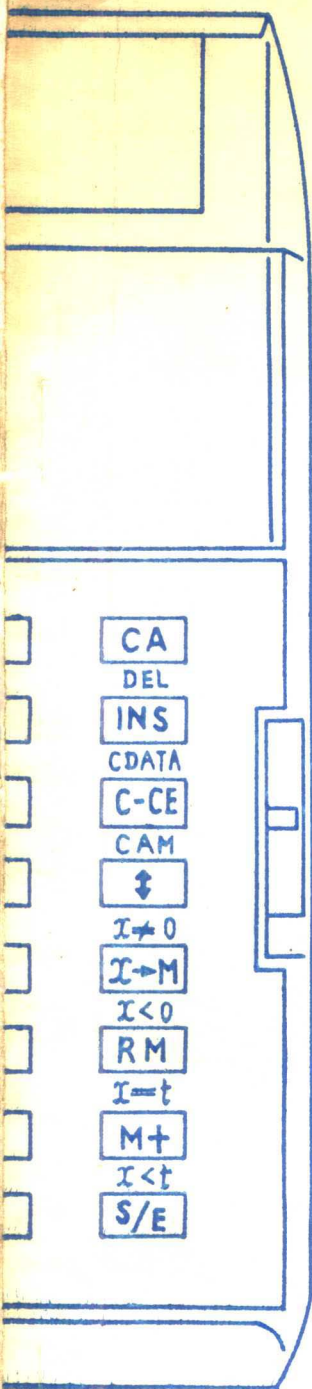


袖珍计算机 通用操作维护 手册



国营二一一厂

前 言

袖珍计算机具有小巧省电,携带方便,计算快速,结果精确等优点,并能完成算盘、计算尺、手摇或电动计算机所不能完成的任务。加之价格又日益便宜。所以深受各企、事业管理人员(财会、定额、统计、计划等)以及工程设计、科学研究等技术人员的欢迎。理工科大学学生和高年级中学生也在开始使用,这足以看出它在使用广泛性方面的趋势。同时它在科学研究方面,是科技人员进行科学分析的强有力工具。

人们直接计算纯粹是以数学原理为基础;而用袖珍计算机进行运算是以数学原理和计算机原理为基础,两者是不相同的。为了最大限度地发挥计算机的效用,扩大计算机的功能,必须建立起应用计算机进行计算工作的思考方式。研究和发展适用于计算机的运算式,这是一门新兴的学科,美英等国为此专门创造了一个新词“Micronumerical methods”,可以称叫袖珍计算机数学或袖珍计算机运算法。随着袖珍计算机的广泛使用,这门学科是从事科学研究、工程设计的基本功之一。本手册主要讨论和介绍了这方面的问题。

由于目前袖珍计算机刚处于普及阶段,因此在熟练掌握其应用技巧方面,还存在着一些问题,往往没有充分发挥它的全部功用。为此作者将分散在国内外各种文献、教科书、样本、外文操作手册中的有关资料加以收集整理和验正删去其中的某些错误的地方,加上作者自己的学习、使用心得,编译了这本手册。希望能对初次接触袖珍计算机的读者起到一个响导的作用。由于水平所限,定有谬误不当之处,殷切希望读者批评指正。

运算操作不是简单的照葫画瓢。本着只有理解它;才能更好地掌握它的原则,编写了第一章绪论,这一章介绍了与袖珍计算机操作保管有关的计算机原理和构造。为了节省篇幅,力争简明易懂,在一般计算机原理书中有介绍的则从略,只着重介绍和袖珍机操作紧密有关的部分。有关计算机的组成,则着重介绍最新商品的构成及其所选用的新型原件。这样便于读者掌握今后新出产的袖珍机。目前国内外生产的袖珍计算机没有统一的型号,规格繁多,按键名称和标注也未标准化。本手册收集国内外生产的近卅种规格袖珍机,汇编为第二章通用操作法。对于使用一般型袖珍机或进行财会、商业运算的读者,只需通读第一、二章即可完全掌握其它各类财会、商业用一般型或简易型计划机;本手册第三、五章分别以科学用函数袖珍机中具有代表性的FX-140和EL-5002型为例,第四章以程序型袖珍机中具有代表性的PC1201型为例,全面介绍它们的操作方法。可供使用这类计算的读者参阅。在熟练掌握操作技巧的基础上,对其它型号的函数袖珍机和程序袖珍机亦不难驾驭。

本手册出版中得到刘存达、于连嗣等同志大力协助。封面设计为蔡秉权同志所作。李玉兰、苏桂荣同志描绘全部插图。在此特表感谢。

编 者

一九八〇年九月于北京

目 录

第一章 绪论

第一节 袖珍计算机的发展简史	(1)
第二节 袖珍计算机的构成	(2)
第三节 袖珍计算机的分类	(7)
第四节 袖珍计算机的维护及使用注意事项	(9)

第二章 袖珍计算机的通用操作法

第一节 正确的按键方法	(13)
第二节 通用键盘的标注和说明	(13)
第三节 各类运算标示例及操作规则(四则运算; 幂运算; 根式运算; 三角函数运算; 对数运算; 定数运算; 重复运算; 倒数运算; 存储运算; 百分运算; 近似运算; 小数点显示格式(浮动、可予置); 溢出或错误检测功能; 运算规则)	(17)

第三章 fx 型(函数型)袖珍计算机操作指南

第一节 fx—140 袖珍计算机操作指南	(38)
第二节 fx—31 袖珍计算机操作指南	(59)
第三节 fx—39 袖珍计算机操作指南	(59)
第四节 fx—120 袖珍计算机操作指南	(59)
第五节 fx—150 袖珍计算机操作指南	(61)
第六节 fx—81 袖珍计算机操作指南	(70)

第四章 PC—1201 程序型高级袖珍计算机操作指南… (77)

第五章 EL—5002 程序型袖珍计算机操作指南…… (139)

第一章 绪 论

第一节 袖珍计算机发展简史

电子计算机又名电脑，其渊源首推中国二千多年前发明的算盘。十七世纪以来，西欧对计算工具作了许多改进以后，最后才出现了手摇和电动计算机。但是只是在电子技术得到蓬勃发展的今天，计算机才发生了革命性的变化。1906年发明三极管以后，电子技术逐步发展起来。建立了广播、电视通信、雷达等技术，使电子技术初露头角。1946年世界上出现了第一台电子管式的电子计算机“埃尼阿克”（ENIAC），重30吨，占地面积130平方米，功耗140瓩。使用初期常因灯管损坏及其他原因，极难维持正常作业。要想将它改变使用于其他用途，又必须将全部线路重新调整，非常麻烦。

1948年晶体管的发明，使电子技术进入大发展时期。1959年第一台晶体管电子计算机诞生了。从此电子计算机就由以电子管为主要元件第一代电子计算机，进入以晶体管为主要元件的第二代电子计算机。电子管计算机就逐步被淘汰了。与此同时，随着电子元、器件技术的发展，1958年研制出了集成电路，使电子技术出现了一个质的飞跃。1965年计算机发展到第三代，它是以集成电路为主要元件的电子计算机。集成电路在初始阶段，只能将拾来个元件集成在一块硅片上。随着大规模集成电路工艺的不断改进，集成度不断提高，集成在芯片上元件数每年翻一翻，一片芯片上集成的元件数从几十、几百、发展到成千上万以至于拾万以上，这就使电子技术进入了一个完全崭新的时期。集成电路的计算机从六十年代到七十年代得到飞速的发展。尤其是70年代以后，计算机进入了以大规模集成电路为主要元件的第四代电子计算机时代。

袖珍计算机的前身是台式计算机。利用电子管制造的台式机，国外在六十年代初开始问世，但体积大，稳定性差，不堪实用。利用晶体管制成的台式计算机，在六十年代中期出现，使台式计算机得到初步的应用。但由于体积较大，功耗较高，稳定性较差，还不够理想，只是在七十年代大规模集成电路得到发展，出现微计算机以后，才出现近几年日益广泛使用的袖珍计算机。本手册所介绍的袖珍计算机以及台式计算机，是微计算机在计算技术方面的实际应用。

微型计算机问世的时间不长，1971年美国英特尔（Intel）公司生产出第一片四位微处理芯片，即集成度达上千个元件的大规模集成电路，到现在不到十年的时间，其发展的速度、应用的广泛已达到惊人的地步。对当前所有的工业都产生了很大的影响。微计算机已形成了独树一帜的庞大工业系统。特别是由于近三、四年的神速发展与普及，它已广泛深入到军事、工业、农业、计量、交通、仪表、家用电气用具、玩具等各个领域之中。在科学技术发达的国家微计算机已成为人们生活的必需品。我国在四个现代化建设中已日益觉察到这一点，它不仅促进生产的发展，也丰富了人们的生活。

微计算机为什么会这么迅速地发展和广泛应用呢？一方面是工业、军事、科研的需要，另一方面是半导体工艺技术的发展给它的发展提供了技术基础。半导体技术发展到大规模集成电路后，具有以下特点：

1、体积小，功耗低。原来由小规模集成度的几十片甚至几百片芯片（集成电路）组装的计算机，现在由几片甚至一片微处理机芯片就能做成，（目前的袖珍计算机大多是由一片芯片组成）因此计算机的体积比原来缩小几十倍，甚至上千倍。目前有一种微计算机它的主频率（决定运算速度的主要参数）比世界上第一台计算机快二十倍。可靠性提高一万倍。而它的体积只有世界上第一台计算机的三十万分之一，重量也由 30 吨变为半公斤，功耗由 140 瓦变成 2.5 瓦。

2、价格便宜。这是微型计算机发展快的一个重要原因。据统计现在微型计算机比五年前在性能上有了很大的提高，而价格却降低到原来的十分之一，而且价格还在不断下降。美国集成电路的价格，每年下降 25%，计算机价格每年下降 20%。

3、可靠性高。计算机中接插件接触不良和焊点虚焊是主要的不可靠因素。微计算机中接插件和焊点大为减少，使可靠性提高了几个数量级（即成十倍、百倍、千倍的提高）。尽管现在世界市场上微型计算机的价格普遍下降，但交易额仍逐年增加，从几年来微计算机初步在我国的推广应用，也可看到它的发展趋势是极其迅速的。

袖珍计算机（包括台式机）的发展，与电子元器件的革新紧密相关，随着大规模集成电路（每个芯片上有上万个晶体管）和超大规模集成电路（每个芯片上有十万个以上的晶体管）工艺的改进，可靠性将继续提高，故障率将越来越降低，台式机的体积将进一步缩小，生产量将大为增多，而且价格还会继续下降，高级台式机将利用微计算器的成就往多功能和超小型化方向发展。

第二节 袖珍计算机的构成

讨论计算机的组成之前，先从日常接触最多的算盘谈起。当我们用算盘演算题目时，通过演算者的脑、眼及手的活动，对给出的数据进行运算。运算过程中得到的数据和最后得到的答案，都需要逐一记录在纸上，以免忘记。在这个简单演算过程中，除了人的脑、眼、手起着控制作用，使整个运算过程符合运算法则，有步骤地演算外，还需要使用笔和纸。对应上述的这一过程，电子计算机就必须具有一个能代替人的脑、眼、手支配机器有步骤地进行计算的装置——控制器；还得有一个能代替算盘，进行运算的装置——运算器；另外还有一个代替纸和笔的作用，可以去记忆（储存）数据的装置——存储器，这三部分装置是构成计算机必不可少的组成部分。但还不够，因为这三部分装置只能识别有、无电脉冲。在运算中，只是一串代表数字和指令的电脉冲，在控制器、运算器、存储器之间快速运行。它不能直接接收和输出人们熟悉的十进位数字。为此，需要将人们习惯的十进位数码变换成机器能识别的数码，送入机器内才能运算。而运算完毕机器又必须将算得的数码变换成人们所熟悉的十进制数字，显示或打印出来。所以必须有一套数码变换装置，这就是起桥梁作用的输入和输出装置。

电子计算机的基本结构如下图 1—1 所示。

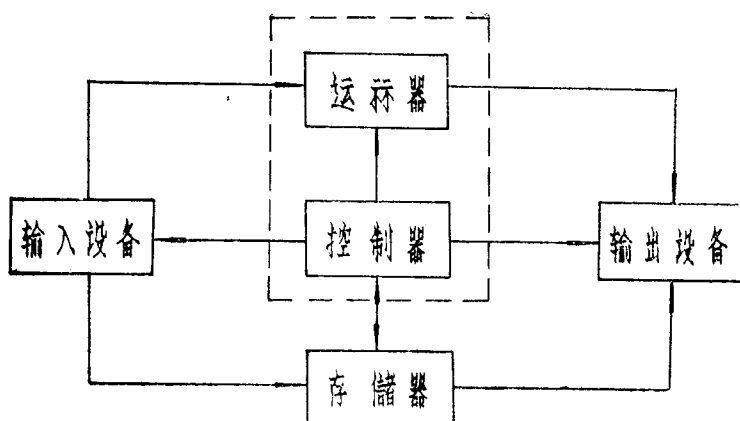


图 1—1 电子计算机的基本结构

注：通常将运算器和控制器合称中央处理机。

袖珍计算机虽然小，但是构成电子计算机的五大基本部分它都具备。其中运算器、控制器、存储器是由上千个元器件所组成，制作在一块几公分见方的大规模集成电路里，由按键开关组成的键盘构成输入装置。袖珍计算机的输出装置大都采用小型低压萤光数码显示器，或低功耗的液晶数码显示器，有的计算机输出装置还配有印字机构。此外袖珍计算机还有电源部份和连接整体电路的少量附属元器件（电阻、电容等）。

袖珍计算机的方框图如下：

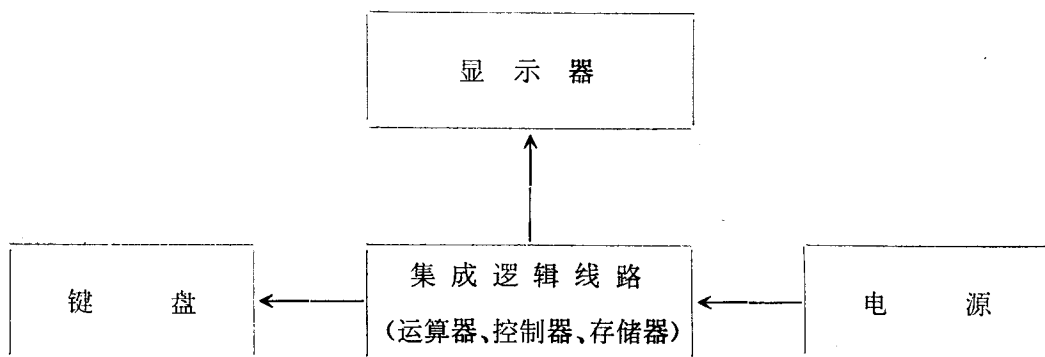
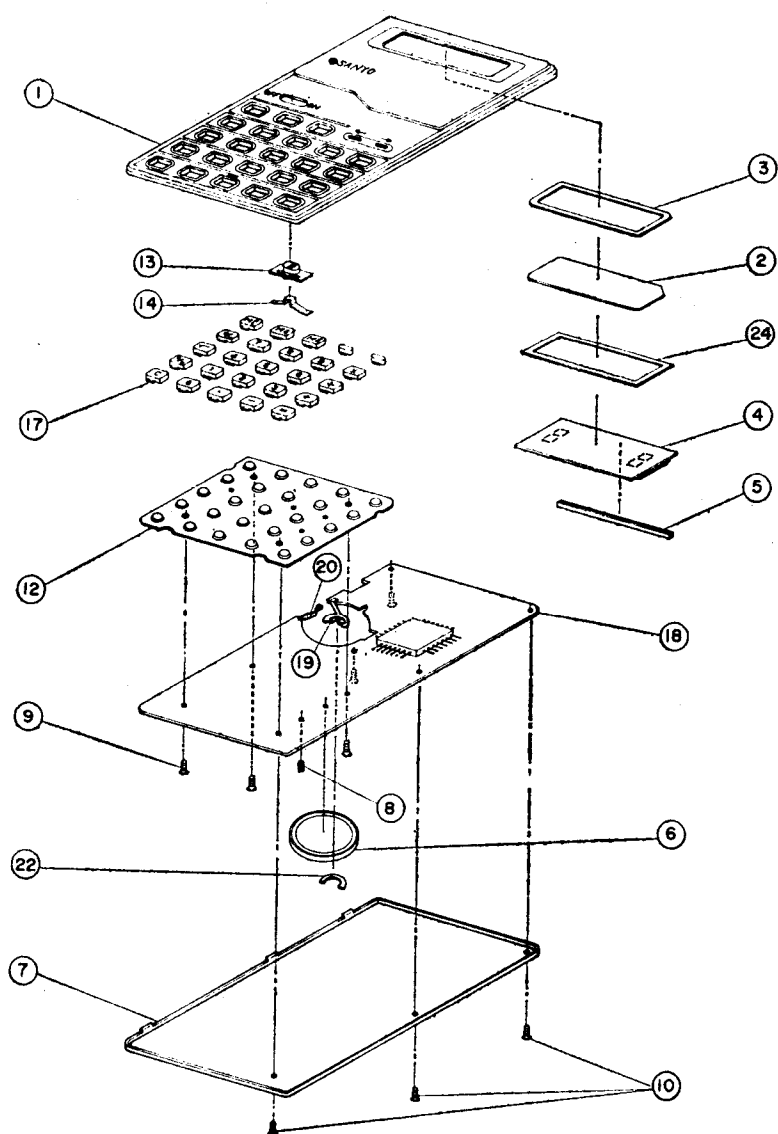


图 1—2

袖珍计算机的输入装置——按键开关组成的键盘。这些开关借助于手指的压力和金属簧片的弹力来完成接点的通断。近来袖珍计算机又大多采用“导电橡胶”来实现开关触点的连接。图 1—3 就是常见的一种袖珍计算机的结构图。

手指压下按键时，按键就下压橡皮板上和该按键所对应的触点，使其和印刷线路板接触，从而将印刷线路上该点的线路沟通，手指松开，按键弹回，橡皮板上的触点恢复原位，触点下对应的线路断开。在制作印刷线路板时，和触点对应处的线路是制成断开的。从图 1—4 印刷线路版的图中可以看到每个触点处有白色十字线。这是将线路分隔开的绝缘线。只有当橡皮板上的触点和其接触，才能将线路沟通。



- | | | |
|--------|--------|---------|
| ①机壳上盖板 | ②偏振光片 | ③衬垫 |
| ④液晶显示器 | ⑤连接器 | ⑥锂电池 |
| ⑦机壳底板 | ⑧圈簧 | ⑨⑩螺钉 |
| ⑫橡皮板 | ⑬电源开关 | ⑭片簧 |
| ⑰按键帽 | ⑱印刷线路板 | ⑲⑳电池接线器 |
| ㉑㉒衬垫 | | |

图 1—8

袖珍计算机的输出装置——显示器：重点介绍广泛使用的低功耗液晶显示器。

液晶是液态晶体的简称。某些有机化合物，在一定温度范围内，处于晶体与液体之间的中间状态，它既有液体的流动性和表面张力，又有某些晶体的光学特性，因而称它为液晶。目前已知道具有液晶性质的化合物约有 2000 种以上。液晶的许多物理性质对外界的刺激很灵敏，电场、磁场，热能和声能都能引起它的光学效应。液晶的应用就是利用它的这些效应，目前主要利用它的电光效应，用它作为显示材料。如果环境温度高于液晶相温度的上限，液晶就变成普通透明的液体，失去上述的光学特性，如果环境温度低于液晶相温度下限，液晶就变成普通晶体，失去其流动性，并失去其光学特性。因此使用液晶显示器要特别注意环境温度。一般在 $0^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的范围内使用。

袖珍计算机的液晶显示器是利用液晶在电场作用下产生动态散射的特性来实现显示的。液晶在电场作用下，通过它的光线发生动态散射，映入人眼，显示出它的图象，没有电场作用，通过它的光线不发生动态散射，只是直射或按一定角度反射，没有光线映入人眼，也就显示不出它的图象。因此通过控制液晶动态散射范围和形状（如某一字符或某一笔划），也就是控制施加电压的范围，就能显示出文字和图象。液晶本身不发光，只是通过改变其光学特性，使其显示还是隐没。

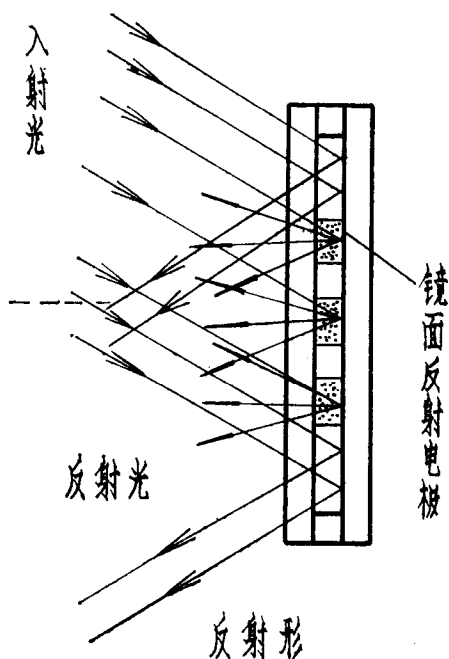


图 1—5 A

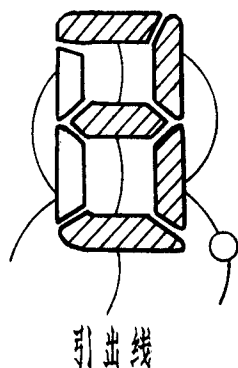


图 1—5 B

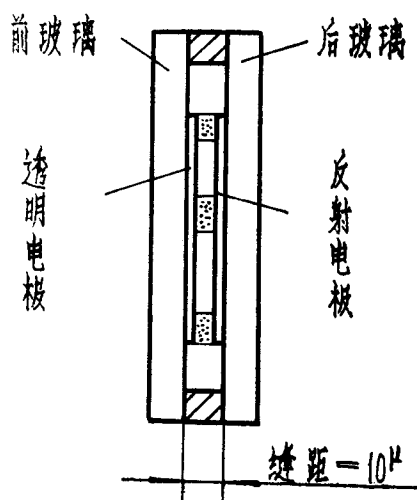


图 1—5 C

液晶显示器是将液晶放在两层电极之间，正面电极是透明的，背面电极是反光的，两电

极间距仅几微米至20微米(图1—5C)。将液晶做成数字栅网(图1—5B),分别对栅网中某些笔划加上电压,就可显示出相应数字。

其优点是功耗低,只需要3V电压。而低压萤光数码管需要26V,辉光数码管则需要170V才能启辉,功耗都比它大得多。液晶显示器有一定使用寿命,一般为一万小时左右。

运算器: 运算器是进行加减乘除算术运算以及进行与、和、非逻辑运算的设备。它由寄存器和可以作加、减、乘、除运算的加法器组成。

寄存器是计算中用来暂时存放原始数据、中间结果及最后结果的一种装置。袖珍计算机的运算器一般有两个寄存器。一个叫X寄存器,又叫显示寄存器或输入寄存器。一个叫Y寄存器,又叫中间寄存器。X寄存器和键盘、显示器直接相连。从键盘输入的数字,首先进入X寄存器,并立即由显示器显示出来。(参见图1—6)例如用键盘输入数据A,A就记入X寄存器,显示器也立即显示出A。接着按压运算功能指令键(如加、减、乘、除等)显示器上的数据A闪动一下,这时在机器内部已将X寄存器内的数字A反映到Y寄存器内,但X寄存器内仍保存着数字A。运算指令有两个作用,一是将X寄存器内的数据反映到Y寄存器,二是通过控制器在X、Y寄存器之间建立起相应的运算关系。如果在按压运算指令后,接着按压键盘,输入第二运算数B,那么B就记入X寄存器,并将原来在X寄存器中的A销掉。同时显示器显示出B,最后再压等号键,计算机就将X寄存器内的存数B和Y寄存器内的存数A,按已建立的运算关系(例如是加)进行运算,并将结果记入

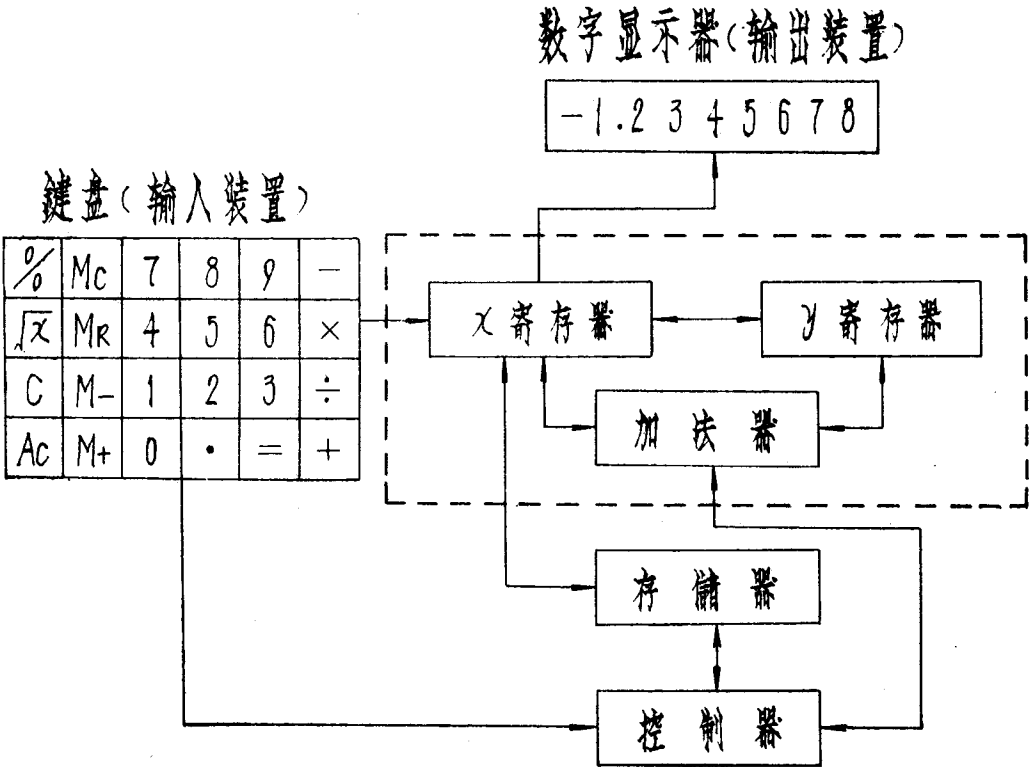


图1—6 运算示意图

X寄存器内。同时由显示器显示出来。X寄存器内的数据B就被A+B可代替。但是Y寄

寄存器内的 A 仍然保留。这个 A 就是定数，这就是袖珍计算机可以作定数运算的原理。如果接着做另一道算题，只按压 **C** 键（部分清除键）来清除，不是按压 **AC** 键（全清键）来清除，那么随后进行的运算有可能发生错误。这是由于 Y 寄存器内的数据 A 没被清除，参加到新的运算中去的缘故。

存储器：存储器简称 M，是能接收数据和保存数据，而且能根据命令提供这些数据的装置。有的叫附加寄存器、附加存储器、记忆（存储）原件（装置），还有的叫寄存存储器（这类存储器是由寄存器组成的小容量高速存储器），名称不一，但基本功用相同。袖珍计算机的存储器 M，通过 X 寄存器和显示器相连。从键盘输入的数字不能直接记入存储器，只能先进入 X 寄存器，然后再按压专用的存储键，才能将显示的数字记入存储器。一般的袖珍计算机只有一个存储器，称叫独立存储器；有的袖珍机有两个以上，甚至多达十二个存储器。为了区分，对每一个存储器加以标号。

附图 1—7：袖珍计算机典型接线原理图。从此可见袖珍机内部的一般情况。

第三节 袖珍计算机的分类

袖珍计算机按功用的多少可分成以下几种类型。

一 简易型

早期产品，只具有两数相加，相减，相乘，相除或多个数进行累加，累减等功能，可以代替算盘及手摇或电动计算机。

二 一般型

除能完成四则运算外，还可以进行平方、开方、倒数、百分比等多种运算。另外还设有附加存储器，可以进行存储运算。这一类袖珍机功能适中，价格便宜，小巧美观，便于随身携带，适于在现场进行运算，应用较广。有的功能如上所述，但作成台式。按键和显示器作得大方醒目，易于操作。并设有小数浮动及定位机构。具有多种功能的百分运算。最适于财会商业部门使用。因是在办公桌上使用，所以又叫坐台式。有的还有打印机构，可将计算过程和结果打印出来。

三 函数型

在数字显示格式方面，可用十进制显示数字之外，还可按指数形式显示数字，在运算功能方面，除具备一般型袖珍机的功能之外，还能进行三角函数，反三角函数，对数，指数及包含有加、减、乘、除、指数的混合运算，括号运算，角度单位——度、弧度、公制度之间的变换，以及统计学运算（可用于全面质量管理中对数据进行分析、处理。）这类计算机用于科学分析，工程计算。

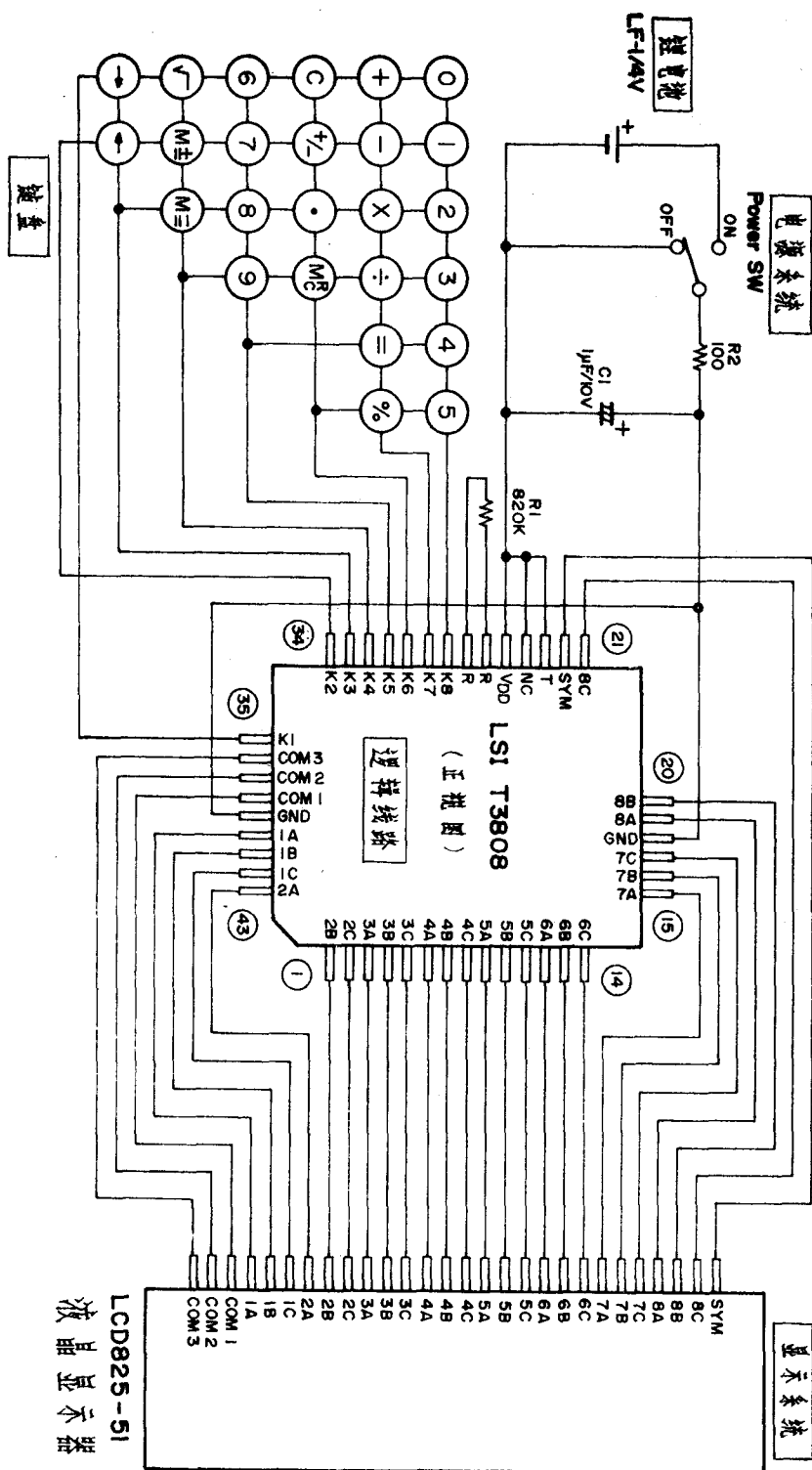


图 1-7 袖珍计算机典型接线原理图。

四 程序型

程序型除了具备函数型的功能之外，还设有随机存储器（RAM），可以像通用计算机那样，在运算之前，将解题程序（计算公式）存入随机存储器（RAM），而在运算时，只需要输入一个（组）变数，就可以求出相应的结果；再输入另一个（组）变数，又可求另一相应结果。不需要在每次计算之前都要输入运算公式。存入随机存储器的运算公式可以删除改正，可以多次使用，也可根据复杂算式的要求，在需要时自动调用其中某一分式来进行运算。这类计算机它的功能较全，可以求解代数数和函数方程，快速完成较复杂运算，适宜于小型科学计算和工程设计。

输入程序的方式，有的用手控编程，有的通过磁卡片编制程序，最新的程序式袖珍计算机如 fx—501 P 和 fx—502 P，还配有程序传送器，程序传送器和袖珍计算机大小差不多，它可将程序（为解决某一问题而设计的一系列指令，这里可简单理解为计算公式）由袖珍计算机送到录音带中存储起来；也可将录音带中程序传送回计算机，让袖珍计算机按存储在录音带上的程序进行运算。

五 专用型

根据特殊需要，解决某一专门性问题，完成特定功能的袖珍机。这类计算机根据不同的需要可以是各种各样的，它的功能单一，操作简单，最一般的有商店用的电子计价秤，国外有自动出题，自动改卷评分，专用于提高中小学生运算能力的袖珍计算机等。

六 多功能型

除具有计算功能外，还具有其他功能，如可以计时，可以作为电子日历，电子表，秒表使用，还可以用音响定时报警，具有闹钟的功能。多功能型中有一种称为音乐型，可存储几段乐曲，作为报时的音响信号。

第四节 袖珍计算机维护及使用注意事项

1、注意环境条件的影响：

使用袖珍计算机，必须注意环境条件对它的影响。计算机受到外界干扰时，有可能会造成计算错误，因此在使用时应离开收音机等可能产生噪声信号的设备。计算机必须在 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 环境温度范围内工作，过低的环境温度将使液晶显示器显示速度迟缓，显示的亮度也会减弱，还可能出现显示数字笔划不全的现象。这是液晶的晶相结构，因外界温度的影响发生变化的结果，它是可逆的。不是计算机本身的故障，只要将计算机拿到 0°C 以上的温度环境，它就会恢复到正常状态；过高的环境温度，可能使液晶显示屏变黑，同时也会缩短电池的使用寿命，因此，要使计算机离开电炉暖气或煤炉等高温热源。还要注意不要把计算机保存在潮湿的地方。

萤光数码管显示的计算机，由于显示器本身发光，在光线较弱的环境下显得明亮，醒目，使用时应避免日光或灯光直接照射；与此相反，液晶显示器并不发光，需靠外界光源的照射

才能看清，照射光线越强显示越清晰，因此适合在光线明亮的环境或灯光下使用。

2、交流电转换器使用须知：

萤光数码显示的计算机比较费电，需要经常更换电池，因此可以配备交流电转换器，以便在室内使用时利用交流市电，这样既经济又方便，其规格有适用于交流市电 100 伏、110 伏、220 伏等几种。输出直流电压又分为 3、4、5、6、9 伏等多种，选用时必须注意转换器的输入电压必须和市区的标称电压一致；转换器的输出电压要和计算机要求供给的电压一致。有的交流转换器适用于两种交流市电，在交流电转换器上标明两种电压数值，其上有一选择电压的旋钮，使用时必须注意用螺丝刀将选择旋钮的箭头(或缺口)对正使用地点的市电电压数。

交流电转换器一般都没有电源开关，只要将交流电转换器插在交流市电插座上，引线插头端即有直流低压输出。使用时计算机开关先推到关闭位置，再将引线插头插入计算机的外接电源插口，然后再接交流电源；使用完毕时，应先拔去交流电源，再拔计算机上的插头。这样可避免插拔引线插头时不慎短路而损坏交流电转换器。交流电转换器长期不用时，不要将它插在电源插头上，应拔下保存。

3、更换电池须知：

当电池电压过低时，不仅数码管发光暗淡，数码闪动甚至会出现一串“8”字、或各位数字下的小数点全都显示等混乱现象。这时就必须更换电池。

萤光数码管显示器功耗较大，通常用五号锰锌干电池作为电源，连续使用寿命一般为 10 小时左右。更换这类电池时，要注意将电池的正负极和计算机电池盒内的正负极对正，不要装错。同时注意簧片是否将电池卡紧，否则应轻轻掰动簧片。簧片锈蚀时，应剔除擦净，以免造成接触不良。

计算机长期不使用时，应将电池取出，以免造成因电池液溢漏而腐蚀机内部件的事故。

低功耗液晶显示器所用的电池，有炭—锌干电池，氧化汞（水银）电池，氧化银电池及锂电池。这些电池的使用寿命均在一年以上。使用这些电池应注意以下几点。

- (1) 用完后，不得将它扔入火中，也不能对它重新充电或拆卸。也不要将其短路；
- (2) 使用时，不得将其正负极接反；
- (3) 保存在干燥凉爽的地方；
- (4) 不要将导线直接焊在电池壳体上；
- (5) 更换碳—锌电池，水银电池、氧化银电池、要成对更换。不能将新旧电池混用，更不能将不同类的电池配对使用。

使用锂电池的计算机，只需要一枚电池。使用其他电池，一般需要两枚。锂电池尺寸小，重量轻，能量密度大，它供给的电压为 3V，是碳—锌电池、氧化银电池、水银电池输出电压的两倍。

4、防止摔碰，小心使用。

一定要防止袖珍计算机受到剧烈振动或摔碰。计算机出现故障时，应请有经验的人检修。使用者不要随意打开后盖，更不要任意拔弄机内元器件和联接引线，否则容易造成导线折断或虚接的故障。

计算机使用日久后，可用柔软的干棉布沾中性洗衣粉擦掉表面的污垢。切忌用汽油、酒精、稀料、甲苯等挥发性溶剂擦拭，以免损伤塑料外壳。

5、常见的故障及维修:

由于袖珍计算机采用大规模集成电路,结构简单,性能可靠,出厂前经过高低温和振动试验,只要正确使用和维护,它的使用寿命是相当长的。

使用中经常出现的故障,大多是电源方面的问题。如电池装反,电池接触不良,电池电压过低。其他故障及排出方法见下表(参照图1—3和图1—7)。

故 障 现 象	故 障 原 因	修 理 办 法
电 源 线 路 不 通	电 源 开 关 出 毛 病	更 换 片 簧
	电 池 夹(接 线 器) 出 故 障	矫 正 或 更 换 电 池 夹
不 显 示	集 成 电 路 损 坏	更 换 集 成 电 路
	连 接 器 出 故 障	更 换 连 接 器
	显 示 器 的 故 障	更 换 显 示 器
显示器的某一位或 某一段不显示。 (集成电路正常)	连 接 器 出 毛 病	更 换 连 接 器
	显 示 器 有 故 障	更 换 显 示 器
不能输入或不能进 行某些运算	键 盘 出 毛 病	检 查 橡 皮 板
V _{DD} 电 压 不 正 常	R ₂ 损 坏	更 换 R ₂

注:以上说明是在电池电压正常的情况下作出的故障原因分析。

液晶显示器所用的液晶不能暴露在波长小于4750 Å的光线下,否则液晶就会发生化学变化,影响其使用和寿命。液晶显示器装在计算机上时,是用偏振片加以保护。偏振片可将光线中波长短于4750 Å的光线过滤掉。因此单独保存液晶显示器或在修理中,一定要注意将它掩蔽起来,不得受日光或荧光灯直接照射。

6、如何选购袖珍计算机。

购置袖珍计算机可按本手册所介绍的分类型,根据使用的需要购买。并不是功能愈多愈好,位数愈多愈好。功能多,价格就高。使用时用不上,不仅是浪费而且由于按键复杂,操作容易出错。位数过多,容易读错。所以一定要根据需要选购。

挑选时,注意各个按键弹跳是否灵活,各位数字明亮程度是否一致;用手轻轻控压计算机各部,显示的数字不应混乱,并可按下列步骤进行运算检验。

以8位计算机为例

$$\begin{aligned}
 1.234567 \times 9 &= 11.11111 \\
 &\times 18 = 22.22222 \\
 &\times 27 = 33.33333 \\
 &\times 36 = 44.44444
 \end{aligned}$$

$$\times 45 = 55.55555$$

$$\times 54 = 66.66666$$

$$\times 63 = 77.77777$$

$$\times 72 = 88.88888$$

$$\times 81 = 99.99999$$

$$\times 90 = 111.1111$$

以 10 位（其中两位可为指数）的计算机为例

$$1234567890 \times 9 = 1.1111111 \quad 10$$

$$\times 18 = 2.2222222 \quad 10$$

$$\times 27 = 3.3333333 \quad 10$$

$$\times 36 = 4.4444444 \quad 10$$

$$\times 45 = 5.5555555 \quad 10$$

$$\times 54 = 6.6666666 \quad 10$$

$$\times 63 = 7.7777777 \quad 10$$

$$\times 72 = 8.8888888 \quad 10$$

$$\times 81 = 9.9999999 \quad 10$$

$$\times 90 = 1.1111111 \quad 11$$

第二章 袖珍计算机通用操作法

第一节 正确的按键方法

计算结果产生错误的主要原因是按错键钮，为了减少错按键钮，请注意以下几点：

(1) 计算机要放稳，按键钮时不要有晃动。

(2) 按钮时要移动手臂让手指垂直地由上往下按下键钮，并且要按到底。对于袖珍计算机如果不动手臂，只伸出手指斜按键钮，容易按错键钮或者没有按到底。

(3) 按键钮时要眼看键盘，按下键钮时要望一下显示数是否确实。确实按下某数字键钮时显示器上会出现该数字；确实按下指令和存储键钮时，显示器上的数字会闪动一下；确实按下函数键钮时，原先在显示器上的数字会消失，过一会就显示出该函数值的结果。

(4) 必须在前一个键钮反弹回之后，才按下一个键钮，否则后一个键钮的数字不能置入。当显示器没有显示溢出封锁符号，但压任何键都不能输入时，应首先检查所有的键盘是否都反弹回原位，尤其是要检查刚压过的键盘。

(5) 在新的计算结果存放入寄存存储器之前，必须要把寄存存储器内原有的数值清除掉，否则原来已存入的数值也参加运算，这样就会造成差错。

(6) 按下函数键后，显示器上的数马上消失，但是计算结果并不会立即显示出来，此时切莫着急往下按键，一定要等显示出计算结果，再往下按键，否则这时按下的键不为计算机接受。

第二节 通用键盘的标注和说明

计算机的键盘分为“数字键”和“功能指令键”两大类，不同类型的计算机，主要是功能指令键的多少不同。这里介绍一些常见通用键盘的标注与作用。

0 ~ 9 数字键：

置数时按书写顺序从最高位依次输入。超过计算机最多位数的数值，计算机不接受。

. 小数点键：

按此键后再输入的数字即为小数部分。小数点在首位，小数点要占用一位，如八位计算机只能表示七位例如 0.1234567；小数点不在首位则不占用位数，如八位计算机可以表示八位例如 1.2345678。

+ - × ÷ = 四则运算功能键和等号键：

要作某种运算，则按相应的功能键，按键的次序一般和算式相同。按下等号键后即得到答案。若按错 **+**、**-**、**×** 或 **÷** 运算键，立即按压正确的功能键去顶替，就可

以纠正过来。即连续按压 $\boxed{+}$ 、 $\boxed{-}$ 、 $\boxed{\times}$ 、 $\boxed{\div}$ 键时，以最后一个键为准。



正负号变换键：

按此键可改变显示数字的正负号。顺序是先输入数值，后按正负号变化键。



平方键：

先输入数字，再按此键，即得该数值的平方值。



平方根键：

先输入数字，再按此键，即得该数值的平方根值。



圆周率键：

需要置入圆周率 π 时用，按下 π 键，显示器上自动显示出 π 值 (3.1415926)。



常用对数键：

先输入数字，再按此键，即得该数的以 10 为底的对数值。



自然对数键：

先输入数字，再按此键，即得该数的以 e ($e = 2.782818$) 为底的对数值。



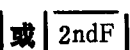
键

求 e 为底的 x 次幂时用此键。



三角函数键：

先输入数字，再按三角函数键，即得该数的三角函数值。



反键 (即第二功能键)

如求反三角函数时可用此键，例如求 $\sin^{-1}0.5$ 的按键次序是： $\boxed{\cdot}$ $\boxed{5}$ $\boxed{INV}$ $\boxed{\sin}$

将本键连续按压两次或连续按压偶数次，则等于没有按压本键，只有按压一次或连续按奇数次才有效。在错按反键后，如立即发现，可以利用这一办法加以纠正。



十进位和六十进位度数互换键：

按此键，可将以度、分、秒为单位的角度值转换成十进位制的度数值；反之也可以（但需和反键配合使用）。



幂键

求任意数 x 的 Y (任意数) 次幂时用此键。例如： $12.5^{3.8}$ 的按键次序是： $\boxed{12}$ $\boxed{\cdot}$

$\boxed{5}$ $\boxed{x^y}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\cdot}$ $\boxed{8}$ $\boxed{=}$ 。



倒数键：

先输入数字，再按此键，即得该数的倒数。