

CASIO fx-4500PA/4800P 编程函数计算器

公路测设实用程序

陶启舜 编著



$$)= [a+(\sec^2\alpha + \cos^2\alpha)]$$

华南理工大学出版社

CASIO fx-4500PA/4800P 编程函数计算器

公路测设实用程序

陶启舜 编著

华南理工大学出版社

·广州·

内 容 简 介

本书不仅是一本科普读物,更是一本实用的公路测设工具书。本书集有关技术资料 and 计算程序于一体,内容包括常规技术、新技术和新方法。

本书可供公路、铁路、市政的工程技术人员使用,也可供广大用户参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路测设实用程序/陶启舜编著. —广州: 华南理工大学出版社, 2003.4

ISBN 7-5623-1924-3

I. 公… II. 陶… III. ①道路工程-勘测-可编程计算器, CASIO fx-4500PA/4800P ②道路工程-设计-可编程计算器, CASIO fx-4500PA/4800P IV. U412-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 015224 号

总 发 行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

发行部电话: 020-87113487 87111048 (传真)

E-mail: scut202@scut.edu.cn

<http://www2.scut.edu.cn/press>

责任编辑: 吴兆强

印 刷 者: 中山市新华印刷厂有限公司

开 本: 850×1168 1/32 印张: 14 插页: 3 字数: 359 千

版 次: 2003 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 1~4500 册

定 价: 35.00 元

版权所有 盗版必究

作者简介



陶启彬,男,1946年8月生,广东省惠阳县人。1968年毕业于广东交通学校,现为广东省惠州市道路桥梁勘察设计院路桥工程师、路桥专业监理工程师(证书编号:JGZ9700720);广东省惠州市软件和系统集成行业协会会员;广东省惠州市道路工程学会会员。

自1981~1990年,陶启彬多次参加交通部公路科学研究所、广东省桥梁工程学会举办的各类“培训班”进修学习。

陶启彬工程师长期在第一线工作,他的主要业绩有:

(1)参加新、改建各级公路测量1082km,其中负责设计公路327km。

(2)负责设计惠州西枝江大桥(5孔40m,钢筋混凝土刚架拱)等大、中型桥梁2591m/23座。

(3)负责设计沥青路面251km。

(4)负责设计水泥混凝土路面75km。

(5)获惠阳地区“科技成果”三等奖一项。

(6)发表学术论文20余篇。

(7)出版专著:《函数型计算器实用手册》、《CASIO fx-4500PA/4800P编程函数计算器公路测设实用程序》。

序

我们处在一个计算能力飞速发展的时代,各种计算工具代替了以往工程师们大量、繁复的分析计算工作,极大地提高了工作效率和质量,同时也使得工程师们能够从事更富有创造性的工作。

然而,如何充分利用现有计算工具,开发它们的潜力,则是永远摆在我们面前的课题。

本书所采用的计算器,使用简单,成本低廉,携带方便,在工程技术人员中广泛使用。本书所介绍的计算程序均为公路测设过程中常用的计算内容。相信此书对于从事公路测设的广大工程技术人员是有益的。

谨以此序向孜孜不倦致力于公路测设程序开发的陶启舜同志致以诚挚的敬意!并希望此书能对计算工具的进一步开发利用起到抛砖引玉的作用!



2002年4月

前 言

随着我国公路建设事业的飞速发展,各种先进的测量仪器和现代化的测设手段已被广泛采用。

我结合自己三十多年从事公路测设和使用、开发编程函数计算器的经验,依据国家现行的有关技术标准、规范,将常用的计算方法、公式,编写了一系列公路测设计算程序。可供从事公路工程测量、设计、监理、施工、试验、养护和管理的技术人员使用,也可供广大用户参考。

本书的特点:

- (1)集有关技术资料 and 计算程序于一体,查用方便。
- (2)取材实用,既有常规技术,又有新技术和新方法。
- (3)图文并茂,所有算例均采用图表方式编排。
- (4)充分挖掘计算器的潜力,编程技巧独特,程序简洁;且每个程序清单都标明了字节数。
- (5)手工输入程序快捷,计算结果可靠,屏幕显示简单明了。

书中的计算程序,适合于 CASIO fx-4500P、CASIO fx-4500PA 使用,也可供 CASIO fx-4800P 用户参考。

编写本书时,借鉴和参考了各类设计(施工)手册、有关院校的教材和文献资料等,我谨向原作者、编译著者致敬和感谢。

在编写过程中,广东省交通厅副总工程师张建高工在百忙之中为本书作序。同时还得到了华南理工大学出版社吴兆强编辑的帮助,对书稿提出了许多宝贵意见。陶芬、陶川、陶彦、陶启源为本书编写做了大量的工作。在此一并表示衷心感谢。

由于编写水平有限,不妥和谬误之处,敬请读者批评指正。

与作者联系: 516001 广东省惠州市惠城区西堤路 12 号

E-mail: taoql@21cn.com

与出版社联系: 510640 广州华南理工大学出版社吴兆强

E-mail: wuzhaoq@163.net

陶启源

2002 年 2 月

基本符号

1. 平、纵线形要素

JA、JB、JC——路线转角(单交点 JA 为 JD 点的转角);

JD——交点桩号(虚交点、双交点、三交点均为 A 点的桩号);

$\triangle L$ ——左转角;

$\triangle R$ ——右转角;

R——平、竖曲线半径;

R_1 ——第一圆曲线半径;

R_2 ——第二圆曲线半径;

LS——缓和曲线长度;

LS_1 ——第一缓和曲线长度;

LS_2 ——第二缓和曲线长度;

A_1 ——第一回旋线参数;

A_2 ——第二回旋线参数;

T——平、竖曲线切线长度;

L——平、竖曲线长度,导线边长及交点间距;

E——平、竖曲线外距;

J——超距;

LY_1 ——第一圆曲线长度;

LY_2 ——第二圆曲线长度;

LF——卵型曲线中间缓和曲线长度;

DP——卵型曲线两圆曲线间的最小间距;

ZY——直圆点桩号;

YZ——圆直点桩号；
 ZH——直缓点桩号；
 HY——缓圆点桩号；
 QZ——曲中点桩号；
 YH——圆缓点桩号；
 HZ——缓直点桩号；
 GQ——公切点桩号；
 Q——待测点桩号；
 AN——从 ZH(或 ZY)起点至前一桩号的 X 值之和；
 BN——从 JD 起点至前一桩号的 X 值之和；
 D₀——坐标起算点的桩号；
 X₀、Y₀——X、Y 轴起算点的坐标；
 F₀——起算边的方位角；
 △X、△Y——X、Y 轴坐标增量；
 X、Y——待求点(或原点)坐标；
 S——测角中误差；
 A₁₁、A₂₁、A₃₁、A₄₁、A₅₁、B₁₁、B₂₁、B₃₁、B₄₁、B₅₁——第一次改正后的角值；
 A₁₂、A₂₂、A₃₂、A₄₂、A₅₂、B₁₂、B₂₂、B₃₂、B₄₂、B₅₂——平差后的角值；
 D——第二次角度改正数；
 YI——Y 的自然值；
 IP——未加带号的计算值；
 XA、YA、XB、YB、XC、YC——已知点的坐标；
 FA、FB——交点相邻直线的方位角；
 FAB——JDA~JDB 连线的方位角；
 K、P——带号；

XP、YP——新的坐标；
G——右转角 $G=1$ ，左转角 $G=-1$ ；
MP——由直缓起算，MP 为 ZH 桩号；由缓直点起算，MP 为 HZ 桩号。

2. 平曲线超高、加宽

A——路肩宽度；
B——路面宽度；
 l_0 ——路肩坡度；
 l_1 ——路拱坡度；
IB——超高横坡度；
IX——路线纵坡，上坡为正，下坡为负；
BJ——路面加宽值；
BJX——X 距离处路面加宽值；
W——未加宽前路面宽度；
WS——待求点的路面加宽值；
M——加宽缓和段起点桩号；
N——加宽缓和段终点桩号；
HN——路基内缘与设计高之高差；
HW——路基外缘与设计高之高差。

3. 挡 土 墙

P——重型汽车(或挂车)的重量；
 R_0 ——地基的容许承载力；
 R_1, R_2 ——汽车荷载基底前、后沿应力；
 R_3, R_4 ——挂车荷载基底前、后沿应力；
 K_C ——抗滑动稳定系数；

K_0 ——抗倾覆稳定系数；
 E_0 ——基底计算偏心距；
 E ——基底的容许偏心距；
 H ——墙身高度；
 VT ——每延米的圬工体积；
 R ——墙后填料的容重；
 W ——边坡倾角；
 V ——墙后填料的内摩擦角；
 B_1 ——基底水平长度；
 B_2 ——基底斜面长度。

4. 桥 涵

L ——计算跨径；
 L_0 ——净跨径；
 R_0 ——拱轴线半径；
 R_1 ——拱圈(肋)内弧半径；
 R_2 ——拱圈(肋)外弧半径；
 M ——拱轴系数；
 S_0 ——拱圈(肋)拱轴线长度；
 S_1 ——拱圈(肋)内弧长度；
 S_2 ——拱圈(肋)外弧长度；
 B ——拱圈宽度；
 F ——矢高；
 F_0 ——净矢高；
 X_0 ——拱脚横坐标；
 Y_0 ——拱脚纵坐标；
 H ——拱圈(肋)厚度；

GY——加预拱度后计算点的纵坐标；
G——混凝土容重；
RA——混凝土轴心抗压设计强度；
RG——钢筋抗拉设计强度；
EG——钢筋弹性模量；
EH——混凝土弹性模量；
K——一端张拉的工作长度；
S——钢束长度；
C——跨中至起弯点的距离；
 C_1 ——考虑钢筋表面形状的系数；
W——桥涵斜交角；
P——锚固点钢束到梁底的距离；
 H_0 ——截面有效高度；
XK——裂缝宽度；
D——钢筋直径；
 AG_1 ——计算的钢筋截面面积；
 AG_2 ——采用的钢筋截面面积；
I——涵底纵坡；
V——翼墙张角；
VC——翼墙墙身体积；
VZ——翼墙基础体积；
DF——翼墙顶面面积；
T——片石护坡厚度；
 C_0 ——悬链线拱顶截面计算参数。

目 录

第一部分 CASIO 编程函数计算器的使用	(1)
1 常用键的功能	(1)
2 操作方法	(3)
3 常见 CASIO 编程函数计算器操作对照表	(8)
第二部分 公路测设计算程序	(15)
1 公路选线计算	(15)
2 公路平曲线及主点桩号计算	(20)
3 切线支距计算	(45)
4 偏角及弦长计算	(67)
5 弦线支距计算	(73)
6 极坐标计算	(81)
7 横断面方向的计算	(88)
8 坐标换带计算	(92)
9 导线坐标计算	(100)
10 路线交点坐标及方位角计算	(111)
11 中桩坐标计算	(115)
12 边桩坐标计算	(141)
13 坐标放样计算	(146)
14 中线偏位计算	(152)
15 交会点坐标计算	(155)
16 桥梁三角网平差计算	(160)
17 隧道三角锁平差计算	(164)

18	测量坐标与施工坐标的换算·····	(169)
19	路线进洞关系数据的计算·····	(171)
20	匝道楔形端部设计·····	(177)
21	交叉口竖向设计·····	(188)
22	水准路线平差计算·····	(194)
23	超高及加宽计算·····	(205)
24	用回旋线插入法加宽平曲线的计算·····	(213)
25	用切线插入法加宽平曲线的计算·····	(217)
26	纵断面计算·····	(222)
27	曲线桥放样计算·····	(234)
28	桥宽、涵长及标高计算·····	(259)
29	预应力钢束曲线坐标及长度计算·····	(271)
30	圆弧拱放样计算·····	(281)
31	三心圆放样计算·····	(284)
32	二次抛物线拱放样计算·····	(286)
33	悬链线拱放样计算·····	(289)
34	锥形护坡放样计算·····	(295)
35	锥形护坡工程数量计算·····	(301)
36	侧墙、护拱及拱圈工程数量计算·····	(306)
37	八字翼墙工程数量计算·····	(314)
38	钻孔灌注桩、柱的计算·····	(328)
39	螺旋箍筋长度计算·····	(337)
40	人行道板的计算·····	(339)
41	仰斜式石砌挡土墙的计算·····	(341)
42	钢筋混凝土扶壁式挡土墙的计算·····	(351)
43	路面放样计算·····	(358)
44	测试计算·····	(361)
45	公路工程单位造价计算·····	(375)

附录	(378)
附录 1 常用单位换算表	(378)
附录 2 路线测设的有关规定	(380)
附录 3 挡土墙设计的有关规定	(397)
附录 4 钢筋混凝土构件设计的有关规定	(404)
附录 5 每米板宽的钢筋截面面积表	(406)
附录 6 圆钢筋、螺纹钢筋的质量及面积表	(407)
附录 7 悬链线拱计算用表	(408)
附录 8 t 分布表	(413)
附录 9 瑞士徕卡 TC 系列全站仪的操作与使用	(415)
参考文献	(428)

第一部分 CASIO 编程函数计算器的使用

1 常用键的功能

FUNCTION 功能键:用于显示功能清单。

SHIFT **2ndF** 第二功能键:

① **SHIFT** 键为橙色,此键与其他橙色功能键联用。

② **2ndF** 键为浅绿色,此键与其他浅绿色功能键联用。

MODE 状态键:

①按 **MODE** **EXP** 键,进入 WRT 状态,用于程序输入、修改或清除。

②在 WRT 状态时,按 **MODE** **EXP** 键,进入 RUN 状态,用于运行程序。

ALPHA 字母键:

①按 **ALPHA** 再与字母(A~Z)键联用,可输入以红色标于键盘上的一个字母。

②按 **SHIFT** **ALPHA** 键,进入锁定状态,用于连续输入多个字母。

③按 **ALPHA** **SPACE** 键,可输入一个空格。

FILE 文件键:用于输入、修正文件名称。

CAPA 剩余容量:按 **SHIFT** **CAPA** 键,用于查阅
剩余容量。

FIX 小数定位:

①按 **MODE** **7** 再与数字(1~9)键联用,用于固定小数的
位数。

②按 **MODE** **7** 再按 **O** 键,用于保留整数,小数点以
后的数值四舍五入。

EXP 指数键:用于输入指数部分的阶码数,例如:

$1.25 \times 10^5 = 125000$,操作:1.25 **EXP** 5 **EXE**

EXE 运算执行键(或称回车键):用于退出输入或确认
输入内容。

EXIT 退出键:用于退出功能清单。

INS 插入键:在光标位置,按 **SHIFT** **INS**
键,输入字符或数据后,按 **EXE** 键。

DEL 删除键:用于删除光标所在位置的字符或数据。

AC 总清除键:用于清除所输入的字符、数据以及溢
出的符号。

° ' " 十进制与六十进制转换键: