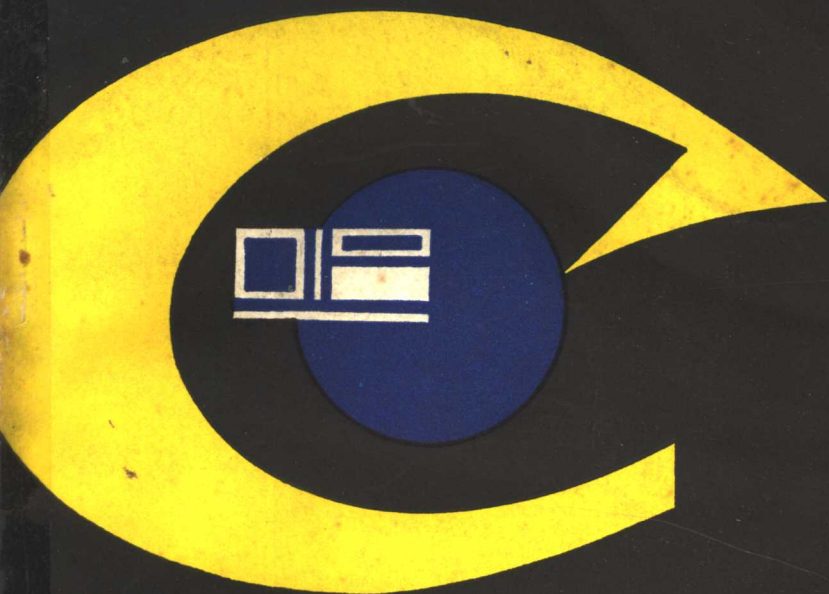




袖珍计算机 系统的维修

魏新发 编著

中国地质大学出版社



袖珍计算机系统的维修

魏新发 编著

中国地质大学出版社

1988. 1.

内 容 提 要

袖珍计算机是一种深受广大科技工作者欢迎的计算工具,但由于它的机械性能(包括辅助部件)脆弱和线路结构易出故障,常常给工作带来不便。本书以PC-1500和PB-700两种袖珍计算机为例,在分析其原理的基础上介绍了各种常见故障及其维修方法。主要内容有:PC-1500机和PB-700机的常见故障与维修;日色绘图打印机、盒式磁带录音机、RAM扩展模块、多用接口——CE-158、交流电源变换器的常见故障与维修。还介绍了必备的检测仪表、维修工具和相关配件材料等。

书中内容丰富、文字精练,实用性强,并附有相应的数据表和线路图,可供读者查阅。是广大科技工作者、计算机爱好者和从事计算机修理人员的一本实用的工具书。

袖珍计算机系统的维修

魏新发 编著

责任编辑:刘先州 陈绪成

中国地质大学出版社出版

中国地质大学印刷厂印刷 湖北省新华书店经销

开本787×10921/32 印张4 插表9 字数80千字

1988年1月 第1版

1988年1月 第1次印刷

印数1—10000册

ISBN 7-5625-0035-5/TP·3

定价:1.25元

前 言

电子计算机诞生至今已有近四十年的历史了。随着计算技术和大规模集成电路技术的进步,电子计算机经历了五代惊人的变化。计算机的计算速度成百上千倍地提高,体积则日益缩小。当今电子计算机不但种类繁多,而且功能日趋完善,可靠性很高,相对而言,销售价格却大幅度下降了。目前从巨型的亿次机到迅速发展的微型机,已渗入社会各领域,但是计算机制造商并不满足这些成就,还在不断地开发新系统和新机型。上述计算机因体积较大,不能适应地处边远、工作环境差、且设施不完善部门的需要;在那些地方工作的工程技术人员流动性大,常处于个别分散状态,无法携带较大的计算机系统。为适应这种特殊情况,微型计算机又出现了一个新的分支——袖珍计算机。

袖珍计算机是在微型计算机的基础上演变、发展起来的,它具有体积小、重量轻的特点,不需专门的机房和维护人员。特别是它适合工程技术人员在各种不同的条件下使用。无论是在办公室规划设计,还是在书房看书写作,都能同时使用它,需要时还可随身携带,伴人们外出工作。

袖珍计算机系统于1982年进入我国市场,最先用于地球物理探矿的推断解释。由于袖珍化这个明显的特点,很快受到地质勘探、测量规化、气象水文等部门的工程技术人员欢迎,并获得了大量应用成果。据悉地矿部、石油部、煤炭部已规划将袖珍计算机系统装备到分队或小组。此外,军事

1132106

部门用它来控制武器系统；工业部门用它来采集数据、控制测试仪器。随着袖珍计算机的社会拥有量迅速增加，全国成立了袖珍计算机协会（CPPX），北京、广州、武汉还开设了袖珍计算机技术服务中心。

袖珍计算机以日本SHARP公司的PC-1500为最多，其次是CASIO公司的PB-700。这两家日本公司追求计算机袖珍化、高可靠性、多功能，是世界上具有代表性的厂家。上述两种系统小巧轻便、功能较强、操作方便，计算精度高，适应性好，便于普及。然而，系统的袖珍化也带来了一个问题，即主机和外部设备的整体结构及部件都较脆弱，不象微型机系统结实耐用。加上袖珍机的使用环境不定，比较容易出故障。由于售后服务不完善，既使一个细小的零件坏了，也无法配制。这在一定程度上影响了袖珍计算机的使用效益。

这本册子将以PC-1500和PB-700为例，在分析袖珍计算机电路原理、工作状态的基础上，根据具体故障现象，以图件和文字详细说明排除故障的步骤及方法，并且全面介绍系统易损元器件的修复代用技术。这是笔者从事修理、解剖系统工作的总结，希望有助于读者更好地使用和维修袖珍计算机系统。由于系统硬件资料难以收集，加上作者水平所限，难免有些见解、做法欠妥，恳请读者批评、指正。

考虑到有关PC-1500BASIC语言和PC-1500系统手册的资料较多，为使本书更为简练实用，书中没有收入这些内容。

本书由华中工学院邓星钟副教授、中国地质大学郭留套、何明杰三位同志审订，中国地质大学电法教研室的罗延钟副教授等对出版该书给予了大力支持和帮助，王守坦副教授对全书内容进行了细致的修改，在此一并致以谢意！

目 录

前 言

§1	袖珍计算机系统及PC型、PB型袖珍机	(1)
	一、袖珍计算机系统概述	(1)
	二、袖珍计算机基本原理	(3)
	三、常见故障与维修	(20)
§2	四色绘图打印机	(38)
	一、基本原理	(88)
	二、常见故障与维修	(46)
§3	外存贮器——盒式磁带录音机	(68)
	一、基本原理	(68)
	二、常见故障与维修	(70)
§4	RAM 扩展模块	(82)
	一、基本原理	(82)
	二、常见故障与维修	(87)
§5	多用接口——CE-158	(90)
	一、基本原理	(90)
	二、常见故障与维修	(97)
§6	交流电源变换器	(101)
	一、基本原理	(101)
	二、常见故障与维修	(102)
§7	检测仪表、维修工具及材料	(104)
	一、检测仪表	(104)

二、检修工具、材料与配件	(105)
§8. 附 件	(110)
一、附 表	(110)
1. ASC I 代码表	(110)
2. PC-1500 机 CPU 引脚信号	(111)
3. PC-1500 机 I/O 接口引脚信号	(112)
4. CE-150 接口电路引脚信号	(113)
5. PC-1500 机与 PC-1500A 机按键时正常电 值	(115)
6. 袖珍机系统主要晶体管电性参数及代用管型	(116)
7. 常见袖珍机性能一览表	(116)
二、附 表	(117)
1. 几种集成电路引脚排列 (1)	(117)
2. 几种集成电路引脚排列 (2)	(118)
3. PC-1500 机电原理图	
4. CE-150 电原理图	
5. CE-158 电原理图	
参考文献	(119)

§1 袖珍计算机系统及 PC型、PB型袖珍机

一、袖珍计算机系统概述

袖珍计算机和袖珍计算机系统，是两个相关而又不相同的概念，后者比前者功能全面，因而更为复杂。

袖珍计算机是由中央处理机、存贮器、输入输出接口、键盘和显示器组成的硬件装置，外形和大小与电子函数计算器相似，可以单独计算和编制程序。

袖珍计算机系统则是一种由袖珍计算机、外部设备（盒式磁带录音机、绘图打印机、RAM扩展模块、多用接口、AC电源变换器等）和软件组成的系统（图1）

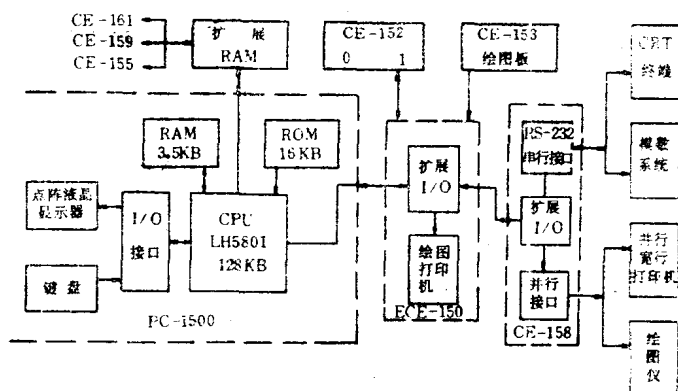


图1 袖珍计算机系统框图

袖珍计算机主机酷似电子函数计算器，以至于人们容易混淆，把袖珍计算机叫计算器；而某些出版物又把电子函数计算器叫做袖珍计算机。比如某家出版社出版的《袖珍计算机故障及维修》里面讲的全是计算器。其实两者区别是明显的，计算器只能一步一步输入数据，进行计算，即使是高级计算器可以编程，但由于内存很有限，也不能使用高级语言（如BASIC语言）进行编制复杂的程序及其计算。

袖珍计算机与八位微型计算机相比，基本器件先进了一代，体积小了许多，重量大为减轻，整个系统可以装在书包大小的盒子里，但两者性能较为接近。

袖珍计算机操作十分方便。由于机器内部 ROM 存贮器有固化的 BASIC 引导程序及常用函数计算程序，开机即能工作。只要按动几个键，便可调用相应程序，给出所需函数值。当在关机以后，因有断电信息保护电路，随机读写存贮器的内容也不会丢失。这不象一些八位微型机那样，需要磁盘驱动器引导DOS（即磁盘操作系统），才能保存机内信息。

袖珍计算机的计算范围远大于 APPLE-Ⅰ，前者计算范围为 $\pm 9.999\ 999\ 999E99$ ，后者的计算范围为 $\pm 9.999\ 999\ 999E37$ 。前者的数据输出精度也高于 APPLE-Ⅰ。

袖珍计算机有 128kB 的寻址范围。除了用于科学计算外，通过多用接口，可以和模拟测量数字化仪器组成数据采集、处理系统，这样进一步扩大了袖珍计算机的应用领域，它的特点和作用将会被更多的人所认识。

袖珍计算机系统的故障大多数出在外部设备上。根据返修情况统计，故障率分配情况大致如下：

主机	20%	接口	10%
----	-----	----	-----

四色绘图打印机	40%	扩展模块	5%
录音机	20%	其它部分	5%

二、袖珍计算机基本原理

袖珍计算机型号有多种, 现以 PC-1500机和 PB-700机为例加以介绍。主机是整个袖珍计算机系统的核心, 其电路由大规模CMOS器件组成, 装有65个输入键盘和点阵液晶显示器。PC-1500没有装模块时, RAM 1850字节; PC-1500A没有装模块时, RAM 5946字节, 其ROM都是16kB字节。PB-700有4kB字节的RAM, 25kB字节的ROM。PC-1500的RAM可扩展到26kB字节, PB-700的RAM可扩展到16kB字节。

拧下PC-1500底座上的8个螺丝, 就可暴露主机机芯。图2a、2b是PC-1500主要元件位置图。图2a上电路板反面是65个印制在电路板上的叉状电极, 它们通过金属化孔分别接到CPU的66~73脚 $IN_0 \sim IN_7$ 和接口电路的 $PA_0 \sim PA_7$ 口。图2b下电路板反面, 装有定时器电路 $\mu PD1990AC$ 、CPU、2.6MHz 石英晶体、模块插座、陶瓷蜂鸣片、滤波电容等。

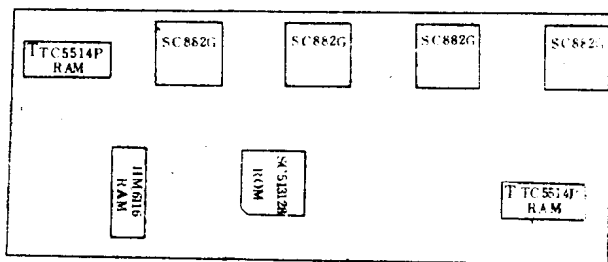


图2a PC-1500上电路板元件位置图

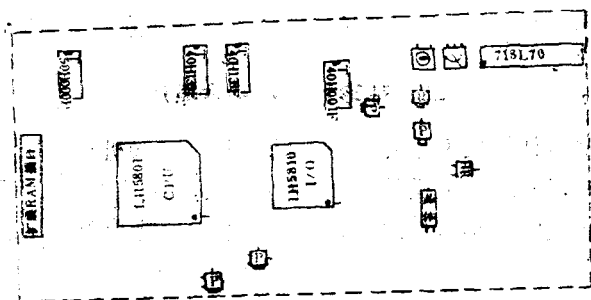


图2b PC-1500下电路板元件位置图

图2c是PC-1500的结构分解图，它清楚、直观地反映了主机各部分之间的连接关系，对维修主机很有帮助。但是不要輕易分解主机，以免损坏铜箔电缆、显示器等部件，造成新的麻烦。因为机器故障往往出在电路的某一部分，不会涉及主机整体的分解。

如果要检查键盘板、按键和液晶显示器，则要拧下主机上部金属框上的6个微型螺丝才能分解上电路板与键盘。

图2b下电路板正面除了CPU等集成电路元件外，还有一只片状晶体管BR和五只片状硅双二极管，它们的作用是在CPU、接口电路之间作隔离控制，并保护集成电路。管上有P字母的是硅材料双二极管，其中1^{*}、3^{*}、5^{*}、6^{*}的负极并接，当一只二极管使用。图3a是片状二极管和片状三极管引脚示意图。下电路板反面除了铜箔连线外，还焊有主机2.6MHz晶体和定时计数电路 μ PD19904C。欲取下电路板，须先将扩展模块拔下。

为了使机器袖珍化，实现多功能、微功耗，计算机制造厂家采用了多种新型元器件。如四面扁平封装大规模集成电

路、片状电容、片状电阻、片状晶体管、组合电阻、厚膜电路等(图3b)。在维修中判断这些器件的好坏是件困难的事。例如四面封装大规模集成电路,引出脚一般在44~76线之间,每个引线间距约1mm,其内部由成千上万个CMOS场效应管构成多种信号处理电路,信号输入和输出之间没有明显的直接关系,它的内部状态从外引线是难以测量的,因此只能根据正常机器的典型电压波形来分析、判断故障。附图3是PC-1500电原理图。

PC-1500装有一块 7×156 点阵液晶显示器作机器的显示终端,共有1092个显示像素,属于动态驱动LCD。它的特点是低电压驱动,微功耗,外引线比LCD显示像素少许多。

液晶显示器的主要材料是液态晶体,它在一定的温度范围内,既具有液体的流动性,又具有晶体的某些光学特性,其透明度、颜色随所加电场、磁场、光、温度等条件的变化而改变,适合在摄氏零度至五十度的环境下使用。图4所示为PC-1500液晶显示屏结构,它由前后两块玻璃密封而成,玻璃之间注有液晶。封装前在前玻璃上喷涂了一层二氧化锡

图2c PC-1500结构分解图

1. 螺钉 2. 外壳 3. 60线接口保护盖 4. 液晶屏保护罩 5. 液晶屏框架
6. 液晶屏偏振滤波片 7. 液晶屏底支架 8. 液晶显示屏 9. 液晶显示屏
10. 液晶屏与电路板联结导电橡 11. 键盘 12. 按键导电橡胶板
13. 键盘印刷电路板(上电路板) 14. 螺钉 15. 外接电源插口 16. 绝缘板
17. 电缆固定支架 18. 铝箔多线电缆 19. 支架 20. 螺母 21. 60线接口
22. 螺钉 23. 固定条 24. 螺钉 25. 固定下铝箔电缆支架 26. 下电路板
27. 电池仓 28. 蜂鸣器 29. 40线插头(模块接口) 30. 金属屏蔽软板
31. 32固定螺钉 33. 60线接口外罩 34. 螺钉 35. 模块仓盖 36. 电池仓
- 螺钉 37. 电池仓盖 38. 压条 39. 螺钉 40. 固定板 41. 螺母
42. 43. 电路板块固定螺钉 44. 主机底座(外壳)

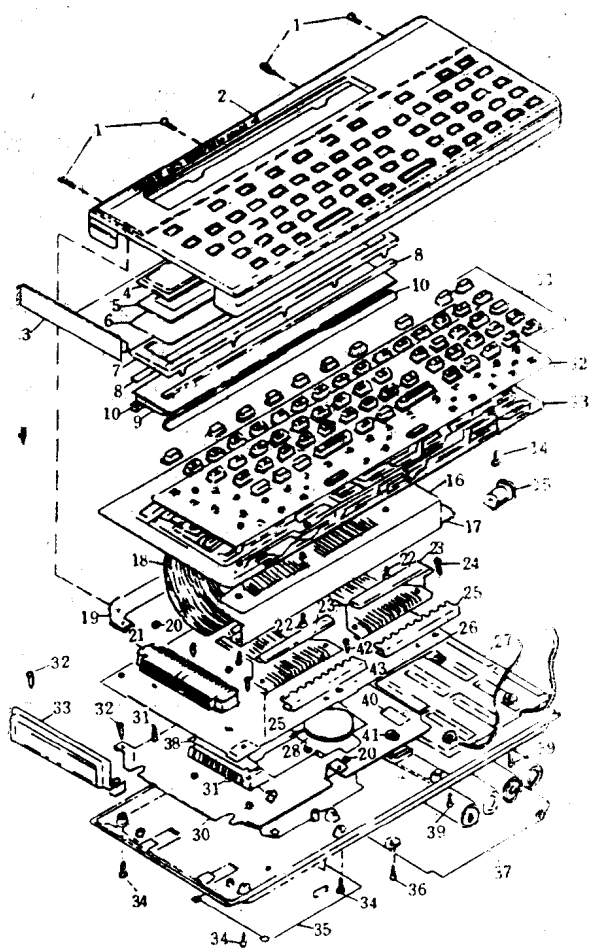


图2c PC-1500结构分解图



图3a 片状二极管、片状三极管引脚示意图



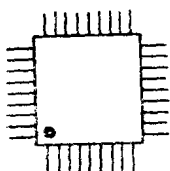
片状电容



片状电阻



片状晶体管



厚膜电路

图3b 系统使用的新型元器件

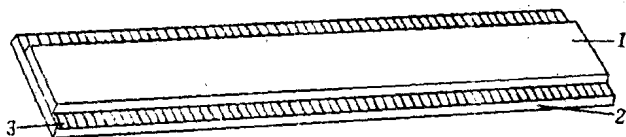


图4 点阵液晶显示屏结构

1. 后玻璃板 2. 前玻璃板 3. 二氧化锡外引线

透明导电层，再按显示点阵每列刻出7个点电极，串联起来接液晶屏外线（外引线也是二氧化锡材料），液晶屏后玻璃对应每行点电极做出7根背电极（图5示），封装后列点电极与行电极刚好重叠在一起。

LCD 显示是由一低压方波循环扫描7根背电极，当某个像素显示时，只要在扫描此像素行电极同时，在该点列电极加

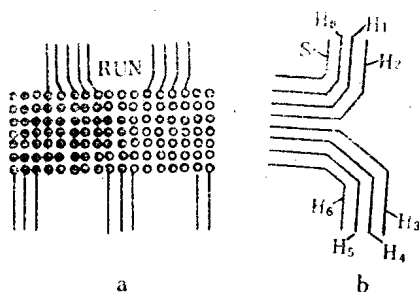


图5 点阵液晶显示屏行、列电极示意图

上显示电压,此像素便瞬时显示。因为扫描是连续不断的,由于人们眼睛的视觉残留作用,液晶屏上可以看到稳定的显示。

液晶显示屏前玻璃上还刻有14个专用指令或符号电极,在后玻璃上做了相同的背电极。只要在两极加上脉冲电压,就能显示“RUN”、“BUSY”等专门符号。

显示屏除了显示字符外,通过软件、硬件结合,显示屏还能显示图形或简单汉字,输入下面程序并运行,将显示液晶屏 7×156 个点阵。若将程序中20行中的“0”改写为“30”,运行程序时将一列一列缓缓地显示出全部点阵黑点,以便更清楚地观察显示屏工作状况。

```

10: CLS                                0
20: WAIT 0                             60: GPRINT 127
30: FOR I=0 TO 155                     70: NEXT I
40: GCURSOR I                          80: WAIT
50: IF I=155 GOTO 8                    90: GPRINT 127:END

```

液晶显示屏背电极扫描信号 $H_0 \sim H_6$ 来自CPULH5801的LCD发生器(21~27脚),扫描电压波形见图6所示。

液晶屏前玻璃列点电极显示信号电压来自 LCD 译码驱动电路 SC-882G 的 $S_1 \sim S_{40}$ 。图 7a、b 所示为键入 ABCDE 前后，芯片 SC-882G₁ 号的 2~6 脚波形的变化。

X 5ms/格 Y 1Vpp/格

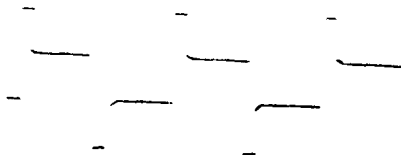


图 6 LCD 背电极扫描信号电压波形

X 5ms/格 Y 1 Vpp/格

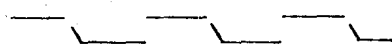
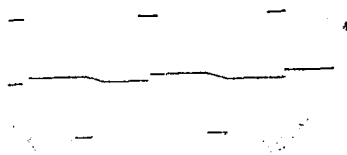


图 7a 没有键入信号时 2~6 脚波形



Y 1Vpp/格 X 5ms/格

图 7b 键入信号 ABCDE 时 2~6 脚波形

为了缩小袖珍机系统的体积，方便携带，输入键盘也与主机安装在一起。这和一般微型计算机是不同的。

PC-1500 有 65 个按键，对应每一个键有一对叉状电极，除 ON 键 (BREAK) 一个电极接到 CPU 第 4 脚 BF₁ 端，另一

个电极接到 V_{CC} 外，其余64键组成键盘矩阵（图8示）。附表1是键盘ASCII字符代码表，它由7位二进制数组成，共有128个二进制代码。7位二进制数的高三位表示横坐标，低四位是纵坐标。例如小写字母 n 的代码为：1101110；空格键 SPACE 的代码为0100000。从0000000到0011111这32个码没编字符，由机器制造厂家自行安排使用，每一种机型都有

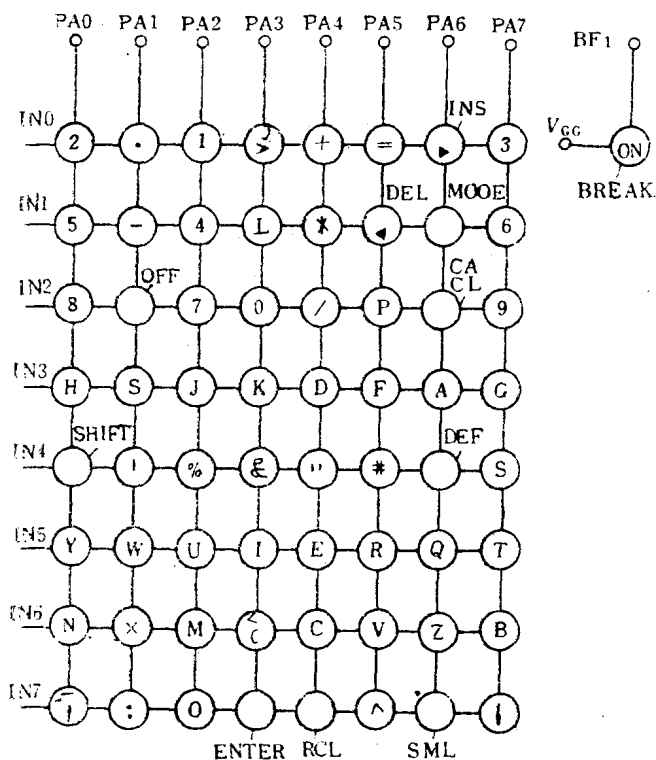


图8 PC-1500键盘矩阵