

中华学习机实用大全 ●●●●●●●● ⑦

硬件维修 与经验技巧

韩仲清 主编



电子工业出版社

中华学习机实用大全⑦

硬件维修与经验技巧

韩仲清 主编

电子工业出版社

内 容 提 要

本书从实用的角度出发,介绍了中华学习机 CEC-I 的硬件维修技术和实用中的一些经验技巧。主要内容包括:如何维修中华学习机电源;如何检修振荡器和系统时钟电路;如何检修 6502 CPU 电路故障;如何检修存储器管理部件;如何在主机上连接两个软盘驱动器;如何检验打印机的好坏;如何改变屏幕显示窗口;如何用超级拷贝软件复制盘片以及如何了解和使用 RENUMBER 程序的全部功能等等。这些内容都是读者最关心和最感兴趣的技术。

本书用问答的形式书写,问题明确,回答具体。适合于广大青少年、中小学生、家长、计算机维护人员以及计算机应用和研究人员使用。

中华学习机实用大全 ⑦

硬件维修与经验技巧

韩仲清 主编

责任编辑 崔围荣

电子工业出版社出版 (北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经售

中国科学院印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 6.75 字数: 143 千字

1991 年 6 月第 1 版

1991 年 6 月第 1 次印刷

印数: 10 100 册 定价: 3.80 元

ISBN 7-5053-1405-X/TP·233

前 言

中华学习机以前所未有的速度进入寻常人家，成为人们工作、学习和生活的得力助手，尤其是在开发青少年的智力方面，已经显示出了强大的威力。

为满足广大青少年、中小學生及其家长和计算机爱好者对中华学习机知识的渴求，我们组撰了这套《中华学习机实用大全》。该书内容丰富、具体、实用；把中华学习机的最新软件以及最实用、最急需的技术、技巧和方法毫无保留地介绍给读者，使初学者很快入门，入门者进一步提高；学到知识，掌握技术，增长才干，启迪智慧，得到力量，增强解决实际问题的能力。

《中华学习机实用大全》分为七册：

1. BASIC 与 LOGO 语言
2. 汉字处理与数据库技术
3. 操作系统
4. FORTRAN 与 Pascal 语言
5. 汇编语言程序设计
6. 游戏与绘图
7. 硬件维修与经验技巧

为便于阅读和使用，每册内容彼此均是独立的，读者可以从任何一本书开始阅读。但是，如果读者是计算机技术的初学者，那么最好按顺序阅读。当然，每本书中可以只选学自己

感兴趣的那部分内容。

《中华学习机实用大全》在内容安排上,由浅入深,循序渐进。既考虑到初学者很快入门,又考虑到让入门者进一步提高,还考虑了应用者能够实用。书中有较多实例,读者可以边读、边学、边用、边想、边写(写自己的程序)。在结构安排上,既便于自学,又可以作为教材。在文字叙述上,力求浅显、通俗、易懂。在选材上,突出实用性技术。

本书是《中华学习机实用大全》的第七册。主要介绍 CEC-I 机的硬件维修以及实用中的一些经验技巧。如果读者能够掌握一些基本的维修技术,了解一些硬件维护方面的知识,这就会使我们的计算机用得更好。借鉴他人的使用经验和技巧,可以使我们的计算机用得更妙。通过对本书的学习,相信读者的技艺将会百尺竿头,更进一步。

当然,本书中还可能有些疏漏之处,请读者指正,我们将甚为感谢。

参加本书编写的有:陈兆荣、卢和平、朱万宗、韩仲清、王晓林、刘元社、车陆翔。全书由韩仲清统稿,陈兆荣主审。

编 者

1989 年 11 月 14 日于四川大学

目 录

1. 维修中华学习机应该具备什么条件?	1
2. 发生故障的原因大致可以分哪几类?	2
3. 检测中如何使用万用表?	3
4. 中华学习机的开关电源是如何工作的?	4
5. 四路输出电压中至少有一路有输出, 其余无输出时怎么办?	9
6. 保险丝完好, 四路输出电压全无, 通电试听有“叽叽”的叫声怎么处理?	9
7. 保险丝完好, 四路输出全无, 通电试听无“叽叽”的叫声, 故障在哪里?	10
8. 烧保险丝是什么原因造成的?	10
9. -5V 或 -12V 电压低怎么办?	11
10. -5V 或 -12V 电压高怎么办?	11
11. +5V 和 +12V 电压均高, 调 R_T 输出电压有变化, 但调不到 +5V 和 +12V, 故障在哪里?	11
12. +5V 和 +12V 电压均高, 调 R_T 输出电压无变化, 应如何查找故障?	11
13. +5V 和 +12V 电压低或四路输出电压均偏低是何故障?	12
14. 开机总烧坏保险丝怎么办?	12
15. 怎样检修振荡器和系统时基电路故障?	13
16. 怎样检修 6502 CPU 电路故障?	19
17. 怎样检修存储器管理部件及其相关电路?	27

18. 如何检修视频数据转换电路故障?	33
19. 如何检修彩色 PAL 制电路故障?	39
20. 怎样检修 I/O 译码电路故障?	46
21. 屏幕无显示,无喇叭声响,不调盘,电源指示灯亮,故障出在哪里?	53
22. 屏幕无显示,开机后有“吱吱”的叫声,故障在哪里?	53
23. 电视机屏幕无显示,监视器屏幕有显示,其它都正常,故障何在?	53
24. 电视机、监视器均无显示,开机时有喇叭声响,是何故障?	54
25. 屏幕乱显,且不断闪动,故障何在?	54
26. 花屏幕,是何故障?	54
27. 字符显示不全或乱显,故障何在?	54
28. 屏幕字符显示正常但翻滚不止,故障在哪里?	54
29. 机器自检时 AUX, 出错,故障在何处?	54
30. 机器自检时 BASIC 状态下出错,故障何在?	54
31. 机器自检时 AUX ₁ 或 AUX, 出错,故障何在?	55
32. 键盘输不进或显示的字符与键入的字符不一致,是何故障?	55
33. 屏幕显示无彩色,是何故障?	55
34. 彩色偏色,问题何在?	56
35. 彩色不稳定或翻滚,是何故障?	56
36. 彩条颜色与正常的排列顺序不同,问题出在哪里?	56
37. 敲复位键后直接进入冷启动状态,故障何在?	56
38. 中文状态下出现字体相反或乱显,是何故障?	56
39. 西文显示正常,一按“中文”键,屏幕就无显示,问题何在?	57
40. 汉字输入时拼音功能不正常,故障何在?	57
41. 喇叭不响,其它一切正常,问题何在?	57

42. 打印机不打印,是何故障?	57
43. 驱动器不能读写,是何故障?	58
44. 驱动器工作状态指示灯始终不灭,其它部分工作正常,原因何在?	58
45. 驱动器不能读写,且中文出错,故障何在?	58
46. 内存中的内容不能存入磁带是何故障?	58
47. 磁带上的内容不能读入内存,故障何在?	59
48. 游戏杆不能工作,故障在哪里?	59
49. 如何判断打印卡是否有损坏?	59
50. 打印头突然返回原状态不动怎么办?	59
51. 指示灯不亮怎么办?	61
52. 屏幕显示忽隐忽现,图象摆动不定怎么办?	61
53. 指示灯亮,但屏幕无光标,只是重复显示杂乱的字符怎么办?	62
54. 开机后主机不能工作怎么办?	62
55. 开机扬声器不发声怎么办?	62
56. 开机后不出现系统提示符“]”而进入监控程序怎么办? ...	63
57. 磁盘驱动器空转怎么办?	63
58. 开机后发出“咪咪”声怎么办?	63
59. CEC-I 的彩色如何调节?	63
60. 驱动器不能进行读操作怎么办?	64
61. 在调用软盘文件时,指示灯不亮且马达不转动怎么办? ...	64
62. 驱动器马达不转动怎么办?	64
63. 磁盘驱动器不能进行写操作怎么办?	65
64. 马达声响不正常且转动不停怎么办?	65
65. 原来正确的软盘现在不能读入怎么办?	65
66. 软盘与 CEC-I 不匹配怎么办?	65
67. 对软盘进行格式化时出现写保护错误怎么办?	66
68. 驱动器工作时响声太大怎么办?	66

69. 打印输出时突然中断怎么办?	66
70. 打印机针头错位如何修复?	67
71. 为什么新色带打印不久就断裂?	67
72. 学习机上的输入输出通道是怎样安排的?	67
73. 学习机的扩充槽是怎样定义的?	69
74. 学习机的1号槽分别可以插入哪些扩充卡?	70
75. 学习机可以配哪些外部设备?	72
76. 怎样调彩色电视机或监视器的显示色彩?	73
77. 用监视器与电视机作学习机的显示器有什么不同?	73
78. 怎样使双面双密度软磁盘的两面都能存储信息?	74
79. 怎样把磁带上的游戏软件调入主机内存?	75
80. 学习机的主机自检程序检测什么内容?	76
81. 如何诊断学习机主机的好坏?	77
82. 怎样在主机上连接两个驱动器?	80
83. 怎样判断软盘驱动器是否出了故障?	81
84. 如何全面测试驱动器的性能?	82
85. 学习机可配置哪些型号的打印机?	87
86. 怎样检验打印机的好坏?	87
87. 打印机使用中应注意哪些事项?	90
88. 打印机的哪些故障是用户可以自己排除的?	91
89. 学习机易出故障的是哪些部分及怎样排除?	93
90. 怎样将一张盘片格式化?	94
91. 怎样用 BLOAD 和 BSAVE 命令拷贝单个二进制文件?	97
92. 怎样查询二进制文件的起始地址和长度?	99
93. 如何在单或双驱动器情况下拷贝盘片?	100
94. 怎样拷贝单个文件?	105
95. 如何用超级拷贝软件复制盘片?	109
96. 怎样删除磁盘上的无用文件和对文件更名?	116
97. 怎样在监控状态下做十六进制数的加减法?	117

98. 如何在程序中实现对高分辨率图形的打印?	118
99. 怎样查询软盘上的剩余存储空间?	119
100. 怎样查询主机内存的剩余容量?	120
101. 怎样设置 RAM 中用户区的上下限值?	121
102. 怎样查询 RAM 中用户区的上下限值?	125
103. 怎样查询内存单元的数值和对内存单元置数?	126
104. 怎样将内存中某一数据块移到指定的位置?	129
105. 怎样改变学习机的屏幕显示状态?	129
106. 如何设置屏幕的显示窗口?	133
107. 怎样用 MAKE TEXT 程序建立顺序文件?	136
108. 怎样用 RETRIEVE TEXT 程序检索顺序文件?	139
109. 怎样在甲程序运行结束前调用盘片上的乙程序并继续运行?	141
110. 怎样将盘片中的小程序拼接成一个大程序?	144
111. 怎样改变 BASIC 程序的行号?	146
112. 如何在 APPLESOFT 程序中插入汇编程序?	150
113. 怎样将 13 扇区的磁盘文件拷贝到 16 扇区上使用? ...	156
114. 怎样将机器码程序反汇编成汇编语言程序?	160
115. 怎样利用 FID 的功能来管理磁盘文件?	161
116. 如何将程序存入磁带和调出?	166
117. 如何了解 RENUMBER 程序的详细功能?	169
118. 如何快速输入特殊字符和制表符?	183
119. 怎样在程序中联通和使用打印机?	184
120. CEC-1 有哪些机内子程序?	193
121. 各种学习机的性能如何?	198
附录 中华学习机主板元件位置图	204

1. 维修中华学习机应该具备什么条件？

如果我们使用的中华学习机发生了故障，怎么办？当然应该进行检修。如何检修？一是送到专门的电脑维修站，请专业人员修理；二是自己动手进行维修。如果自己维修，就要求我们必须具备一定的条件。一是要熟悉中华学习机的电路，如果不熟悉电路，就无法进行故障检测，也就不可能把发生故障的部位查找出来；二是要具备相应的检测工具。有些故障，仅凭肉眼和耳朵是无法判断的，必须借助电子检测工具。表1列出了有关的故障现象及其可以检测这种故障的工具。

表1 故障现象及其检测工具

故障类型	万用表	逻辑控制	信号分析仪	数字分析仪
短路、开路、电压不对	✓	✓	×	✓
电阻、电容损坏	✓	×	×	×
未知逻辑信号损坏 (永久性故障)	✓	✓	✓	✓
未知逻辑信号损坏 (间歇性故障)	✓	✓	×	✓
软件故障	×	×	×	✓

从表1可以看出，借助于万用表，可以检测中华学习机的大部分故障。这对一般的业余微电脑维修人员来说是适用的。因此，也就不必花钱去购置昂贵的检测设备。本书中所

列故障,大都用万用表(MF 500 型)进行检测。

2. 发生故障的原因大致可以分哪几类?

在中华学习机系统中,有可能发生四种类型的故障:接线故障(短路或开路);部件失效(包括参数值错误的部件失效);软件出错;噪声式干扰(内部的或外部的)。

接线故障是最普遍而又麻烦的故障,这种故障虽然容易解决,但检测却很费时间。对于接线故障,可以通过测量系统中各点之间的电阻值而检测出来。

部件失效性故障是指某些部件由于种种原因而被损坏。如:电阻、电容、电感、变压器、晶体管、二极管、集成电路和连

表 2 部件失效率统计表

部 件	失效率(%/1000 小时)
电容	0.02
连接器触点	0.005
二极管	0.013
集成电路(SSI, MSI 和 LSI)	0.015
石英晶体	0.05
电阻	0.002
焊点	0.0002
变压器	0.5
可变电阻	0.01
晶体管	0.04
绕线接点	0.00002

接器等,都容易发生失效性故障。如电阻因断裂而开路;电容器漏出了电解质等等。总之,任何部件都不是永久性的,迟早都会发生故障。这里给出一般电器部件的失效率,如表 2 所示。

知道了系统中每种部件的失效率,就可以算出整个系统的失效率(系统中所有部件的失效率之和),其倒数为系统平均故障间隔时间。例如:假设有三块 LSI 片,一块晶体,十只电阻,十只电容器,一块带插头的印刷板(10 个插头,500 个焊点),一只变压器,四只二极管,此时系统的失效率为 $1.017\%/1000$ 小时。

软件出错和噪声式干扰属于系统设计上的问题,这里不予讨论。

3. 检测中如何使用万用表?

我们可以用万用表来检测电压和电流,其使用方法是:在测量电压时,把万用表并联在电路元件上。例如,测量稳压器输出端的电源电压如图 1 所示。

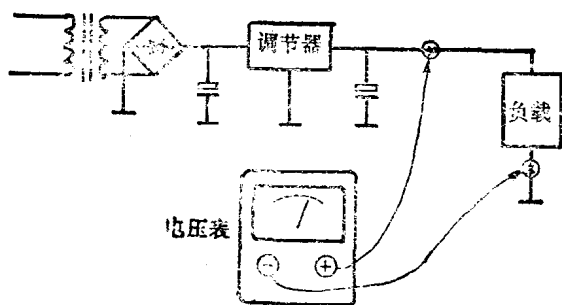


图 1 用万用表测电压示意图

需要注意的是万用表测不出叠加在电源上的纹波和噪声电压。

而在测量电流时必须把万用表同部件串联起来，也就是说电路必须断开，如图 2 所示。

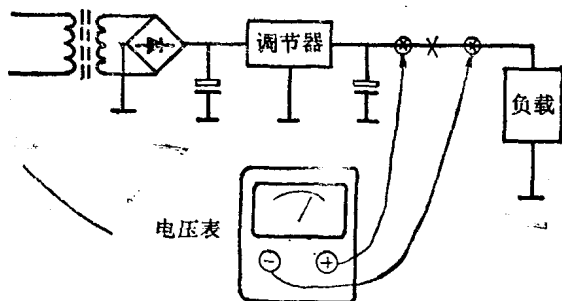


图 2 用万用表测电流

如果可能的话，应备有连接端，以便测量电流时不必切断电线或通路。

对于电阻、电容、二极管和晶体管等，均可用万用表来检测它们的功能是否正常。对于集成电路，也可以用万用表来估测其好坏。

对于间歇性故障，需要检测所有的 I/O 负载和器件规格，并使系统在不同的温度下工作，以找出对温度敏感的部件故障。

4. 中华学习机的开关电源是如何工作的？

开关电源因其功率调整管工作在开关状态而得名。电源可分为低压开关电源和无工频变压器开关电源。

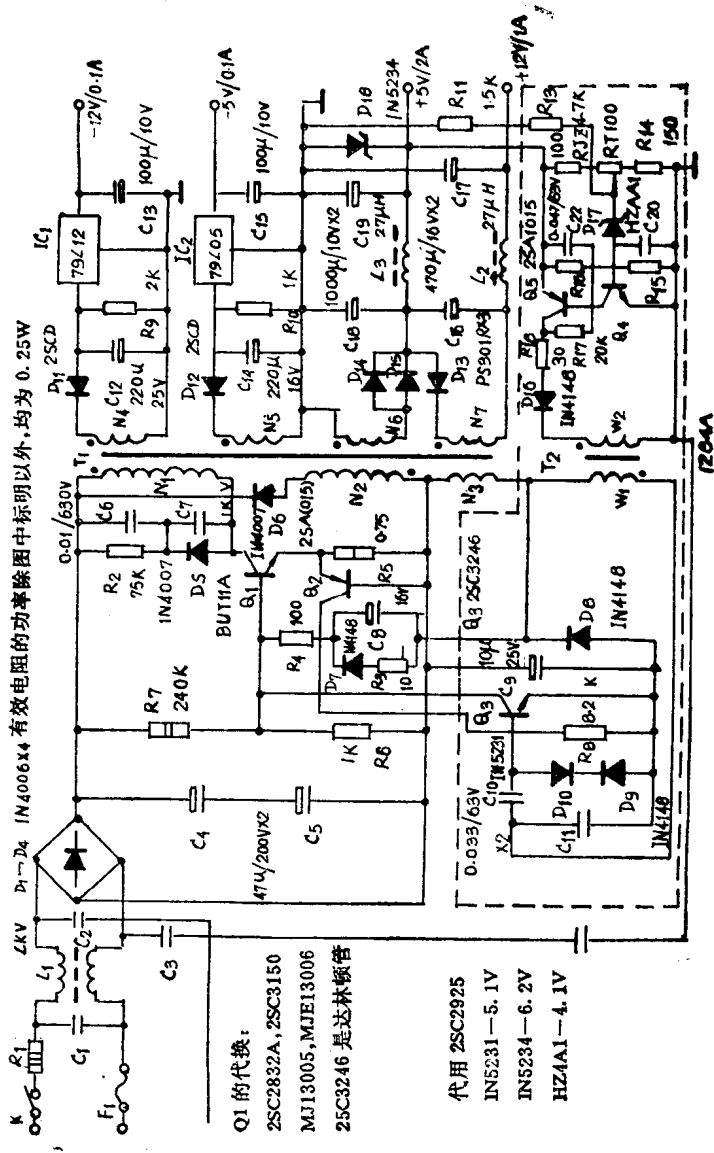


图 3 电源电路图

而无工频变压器又可分为单端式、推挽式和桥式变压器三种。中华学习机开关电源属无工频变压器自激式单端反激脉宽频率混合调制型变压器。它有+5V(2A)、+12V(1A)、-5V 0.5(A)、-12V(0.5A)共四组输出,总输出功率为25W。下面我们来看看中华学习机的开关电源有哪些电路,这些电路又是如何工作的,参见图3。

(1) 输入整流电路

R_1 的作用是限制开机瞬间的浪涌电流。 C_1 、 L_1 、 C_2 、 C_3 组成低通滤波器,一方面滤除交流电网的高频干扰信号,提高电源的抗电磁干扰的能力。另一方面,滤除电源的振荡电路产生的高频干扰信号,以减小对交流电网的污染。要求 L_1 两绕组的电感量之差 $< 0.05\text{mH}$ 。 $D_1 \sim D_4$ 为桥式整流管, C_4 、 C_5 为滤波电容。同时, C_4 和 C_5 还兼有储能的作用,以保证输出直流电压在交流电断开后有 20ms 以上的保持时间,这是计算机电源所必须的。

(2) 主变换电路

这部分电路的核心是由 R_6 、 R_7 、 Q_1 、 Q_4 、 R_3 、 D_7 、 C_8 、 T_1 的 N_1 绕组、 N_3 绕组构成的单管自激多谐振荡器。它在 310V 直流电流的作用下起产生高频交流电流的作用。其中, R_6 、 R_7 共同为 Q_1 提供一基极偏压。当电源接通后, Q_1 在此偏压作用下开始导通,集电极电流 I_c 流过 T_1 的 N_1 绕组,并在 N_3 绕组上感应出电压,此电压通过 R_3 、 R_4 、 D_7 、 C_8 等元件加在 Q_1 的基极上,并同时给 C_8 进行充电,该正反馈电压使 Q_1 进一步导通,也使 Q_1 很快达到饱和。 Q_1 饱和以后, I_c 达到最大值并不再继续增加,于是 T_1 各绕组的感应电压消失。此时, C_8 充至 N_3 绕组的感应电压值,极性为上负下正的电压加到 Q_1 ,

于是 I_c 减小,并在 T_1 的 N_3 绕组上感应出电压。 N_3 绕组的电压与 C_8 上的电压叠加后给 Q_1 的基极加上了一负偏压,从而减小了 Q_1 的存储时间 T_s (可改善波形的上升沿)。在 N_3 绕组的正反馈作用下, Q_1 很快进入截止状态。这时 I_c 达到最小值(Q_1 的漏电流),且不再减小, N_1 、 N_3 上的感应电压变为零, Q_1 的基极电位又变为正(由 R_6 、 R_7 决定),并在 N_3 的正反馈作用下很快又进入饱和状态。如此循环就形成了自激振荡。其振荡频率主要取决于 Q_1 的 I_c 值和 T_1 的 N_1 绕组的电感量。 R_4 用于限制 N_3 的感应电压向 Q_1 提供的基流,使 Q_1 不致饱和太深。 R_3 、 D_7 起改善振荡波形的上升沿和下降沿的作用。 C_8 既有减小 Q_1 存储时间的作用,又有在短路保护后使 Q_1 重新起振的作用。 T_1 是开关电源的核心部件,其质量和参数将直接影响电源的性能和 Q_1 的工作状态。要求其有适当的电感量和足够小的漏感,它兼有变压器和储能电感的双重作用。该开关电源是反激型的,即 Q_1 导通期间,在 N_1 绕组的电感 L 中存储能量 $(W = \frac{1}{2} L I_c^2)$ 。 T_1 次级

各绕组的极性均为上正下负,使各整流二极管反偏,无整流电压输出。负载所需能量由上一周期中 Q_1 截止时存储在 $C_{12} \sim C_{19}$ 各电容和 L_2 、 L_3 中的能量供给。当 Q_1 截止时,相应的各次级绕组的感应电压的极性均为上负下正,各整流二极管正偏导通, Q_1 导通期间存储在 L 中的能量通过 T_1 传递给负载。经 T_1 变换得到的四路高频电压由 $D_{11} \sim D_{15}$ 整流, $C_{12} \sim C_{19}$ 、 L_2 、 L_3 滤波后输出平滑的直流电压。 $C_{12} \sim C_{19}$ 、 L_2 、 L_3 兼有储能的作用, $R_9 \sim R_{11}$ 是开关电源所必须的死负载。

(3) 控制电路