

尽心尽责

工程测量技术丛书

公路工程施工测量现场 实用程序计算技术

—— CASIO f_x -5800P型计算器编程技术、

程序清单及 f_x -4800P/4850P型计算器程序计算专集

◎ 韩山农 编著



人民交通出版社
China Communications Press



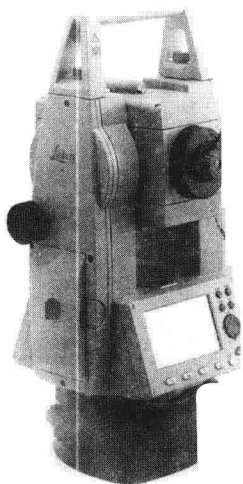
工程测量技术丛书

*Gonglu Gongcheng Shigong Celiang Xianchang
Shiyong Chengxu Jisuan Jishu*

公路工程施工测量现场 实用程序计算技术

— CASIO f_x -5800P型计算器编程技术、
程序清单及 f_x -4800P/4850P型计算器程序计算专集

◎ 韩山农 编著



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是一本实用的公路工程施工测量工具书。

作者根据多年从事公路工程施工测量的工作经验,系统总结了 CASIO $f_x-5800P$ 型计算器在公路工程施工测量工作中的程序编写方法和输入操作技术,详细介绍了该型计算器在公路工程施工测量中常用公式的程序清单,功能及注意事项,算例及操作方法步骤。为方便读者,作者也给出了 $f_x-4800P/4850P$ 相关程序清单及操作步骤,同时介绍了可用于 5800P 机型的旧程序(4800P/4850P)转换技巧。

本书可供从事公路工程测量工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程施工测量现场实用程序计算技术 / 韩山农
编著. —北京:人民交通出版社, 2010.5

ISBN 978-7-114-08231-3

I. 公… II. 韩… III. 道路测量—可编程序计算器—应
用程序 IV. U412-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 022774 号

书 名:公路工程施工测量现场实用程序计算技术

CASIO $f_x-5800P$ 型计算器编程技术、程序清单及 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器程
序计算专集

著 作 者:韩山农

责任编辑:王 霞 (wx@ccpress.com.cn)

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.ccpress.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:北京交通印务实业公司

开 本:787×960 1/16

印 张:17

插 页:1

字 数:305千

版 次:2010年5月第1版

印 次:2010年5月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-08231-3

定 价:38.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

近年来,我在泉州至南宁高速公路江西境内兴国连接线从事施工测量工作,不断收到读者来函来电,希望我将《公路工程施工测量常用公式程序编写及应用》一书中的程序改编成 CASIO $f_x-5800P$ 型计算器能用的程序。说实话,我至今用的还是十多年前买的 $f_x-4500P$ 型计算器和几年前买的 $f_x-4800P$ 型计算器。关于 $f_x-5800P$ 型计算器和一些介绍它的书籍,我在 2009 年 4 月才看到。经过一个多月的试机,我已找到了将 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器程序修改成 $f_x-5800P$ 型计算器程序的规律,只要按照我的“一个对照表”、“三个格式化”和“八大要领”,读者就能很容易地把自己的程序修改成 $f_x-5800P$ 型计算器的程序。我不但把原有程序全部改了过来,并且在施工现场已检验应用。值此撰写《公路工程施工测量现场实用程序计算技术——CASIO $f_x-5800P$ 型计算器编程技术、程序清单及 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器程序计算专集》一书之际,将这些公路工程施工测量现场实用计算技术——来自生产一线的实用程序,奉献给公路工程施工测量现场的测量技术人员及相关技术人员。

全书分上下两篇,共十一章。上篇重点介绍 CASIO $f_x-5800P$ 型计算器在公路工程施工测量中的程序编写方法和输入操作技术,详细介绍了该型计算器在公路工程施工测量中常用公式的程序清单,功能及注意事项,算例及操作方法步骤。下篇重点介绍 CASIO $f_x-4800P/4850P$ 型计算器在公路工程施工测量中与程序计算有关数据的实用程序清单、功能及注意事项,算例及执行程序的操作方法步骤,以供数十万仍持有 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器的技术人员应用。

CASIO $f_x-5800P$ 型计算器是日本卡西欧公司于 2006 年 10 月向社会推出的升级产品,它的最大优点是功能强大和两台计算器之间可互传程序数据。关于它的特点,已有书籍详加介绍。

有些读者咨询我,说他们正在使用 4800P/4850P 型计算器,要不要再买一台 5800P 型计算器,我个人认为,现持有 4800P/4850P 型计算器的读者,完全没有必要再买一台新的 5800P 型计算器,只要正在用的计算器没有坏,就可充分利用它和现用程序为公路工程施工测量继续服务,到计算器坏时再买也不迟。当然,你的经济条件好,再多买一台 5800 计算器方便使用也是可以的。

关于程序转换问题,对于购有 $f_x-5800P$ 型计算器的读者,必须把自己现用的 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器程序改写成 $f_x-5800P$ 型计算器能用的程序。对于还在使用 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器的读者,完全没必要迫切地把现用程序改写成 $f_x-5800P$ 型计算器能用的程序。当然着手修改手中的现用程序,做

到有备无患也是应该的。

我认为, $f_x-5800P$ 型计算器有它的先进性,但也有它的缺点,最大的不足之处,就是在输入程序时,加大了手动按键的频率,手动输入程序时,费时费力,使输入程序的速度变慢。例如,输入变量 ABCDE, $f_x-4800P/4850P$ 型计算器只要按 10 下,即 A:B:C:D:E $\leftarrow$;而 $f_x-5800P$ 型计算器则要按 35 下,即 "A=" ? A: "B=" ? B: "C=" ? C: "D=" ? D: "E=" ? E $\leftarrow$, 或 "A" ? A: "...E" ? E $\leftarrow$, 30 下。再例如,重复显示变量: {A B C D E}, $f_x-4800P/4850P$ 型计算器按 "{", "A", "B", "C", "D", "E", "}" 7 下,而 $f_x-5800P$ 型计算器则要按: "A=" ? A: "B=" ? B: "...E=" ? E, 35 下,还要再加上 For 循环或 While 循环或 Do 循环语句。这一输入程序使手动按键量加大,为施工现场测量员增加了输入程序的难度和强度。如再加上搜寻功能键符号的时间,将使输入程序工作变得更加困难和繁琐。

施工现场测量员希望用于施工现场的计算工具应具有体积小、易携带、价格便宜、输入方便、操作简单、计算快而准确等特点;对于程序清单则希望阵容小、步骤少、语句短、输入容易。

本书中的所有程序,均基于生产一线施工现场测量员的要求和本人在施工现场使用可编程计算器的经验编写而成,并已在公路工程施工现场实践中应用。实践证明,这些程序是实用的,计算的数据是准确的,施工测量员可放心使用。

这些来自生产一线的实用程序,编程方法简单、直观,容易操作;程序表达式、条件转移清楚明白、容易弄懂;程序语句简洁、短小,容易输入,不易出错;程序操作方便,计算快捷、准确,是公路施工测量员在现场现算现放(放样)极为方便的工具。

我在施工一线工作,白天现场测量,晚上撰写本书,一边编写程序,一边输入计算器,第二天便现场验证。由于时间仓促,加上本人水平有限,所以书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

在撰写本书期间,喜逢祖国六十国庆大典,又喜逢我和老伴彭满秀女士结婚四十周年,在此,谨以此书向祖国献礼,并将此书敬献给我的同行。

韩山农
2009 年 12 月

✉ 作者联系方式

电话: 0797-7248515

地址: 江西省赣县城东钨矿院内十栋 204 号

邮编: 341100

✉ 读者信箱

gonglu_celiang@126.com

上 篇

第一章 CASIO f_x —5800P 型计算器程序编写基本操作技术	3
第一节 全面熟悉 CASIO f_x —5800P 型计算器正面键位图	3
第二节 CASIO f_x —5800P 型计算器程序输入基本操作技术步骤	7
第三节 CASIO f_x —5800P 型计算器的程序命令	9
一、键盘直接输出的程序命令	9
二、按[FUNCTION]、[$\square$](Prog)输出的程序命令	10
第四节 采用 CASIO f_x —5800P 型计算器编辑	
程序的一些约定	14
一、程序中的变量和常量	14
二、程序中常量的语句和变量的语句	15
三、程序中的额外变量	15
四、英文字母 A~Z 的用法	16
五、程序文件名命名方法	17
六、单位	17
七、观测方向示意图	18
第五节 CASIO f_x —5800P 型计算器编程规律与格式	18
第六节 CASIO f_x —5800P 型计算器程序清单编辑技术	24
第七节 CASIO f_x —5800P 型计算器程序输入的操作技术和方法	27
第八节 CASIO f_x —5800P 型计算器程序的执行	30
一、5800 程序执行前的准备工作	30
二、5800 执行程序的方法及步骤	31
三、5800 程序运算的操作方法及步骤	32
第九节 CASIO f_x —5800P 型计算器程序编辑、执行中常遇	
到的几个问题	33
一、如何修改文件名或重新命名文件名	33
二、如何订正、修改、添加程序内容	33
三、程序运行中, 计算结果出现意外数据时的处理方法	34

四、文件名重复的处理方法	34
五、如何删除程序	34
第十节 CASIO f_x—5800P 型计算器	
错误信息一览表及 5800 的电池	35
一、5800 错误信息一览表	35
二、5800 的电池电源	36
第十一节 CASIO f_x—5800P 型计算器的数据通信	38
一、5800 的数据通信	38
二、在 5800 计算器之间传输数据	38
第二章 公路工程施工导线测量近似平差 f_x—5800 程序计算技术	41
第一节 施工导线测量近似平差计算技术概述	41
一、导线测量近似平差计算的已知数据	41
二、导线测量近似平差计算的观测数据	41
三、导线测量近似平差略图	42
四、导线测量近似平差计算公式	43
第二节 施工导线测量近似平差计算 f_x—5800 程序清单	48
一、导线测量观测角平差计算 f_x —5800 程序清单	48
二、附(闭)合导线方位角及坐标增量计算 f_x —5800 程序清单	51
三、附(闭)合导线坐标增量闭合差计算 f_x —5800 程序清单	52
四、附(闭)合导线坐标增量改正数及导线精度评定计算 f_x —5800 程序清单	53
五、附(闭)合导线坐标平差值计算 f_x —5800 程序清单	55
第三节 施工导线测量近似平差 f_x—5800 程序计算实操案例	55
一、附合导线测量近似平差程序计算实操案例	55
二、闭合导线测量近似平差程序计算实操案例	61
第四节 复测支导线坐标 f_x—5800 程序计算技术	63
一、复测支导线坐标计算公式	63
二、复测支导线坐标计算 f_x —5800 程序清单	65
三、 f_x —5800 程序计算复测支导线点坐标的实操案例	67
第五节 支导线坐标 f_x—5800 程序计算技术	69
一、支导线的布设方案	69
二、支点坐标计算公式	70
三、支点坐标计算 f_x —5800 程序清单	71

四、 f_x-5800 程序计算支点坐标的实操案例	72
第三章 公路工程施工水准测量近似平差 f_x-5800	
程序计算技术	75
第一节 施工水准测量近似平差计算技术概述	75
一、施工水准测量近似平差的起算数据(已知数据)	75
二、施工水准测量近似平差计算的观测数据	75
三、施工水准测量近似平差略图	76
四、附(闭)合水准测量近似平差计算公式	76
五、复测支水准线路高程计算公式	78
第二节 施工水准测量近似平差计算 f_x-5800	
程序清单	78
一、附(闭)合水准测量近似平差计算 f_x-5800 程序清单	79
二、复测支水准线路高程计算 f_x-5800 程序清单	80
第三节 施工水准测量近似平差 f_x-5800 程序计算	
实操案例	82
一、附合水准测量近似平差 f_x-5800 程序计算实操案例	82
二、闭合水准测量近似平差 f_x-5800 程序计算实操案例	84
三、复测支水准线路高程 f_x-5800 程序计算实操案例	84
第四章 公路工程施工高程位置放样数据 f_x-5800	
程序计算技术	87
第一节 公路工程施工设计高程放样数据计算技术概述	87
第二节 线路直线段、平曲线段设计高程计算公式、f_x-5800	
程序清单及算例	88
一、常规计算公式	88
二、计算器输入公式	88
三、 f_x-5800 程序清单、程序功能及注意事项	88
四、实操案例	89
五、ZY-H 程序操作步骤	90
第三节 竖曲线上点位高程计算 f_x-5800 程序计算技术	91
一、常规计算公式	91
二、 f_x-5800 程序清单	93
三、程序功能及注意事项	95
四、实操案例	97

第四节 缓和曲线超高段设计高程计算 f_x-5800	
程序清单及算例·····	100
一、弯道超高设计高程计算概述 ·····	100
二、弯道超高段超高横坡度计算公式(绕中轴旋转) ·····	101
三、 f_x-5800 程序清单 ·····	102
四、程序功能及注意事项 ·····	104
五、实操案例 ·····	104
第五节 水准仪前视法测高 f_x-5800 程序计算技术 ·····	106
一、水准仪前视法测高常规计算公式 ·····	106
二、 f_x-5800 程序清单 ·····	106
三、程序功能及注意事项 ·····	107
四、实操案例 ·····	107
第六节 水准“视线高法”放样数据 f_x-5800 程序计算技术 ·····	110
一、水准“视线高法”放样数据常规计算公式 ·····	110
二、 f_x-5800 程序清单 ·····	110
三、程序功能及注意事项 ·····	111
四、实操案例 ·····	111
第五章 公路工程施工平面位置放样数据 f_x-5800	
程序计算技术·····	113
第一节 公路工程施工平面位置放样数据计算技术概述·····	113
第二节 偏角法测设曲线的 f_x-5800 程序计算技术 ·····	114
一、偏角法测设不设缓和曲线的圆曲线的 f_x-5800	
程序计算技术 ·····	114
二、偏角法测设缓和曲线的 f_x-5800 程序计算技术·····	116
三、前、后缓和曲线偏角及圆曲线偏角联算的 f_x-5800	
程序计算技术 ·····	121
第三节 切线支距法测设曲线的 f_x-5800 程序计算技术 ·····	123
一、切线支距法测设不设缓和曲线的圆曲线的 f_x-5800	
程序计算技术 ·····	123
二、切线支距法测设有缓和曲线的圆曲线的 f_x-5800	
程序计算技术 ·····	126
第四节 坐标法计算曲线上任一点的偏角的 f_x-5800	
程序计算技术·····	130

一、坐标法计算曲线上任一点的偏角的计算公式	130
二、坐标法计算缓和曲线上点位偏角的 f_x —5800	
程序计算技术	131
三、坐标法计算圆曲线上点位偏角的 f_x —5800	
程序计算技术	132
第五节 极坐标法放样要素的 f_x —5800 程序计算技术	135
一、极坐标法放样点位平面位置的概念	135
二、极坐标法放样要素常规计算公式	136
三、 f_x —5800 程序清单	136
四、程序功能及注意事项	138
五、实操案例	138
六、程序执行操作步骤	139
第六节 坐标法放样要素(中、边桩的 X、Y)的 f_x —5800	
程序计算技术	139
一、坐标法放样点位平面位置数据计算概述	139
二、坐标法放样要素的计算公式	139
三、坐标法放样 f_x —5800 程序清单	142
四、程序功能及注意事项	145
五、实操案例及程序执行操作步骤	146
第七节 线路点位中、边桩坐标分步计算的 f_x —5800	
程序计算技术	148
一、线路直线段点位坐标 f_x —5800 程序计算技术	148
二、圆曲线上点位中边桩坐标 f_x —5800 程序计算技术	156
三、缓和曲线段上点位中、边桩坐标 f_x —5800 程序计算技术	166
四、非对称曲线上点位坐标 f_x —5800 程序计算技术	173
五、非对称曲线要素及主点里程桩号计算的 f_x —5800	
程序计算技术	178
六、坐标分步计算程序在匝道平面位置放样数据	
计算中的应用	181
第八节 经纬仪视距法放样点位及高程的 f_x —5800	
程序计算技术	186
一、经纬仪视距法计算平距及高程的常规公式	186
二、经纬仪视距法平距及高程计算的 f_x —5800 程序清单	187

三、程序功能及注意事项	188
四、实操案例	190
第六章 线路施测中其他有关计算的 f_x—5800 程序计算技术	192
第一节 圆曲线要素及主点桩号计算的 f_x—5800 程序计算技术	192
一、圆曲线要素及主点桩号计算公式	192
二、圆曲线要素及主点桩号计算的 f_x —5800 程序清单	192
三、程序功能及注意事项	193
四、实操案例及程序执行操作步骤	193
第二节 有缓和曲线的圆曲线要素及主点桩号计算的 f_x—5800 程序计算技术	194
一、有缓和曲线的圆曲线要素及主点桩号计算公式	194
二、 f_x —5800 程序清单	195
三、程序功能及注意事项	195
四、实操案例及程序执行操作步骤	196
第三节 竖曲线要素及起终点桩号计算的 f_x—5800 程序计算技术	196
一、竖曲线要素及计算公式	196
二、 f_x —5800 程序清单	197
三、程序功能及注意事项	197
四、实操案例及程序执行操作步骤	197
第四节 坐标反算 f_x—5800 程序计算技术	198
一、坐标反算常规计算公式	198
二、 f_x —5800 程序清单	198
三、程序功能及注意事项	199
四、实操案例及程序执行操作步骤	199
第五节 缓和曲线、圆曲线弦长计算的 f_x—5800 程序计算技术	199
一、圆曲线弦长计算的 f_x —5800 程序清单	199
二、缓和曲线弦长计算的 f_x —5800 程序清单	200
三、实操案例及程序执行操作步骤	201
第六节 短弦支距法测设曲线的 f_x—5800 程序计算技术	201
一、短弦支距法的计算公式	202
二、短弦支距法的 f_x —5800P 程序清单	202
三、程序功能及注意事项	203
四、实操案例及程序执行操作步骤	203

下 篇

第七章 公路工程施工导线近似平差 f_x —4800P/4850P

程序计算技术	207
第一节 施工导线近似平差计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	207
一、导线测量观测角平差计算 f_x —4800P/5800P 程序清单	207
二、附(闭)合导线方位角及坐标增量计算 f_x —4800P/4850P	
程序清单	209
三、附(闭)合导线坐标增量计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	210
四、导线坐标增量改正数及导线精度评定计算 f_x —4800P/4850P	
程序清单	211
五、附(闭)合导线坐标平差值计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	212
第二节 复测支导线坐标计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	212
一、逐点计算程序清单	212
二、一次性全部计算程序清单	213
第三节 支导线坐标计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	214

第八章 公路工程施工水准测量近似平差 f_x —4800P/4850P

程序计算技术	215
第一节 施工水准测量附(闭)合水准线路近似平差计算	
f_x —4800P/4850P 程序清单	215
第二节 复测支水准路线高程计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	216
一、逐点计算水准点高程的 f_x —4800P/4850P 程序清单	216
二、一次性全部算出支点高程的 f_x —4800P/4850P 程序清单	216

第九章 公路工程施工高程位置放样数据 f_x —4800P/4850P

程序计算技术	218
第一节 线路直线段、平曲线段设计高程计算 f_x —4800P/4850P	
程序清单	218
第二节 竖曲线上点位高程计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	219
一、程序清单 I: 只计算竖曲线起、终点间任一点的设计高程	219
二、程序清单 II: 直线、平曲线、竖曲线联算程序, 计算其间	
任一点的高程	220
第三节 缓和曲线超高段设计高程计算 f_x —4800P/4850P 程序清单	221
一、程序清单 I	221
二、程序清单 II	222

第四节	水准仪前视法测高 f_x —4800P/4850P 程序清单	223
第五节	水准“视线高法”放样数据 f_x —4800P/4850P 程序清单	223
第十章	公路工程施工平面位置放样数据 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	224
第一节	偏角法测设曲线的 f_x —4800P/4850P 程序清单	224
	一、偏角法测设圆曲线的 f_x —4800P/4850P 程序清单	224
	二、偏角法测设缓和曲线的 f_x —4800P/4850P 程序清单	225
	三、前、后缓和曲线偏角及圆曲线偏角联算的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	226
第二节	切线支距法测设曲线的 f_x —4800P/4850P 程序清单	227
	一、切线支距法测设圆曲线的 f_x —4800P/4850P 程序清单	227
	二、切线支距法测设有缓和曲线的圆曲线的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	228
第三节	坐标法计算曲线上任一点的偏角的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	229
	一、坐标法计算缓和曲线上点位偏角的程序清单	229
	二、坐标法计算圆曲线上点位偏角的程序清单	230
第四节	极坐标法放样要素计算的 f_x —4800P/4850P 程序清单	231
第五节	坐标法放样要素(中、边桩的 X、Y)计算的 f_x —4800P/4850P 程序清单	233
第六节	线路点位中、边桩坐标分步计算的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	236
	一、线路直线段点位中、边桩坐标计算的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	236
	二、线路圆曲线上点位中、边桩坐标计算的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	237
	三、缓和曲线段上点位中、边桩坐标 f_x —4800P/4850P 计算技术	241
第七节	非对称曲线上点位中、边桩坐标 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	243
第八节	经纬仪视距法放样点位及高程的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	243
第十一章	公路施测中其他有关计算的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	245
第一节	圆曲线要素及主点桩号计算的 f_x —4800P/4850P	
	程序清单	245

第二节	有缓和曲线的圆曲线要素及主点桩号计算的 f_x —4800P/4850P 程序清单.....	246
第三节	非对称曲线要素及主点桩号计算的 f_x —4800P/4850P 程序清单.....	247
第四节	坐标反算 f_x —4800P/4850P 程序清单	248
第五节	缓和曲线、圆曲线弦长计算的 f_x —4800P/4850P 程序清单	249
	一、圆曲线弦长计算程序清单	249
	二、缓和曲线上弦长计算的程序清单	249
第六节	竖曲线要素及起、终点桩号计算的 f_x —4800P/4850P 程序清单.....	250
第七节	短弦支距法测设曲线的 f_x —4800P/4850P 程序清单	251
附录	公路工程施工测量现场实用程序一览表.....	252

上篇

本篇重点介绍 CASIO $f_x-5800P$ 型计算器在公路工程施工测量中的程序编写方法和输入操作技术,详细介绍了该计算器在公路工程施工测量中常用公式的程序清单,功能及注意事项,算例、操作方法及步骤。

为了满足现持有 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器读者修改程序的要求,本篇还详细地介绍了将 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器程序修改成 $f_x-5800P$ 型计算器程序的规律,即:一个语言对照表、三个编程格式化和编辑程序八大要领。读者只要按照这个规律去做,就能很容易地将 $f_x-4800P/4850P$ 型计算器的现用程序修改成 $f_x-5800P$ 型计算器能用的程序。



第一章 CASIO f_x —5800P 型计算器程序编写基本操作技术

第一节 全面熟悉 CASIO f_x —5800P 型计算器正面键位图

公路工程施工现场测量员(以下简称测量员),要想熟练、快速地把程序清单输入到CASIO f_x —5800P 型计算器(以下简称 5800),必须全面地熟悉 5800 正面各键的位置、键符号的位置和颜色,以及各键符号的意义和功能。只有熟练地掌握键盘各键钮的位置、含义和操作方法,才能快速而准确地编写和输入程序,为此目的,必须多练习、多操作、多按键。

图 1-1 是 5800 键盘正面图。

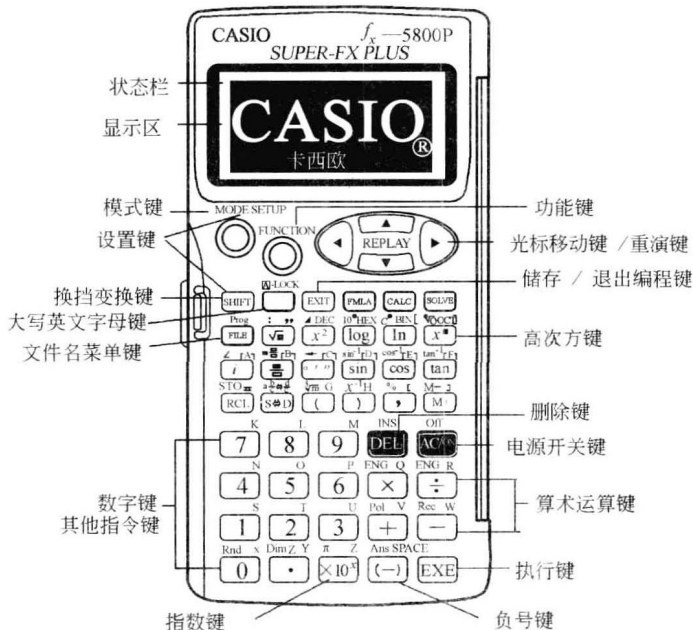


图 1-1 f_x —5800P 计算器键面图

关于 5800 各键符号的名称、含义、操作方法详见“ f_x —5800P 用户说明书”。本书只重点介绍在公路工程施工测量专业中用 5800 编辑程序常用键符号及其功能。