩阵计算, 2、8、10、16 进制数值计算
②		STAT	依据串列数据进行单/双变量统计计算与作图, 假设检验与区间估计计算
③		GRAPH	输入与存储图形函数, 绘函数图
④		DYNA	输入与存储动态函数, 绘动态函数图
⑤		TABLE	存储函数, 改变函数的变量值生成数表, 绘数表函数图形
⑥		RECUR	存储递归公式, 生成不同解的数值表格, 绘数表函数图
⑦		CONICS	绘圆锥截面函数图
⑧		EQUA	求 2~6 个未知数的线性方程及一元 2~6 次方程的数值解
⑨		PRGM	输入、编辑与运行程序
A		TVM	财务计算与绘现金流图
B		E-CON2	控制选购设备 EA-200 数据分析仪的连接
C		LINK	两台 fx-9750G II 间及 fx-9750G II 与 PC 机间的数据通信及通信端口设置
D		MEM	检查内存使用情况、删除数据及初始化
E		SYSTEM	设置屏幕对比度、自动关机时间、语言、显示软件版本号、复位

5) 功能菜单与功能键

受计算器键面范围与按键数量的限制, 在 14 种模式下, fx-9750G II 将许多数学函数、程序命令及菜单选项放置在功能菜单中。功能菜单显示于屏幕底部, 一屏最多可以显示六个功能菜单, 分别按屏幕下的 (F1) ~ (F6) 六个功能键选择。当功能菜单的个数多于六个时, (F6) 键上的功能菜单显示为  , 此时, 按 (F6) () 键为显示下一页功能菜单, 当屏幕显示为最后一页功能菜单时, 按 (F6) () 键为返回第一页功能菜单, 不同模式下的功能菜单的内容有一定的差异。

1.2 RUN·MAT 模式的基本计算

手动计算一般在 RUN·MAT 模式下进行, 通过输入表达式进行算术与函数运算。

1) 基本设置

按   键, 调出图 1-7 所示 RUN·MAT 模式设置菜单, 共有 13 项设置, 按  或  键移动光标到需要设置的选项, 按 (F1) ~ (F6) 键选择光标选项的设置内容; 完成设置后, 按  或  键退出设置菜单, 本节只介绍数值计算所需的基本设置。

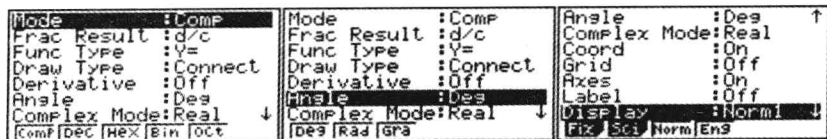


图 1-7 RUN·MAT 模式的设置菜单

(1) 数值进制 (Mode)

按 SHIFT SETUP 键, 光标自动位于 **Mode** 行, 功能菜单如图 1-7 左图所示。机器初始设置为 **Comp** 进制, 它是普通进制计算, 按 F1 (Comf) 键为设置 **Comp** 进制。

按 F2 (Dec) 键为设置十进制计算, 按 F3 (Hex) 键为设置十六进制计算, 按 F4 (Bin) 键为设置二进制计算, 按 F5 (Oct) 键为设置八进制计算。

与普通进制计算不同, 二、八、十、十六进制计算的数值只能是整数, 不能有小数; 不能使用科学函数对二、八、十、十六进制数进行计算。

(2) 角度 (Angle)

进行三角函数或微分、积分计算时, 应正确设置角度单位。移动光标到 **Angle** 行, 功能菜单见图 1-7 中图所示。按 F1 (Deg) 键为设置十进制度, 按 F2 (Rad) 键为设置弧度, 按 F3 (Gra) 键为设置公制度。

(3) 数值显示格式 (Display)

如图 1-7 右图所示, 机器初始设置的数值显示格式为 **Norm1**。

① 指定小数位数 (**Fix n**): 显示数值在第 n 位小数位四舍五入, n 应为 $0 \sim 9$ 之间的整数。

例如, 在 **RUN·MAT** 模式下, 设置 **Fix 4** 显示的操作过程为: 按 SHIFT SETUP $\uparrow$ $\uparrow$ F1 (Fix) $\downarrow$ 4 EXE EXE 键, 操作过程见图 1-8 中图所示, 按 AC 2 SHIFT π EXE 键的结果见图 1-8 右图所示。

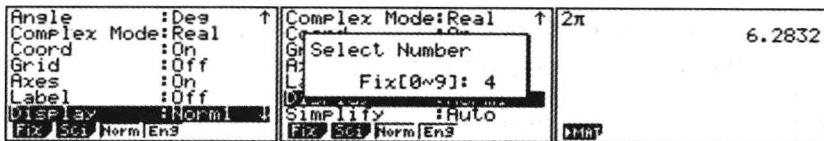


图 1-8 设置 **Fix** 四位小数位显示操作过程与计算案例

如要取消 **Fix n** 格式显示, 应设置 **Norm1** 或 **Norm2** 格式显示。

② 指定有效数位的科学格式 (**Sci n**): 按 n 位有效数位四舍五入科学格式显示数值, n 应为 $0 \sim 9$ 之间的整数, $n=0$ 时表示科学显示的有效数位为 10, 与 **Fix n** 不同的是, **Sci n** 中的 n 包含整数位, 整数通常为 1 位。

例如, 在 **RUN·MAT** 模式下, 设置 **Sci 8** 显示的操作过程为: 按 SHIFT SETUP $\uparrow$ $\uparrow$ F2 (Sci) $\downarrow$ 8 EXE EXE 键设置 **Sci 8** 显示格式, 按 AC 100 SHIFT π EXE 键, 结果见图 1-9 右图所示。由图可知, 8 位有效位实际包含了 1 位整数位。如要取消 **Sci n** 格式显示, 需选择 **Norm1** 或 **Norm2** 格式显示。

③ 指定指数显示范围 (**Norm**): 重复按 F3 (Norm) 键为使显示格式在 **Norm1** 与 **Norm2** 之

间切换。

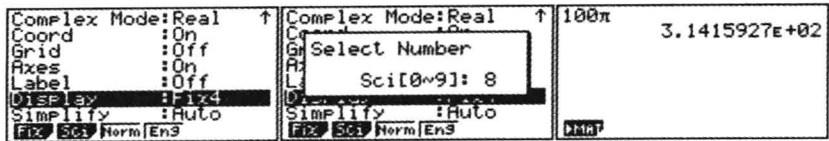


图 1-9 设置 Sci 八位小数位显示操作过程与计算案例

Norm1: 小于 10^{-2} 和大于等于 10^{10} 的数值, 此记法被自动采用。

Norm2: 小于 10^{-9} 和大于等于 10^{10} 的数值, 此记法被自动采用。

④工学记法显示(Eng): 以 10^3 或 10^{-3} 的整数倍指数格式显示, 其数字部分的表示范围为 1~999, 显示字母的意义列于表 1-2。

11 种工学记法显示字母的意义

表 1-2

序	符号	数值	中文名	序	符号	数值	中文名
1	m	10^{-3}	毫	6	k	10^3	千
2	μ	10^{-6}	微	7	M	10^6	兆
3	n	10^{-9}	毫微	8	G	10^9	千兆
4	p	10^{-12}	微微	9	T	10^{12}	万亿
5	f	10^{-15}	毫微微	10	P	10^{15}	千万亿
				11	E	10^{18}	千兆兆

Eng 显示格式只能与 Fix n、Sci n、Norm 显示格式共同使用, 只有重复设置一次 Eng 格式显示, 才可以取消 Eng 格式显示。

图 1-10 为在 Fix 4 的基础上, 按 (F4) (En3) (EXE) 键设置工学记法显示, 再按 (AC/ON) (SHIFT) (π) (X) 2 (EXP) 10 (EXE) 键, 结果见图 1-10 右图所示, 对照表 1-2 可知, $E=10^{18}$ 。

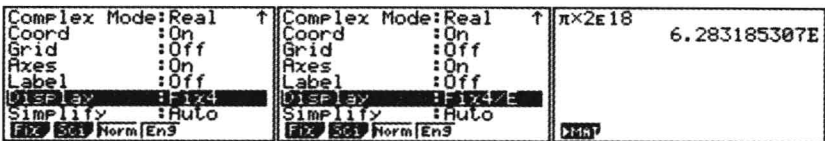


图 1-10 同时设置 Fix 4 与 Eng 显示格式与计算案例

输入表达式时, 也可以使用表 1-2 的工学显示字母, 按 (OPTN) (F6) (π) (F6) (π) (F1) (ENg) 键调出工学显示字母功能菜单, 共有 3 页功能菜单, 按 (F6) (π) 键翻页, 见图 1-11 所示, 每页工学显示字母功能菜单都给出了一个表达式计算案例。

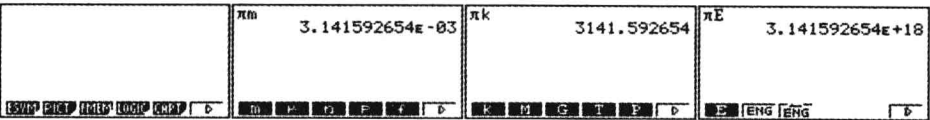


图 1-11 工学显示字母功能菜单及使用案例