

IBM-PC

维 修 手 册

(计算所八室编)

中国科学院科技咨询开发服务部讲习班
北京信通电脑技术公司

目 录

序 言	(1)
第一节 如何使用	(1)
第二节 前言	(2)
第三节 查找问题	(3)
3.1 Start (开始)	(3)
3.2 Power (电源)	(8)
3.3 系统部件板	(12)
3.4 存储器	(12)
3.5 键盘	(14)
3.6 显示	(15)
3.7 显示 (彩色/图形)	(21)
3.8 5¼英寸磁盘驱动器装置	(29)
3.9 异步通讯适配器	(40)
3.10 打印机	(41)
3.11 脱机诊断测试	(52)
第四节 拆下/更换	(52)
4.1 5¼英寸盘驱动器	(53)
4.2 打印机	(65)
4.3 IBM单色显示	(90)
4.4 键盘	(91)

序 言

这是用来查找机器故障并在检修现场可更换部件 (FRU) 的维修手册。

这本手册分成四节：

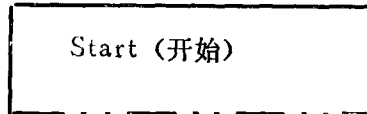
- 第1节——如何使用
- 第2节——前言
- 第3节——查找问题 (PICS)
- 第4节——拆下/更换

本手册中“查找问题”这一节逐步地提供识别现场可更换部件 (FRU) 故障的说明，确定了现场可更换部件 (FRU) 的故障后，“拆下/更换”这一节提供完成修理所必须的全部说明 (即调整、更换等)。

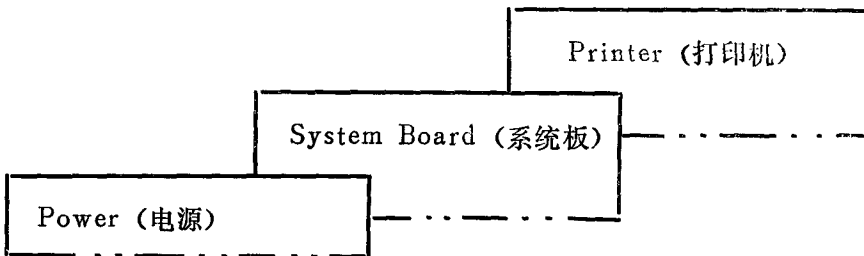
这本手册还提供为判断现场可更换部件 (FRU) 的故障所需要了解的操作说明、硬件概况和设计信息。

第1节 如何使用

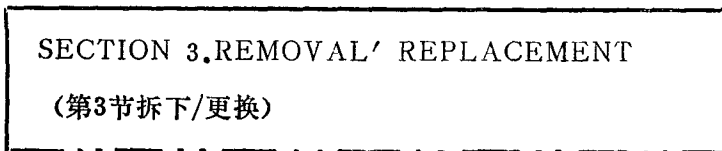
总是从“Start”



根据故障指示，“Start” (开始) 指示您转到另一个PIC。



这些PICS指导您通过一系列的步骤并用高级诊断盘来识别现场可更换部件 (FRU) 的故障。



拆下/更换这一节指导您如何完成修理。

当用PICS时，总必须从“Start”开始，仔细地回答问题，按每个说明顺序地做。

专用工具

为了修理IBM个人计算机要求用下列专用工具。

A. 相当于Triplett model 310的万用表。(见图1)

B. 类似下面所示的镊子型钳子。(用来拆下16KB扩展存储器配套元件。)(见图2)

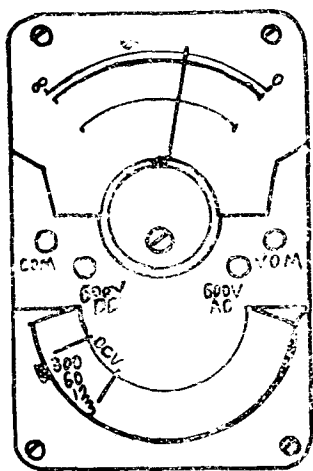


图1

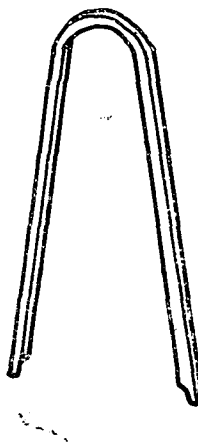


图2

第2节 前言

IBM个人计算机是一种小型的、功能很强的计算机，它向用户提供了广泛的多种选择的能力，使用户能根据他目前的需要和将来潜在的扩展能力去改装他的系统。(见图3)

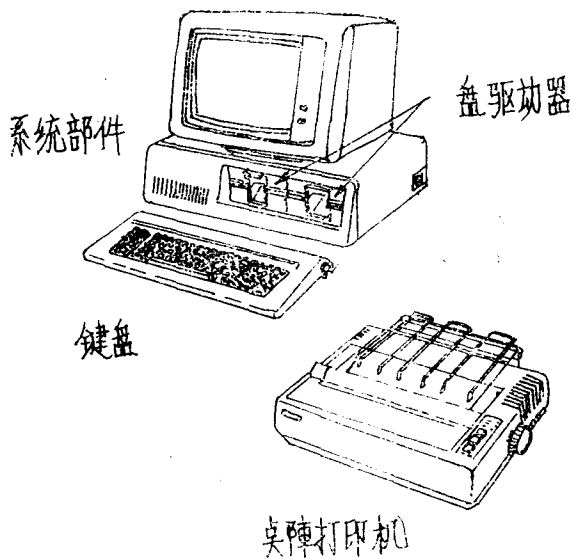


图3

系统部件包括系统板能安装两个可选择的5¼英寸盘驱动器。系统部件还包括用于可选适配器或可选扩展存储器的五个扩展槽。

系统部件的输入是通过一个有83个键的键盘，这键盘包括一个数字键盘和十个功能键。键盘通过一根六英尺的蛇型电缆与系统部件连接，使键盘可以移动到一个适当的操作位置。

可选的IBM 80 CPS点阵打印机具有每秒打印80个字符、双向打印的能力。字符可以被正常打印，也可被放大、缩小或加强打印。字符或图形能以4英寸到10英寸的宽度打印在多层纸上。

IBM个人计算机的其它可选择件是：

- IBM单色显示器
- 彩色/图形适配器
- 异步通讯适配器
- 游戏控制适配器
- 可选扩展存储器

第3节 查找问题

3.1 Start (开始)

这是使用所有PICS的入口。加电自测试期间 (POST) 可能得到一个错误代码，一个音频错误响应，可能是与某设备有关的问题，或者是性质不明的问题。根据您的情况在左边的一列中找出问题的类型并按照下图表转到相应的PIC。(注：如果错误码的最后两个数字是零，表明正在测试的设备测试成功。)(注：图表在下一页)

为了连续查找问题，最少必须有下列部件：

1. 系统板
2. 键盘
3. 输入设备

盘驱动器和高级诊断盘或盒式录音机和高级诊断盒式磁带。

4. 输出设备

显示器或打印机

开关设置是否正确地反映了您的系统配置？(为了正确地设置开关，参看技术参考手册开关的设置。)

不正确：如果配置情况已经改变，要确保变换的设备不会引起故障，正确地设置开关来反映当前的配置。

正确：

1. 将系统部件电源开关置成“OFF”状态并从墙上电源输出端拔下交流电源线。
2. 取下除了显示器或可选的盒式录音机外的所有非IBM设备。
3. 顺时针方向调节对比度和亮度控制旋钮。
4. 查看所有的插头是否安插牢固，是否都在正确的位置上。

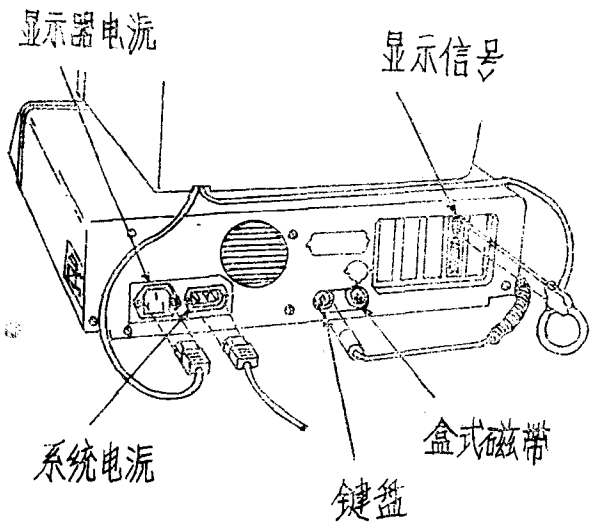
所有插头安插牢固吗？位置正确吗？

不正确：重新连接或者修理插头，如果仍没排除故障，则转到下面各步骤。

问题类型	错误码	PIC
音频错误响应		开始
性质不明的问题		02× 电源
		1×× 系统板
		20×或××××20× 存储器
		30×或××××30× 键盘
		4×× 显示(单色)
		5×× 显示(彩色/图形)
		6×× 盘驱动器
		90× 并行打印机适配器
		110× 异步通讯适配器
		130× 游戏控制适配器
		140× 打印机
错误码		
关于一种设备的问题		

- 正确：**
1. 插入高级诊断盘或高级诊断带。
 2. 将系统部件电源线插到正常的、已接地的墙上电源输出端。
 3. 将系统电源开关置成“ON”状态并听电源风扇有无声音。

注：如果除了风扇不转外系统工作正常，换电源（参阅第4节“拆下/更换”）。



IBM单色显示器

电源风扇转动吗？

不转：检查系统部件电源线是否完好，如果需要就换电源线。转到“Power”（电源）。

转动：在IBM个人计算机加电时，正常的响应是：

1. 在显示器上出现一个光标，并保持4秒左右。
2. POST（上电自测试）以后发出一个短短的嘟嘟声。

3. 在显示器上显示 “IBM Personal Computer BASIC” 和版权语句，（如果已经装入高级诊断盘，应当在显示器上显示第一个诊断菜单。）

一个有故障的系统加电时可能出现下列响应中的一种或几种：

1. 音频错误响应（嘟嘟声）。

2. 错误码（101，301等）

注：这些错误码仅仅在POST结束可以出现很短一会儿。

3. 空白或不正确的显示。

将系统部件电源开关置成 “OFF” 状态，等5秒钟以后，再将系统部件电源开关置成 “ON” 状态。记下所有的故障现象。

错 误 指 示	PIC 名称	页
没有嘟嘟声	电 源	
连续的嘟嘟声	电 源	
重复短的嘟嘟声	电 源	
1长和1短的嘟嘟声	系统板	
1长和2短的嘟嘟声	显 示	
1短的嘟嘟声和空白或不正确的显示	显 示	
1短的嘟嘟声和个人计算机BASIC语句	盘	
101	系统板	
131	系统板	
201	存储器	
301	键 盘	
× × 301	键 盘	
601	盘	
(× × × × 201) 奇偶检查 ×	存储器	
奇偶检查 ×	电 源	
键盘不工作	键 盘	
打印机问题	打印机	

是否完成了前面所述的那些步骤但没有得到一个上面所列的错误指示？

得到了：针对您得到的错误类型指示，参考上表转到适当的PIC。

没得到：您的机器有故障而没有得到前面所说的任何错误指示。记下所看到或听到的现象

注意：您的系统没有任何故障现象吗？

有：转到 “Power” （电源）。

没有：1.将系统部件电源开关置成 “OFF” 状态。

2. 进行下列检查:

- 插上必要的电源线。
- 给输入设备和输出设备加电。
- 高级诊断盘插入盘驱动器A中。

高级诊断程序应从盘装入。

```
The IBM personl computer DIAGNOSTICS
Version 1.00 (C) Copyright IBM Corp 1981
SELECT AN OPTION
O RUN DIAGNOSXTIC ROUTINES
1 FORMAT DISKETTE
2 COPY DISKTTE
9 EXIT TO SYSTEM DISKETTE
INSERT DIAGNOSTIC DISKTTE IN DRIVE
A AND ENTER THE ACTION DESIRED
—
```

是否没出现错误码而显示了上面的信息?

出现错误码: 参考前面所提过的错误指示码。

没有出现错误码:

按 键 (运行诊断例程序), 然后按 (Enter) 键。显示上将显示已安装的设备清单。这对于核实已安装的设备是很重要的。

```
THE INSTALLED DEVICES ARE
1—SYSTEM BOARD
2—128KB MEMORY
3—KEYBOARD
4—MONOCHROME & PRINTER ADAPTER
6—2 DISKETTE DRIVE (S) & ADAPTER
14—MATRIX PRINTER
IS THE LIST CORRECT (Y/N) ? —
```

安装的设备正确吗?

不正确: 按 和 (Enter) 键。为了和系统配置相符合, 按照显示器上的清单增加或删除某个设备。检查开关的设置情况以确保开关的设置能够反映系统的配置。正确的设置开关后再继续。

正确: 按 (yes) 和 (Enter) 键。这样将产生系统检查菜单。


```

SYSTEM CHECKOUT
0—RUN TESTS ONE TIME
1—RUN TESTS MULTIPLE TIMES
2—LOG UTILITIES
9—EXIT DIAGNOSTICS ROUTINES
ENTER THE ACTION DESIRED
—

```

需要菜单的说明吗？

不需要： 选择需要的测试类型执行测试并转到开始。

需要：

- 0——运行测试程序——对已安装的设备进行功能测试。
- 1——多次运行——按选择的次数重复进行功能测试。
- 2——实用程序——用户能从下列实用程序中选一个：

开始记录错误	建立日时钟
停止记录错误	显示当前的时钟
列出错误记录清单	返回到主菜单

开始和停止记录错误——允许用户记录诊断程序发现的错误。这些错误可输出到盘或打印机上。

列出错误记录清单——显示已存在盘上的已被记录的错误。

建立日时钟——当用户选择该功能并建立日时钟时，机器将记录时间，当要求显示时间的时候就显示出来。

显示当前的时钟——当要求的时候就显示当前的时钟。如果在建立日时钟后将系统下电，当系统再次上电时时钟将重新从0开始。

不断地更新时钟的内容。通过上电自测试（POST）时钟值被设置为“0”，也就是时钟从运行POST时起开始计时。时钟的内容可以用建立日时钟的功能来修改。

9——退出诊断例行程序——允许用户退出实用程序并返回到主菜单。

现在您已经选择好要运行的测试的类型，按照显示上的说明做。

继续：按下 ，，，或 和 (Enter) 键。按照屏幕上的说明做。

如果您接收到一个错误信息，参考由错误信息指出的PIC 指示。按键 或 将会出现下面的显示。按 将会出现前面已描述过的实用菜单。无论在哪一种情况，按照在显示器上给出的指示做。选择适当的要测试的选择项。

已经选择好一个要测试的项目吗？

没选择好： 按 键去选择所有的选择项。

选择好：针对正测试的设备，转到适当的PIC。

```
1—SYSTEM BOARD
2—64KB MEMORY
3—KEYBOARD
4—MONOCHROME & PRINTER ADAPTER
6—2 DISKETTE DRIVE (S) & ADAPTER
14—MATRIX PRINTER
ENTER THE NUMBER (S) OF OPTIONS TO TEST
OR PRESS ENTER TO SELECT ALL OPTIONS
-
```

3.2 Power (电源)

由于不能完成POST或者产生了断断续续的问题，进入此PIC。假定您有一个正常的墙上电源引出端和电源软线：

1. 系统部件电源开关置成OFF状态，从墙上电源引出端取下交流电源线插头。
2. 取下键盘。
3. 取下除显示器外连接到选择适配器上的所有外部设备。
4. 将交流电源线插到墙上电源引出端。
5. 系统部件电源开关置成ON状态。

还有故障现象吗？

没有：重新将外部设备接到系统部件上，每次只连一个设备，直到再次出现故障现象，然后更换引起故障的设备。

有：可能是选择适配器有故障。按下面所列步骤做：

1. 系统部件电源开关置成OFF状态。
2. 从系统板上取下一个选择适配器(取下所有其它适配器以前不要取下盘适配器或显示适配器；最后取下显示适配器)。
3. 系统部件电源开关置成ON状态并检查有无故障现象。
4. 重复步骤1、2、3，直到确定了有故障的适配器或者所有适配器都被取下为止。

还有故障现象吗？

没有：更换最后取下的设备，参看第3节“拆下/更换”。

(注：拆下显示器。通常会导致两组一长两短的嘟嘟声。在这种现象中的两组一长两短嘟嘟声与其它原因产生的两组一长两短嘟嘟声不一样，它是由于取下了显示适配器引起的，因此不必要解决这种“故障”。)

- 有：**
1. 系统部件电源开关置成OFF状态。
 2. 从盘驱动器“A”取下电源插头。

3. 系统部件电源开关置成ON状态。

还有故障现象吗？

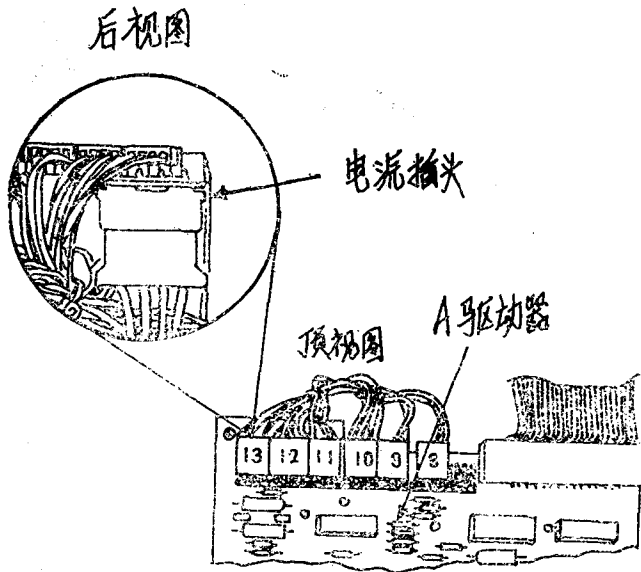
没有：更换：1. 盘逻辑印刷电路板。

2. 盘驱动器组合件。

参看第4节“拆下/更换”。

有：1. 系统部件电源开关置成OFF状态。

2. 如果有两个盘驱动器，从盘驱动器B取下电源插头。已断开的盘驱动器“A”继续断开。



3. 系统部件电源开关置成ON状态。

还有故障现象吗？

没有：更换：

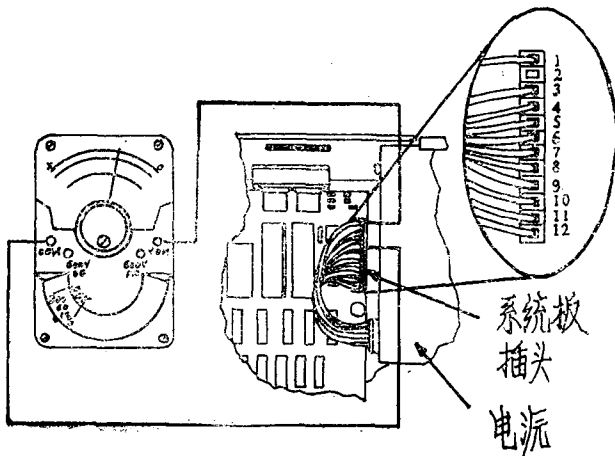
1. 盘逻辑印刷电路板。

2. 盘驱动器组合件。

有：1. 将万用表放在12Vdc量程，公共端接到系统板电源插头的5腿，电压端接到系统板电源插头的1腿上（参考图10）。

2. 系统部件电源开关置成ON状态。

3. 检查电压读数是否介于2.4到5.25Vdc之间。（参见图10）



1腿和5腿之间的电压介于2.4到5.5Vdc之间吗？

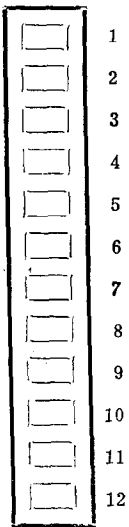
不是：转去测量系统板的内阻。

是：检查供给系统板的其余的电源输出电压：

1. 将万用表放在12Vdc量程。

2. 检查系统板电源插头是否为下表中所列的电压值。

图6



电压插头

最小直流电压	最大直流电压	负引线	正引线
+ 4.8	+ 5.25	5	10
+ 4.5	+ 5.40	9	6
+ 11.52	+ 12.60	7	3
+ 10.80	+ 12.96	4	8

系统板电源插头的电压正确吗？

盘驱动器电源插头			
Min VDC	Max VDC	-Lead	+Lead
+ 4.8	+ 5.25	2	4
+ 11.52	+ 12.50	3	1

负引线

正引线

不正确：换电源。参看第4节“拆下/更换”。

正确：如果有盘驱动器，检查盘驱动器电源插头。（如果没有检查扬声器，转到电源。）

1. 重新连接盘电源插头。

2. 参考下图确定有无正确的电压读数。如果系统有两个盘驱动器，则在两个盘驱动器的插头上应当得到相同的读数。

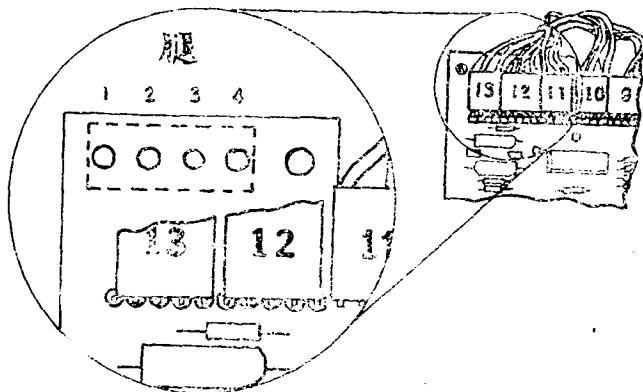


图7

出现在指定腿之间的电压值是上表所示的电压值吗？

不是：换电源。参看第4节“拆下/更换”。

是：如果没有嘟嘟声检查扬声器电路。

1. 将万用表调到1欧姆量程。
2. 从系统板上取下扬声器插头。
3. 如下图所示将导线连到扬声器。

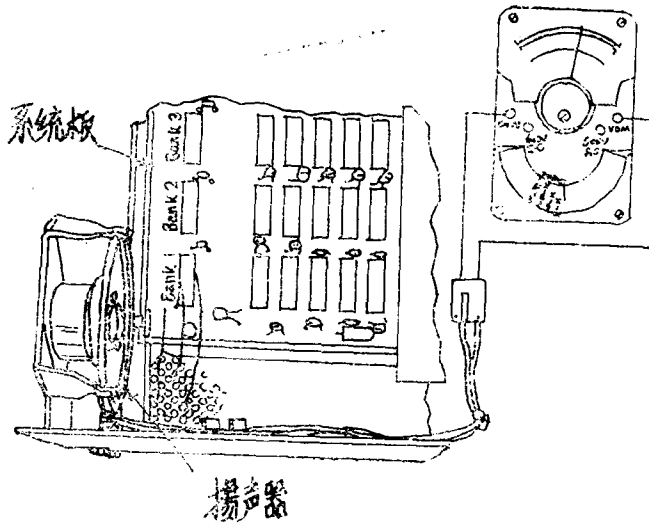


图8

扬声器插头通吗？

不通：换扬声器。参看第4节“拆下/更换”。

通：更换系统板。参看第4节“拆下/更换”。

1. 系统板电源开关置成OFF状态。
2. 将万用表放到1欧姆量程。
3. 从系统板上取下系统板电源插头，如下表所示测量系统板上腿之间的电阻值。

公共引线	5	6	7	8	8	8
欧姆引线	3	4	9	10	11	12
最小电阻值	6Ω	48Ω	17Ω	0.8Ω	0.8Ω	0.8Ω

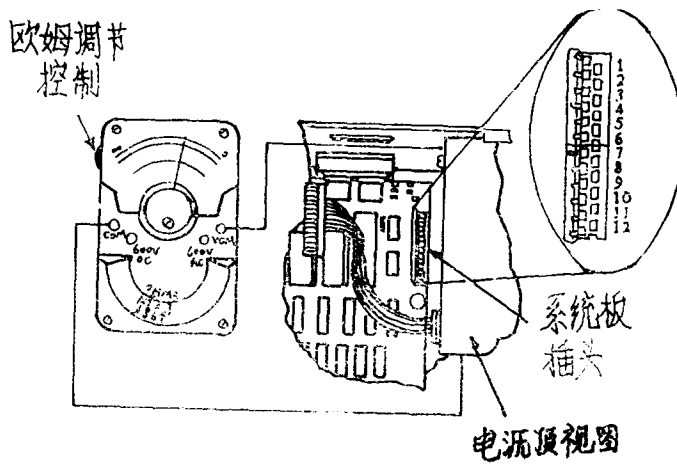


图9

测量的电阻值是否有低于表中所示的最小值?

没有: 电源坏。

有: 系统部件板坏。

3.3 系统部件板

由于不能完成加电自测试 (POST) 或者得到了指示系统板有故障的错误信息, 进入该PIC。插上诊断盘并继续运行诊断例程序。选择“Run Test Multiple Times”和 System Board (参看显示)。按 (System Board) 和 (Enter) 键。然后按照出现在显示器上的说明去做。

1. 打入运行测试程序的次数。
2. 回答 (YES) 等待每次产生错误。
3. 等待测试结果。

<pre>1 ENTER NUMBER OF TIMES TO RUN TESTS OR PRESS ENTER TO RUN FOREVER 2 WAIT EACH TIME AN ERROR OCCURS (Y/N) 3 TESTING--SYSTEM BOARD</pre>
--

是否没有出现错误就完成了测试?

有错误: 如果得到了错误信息, 更换系统板。

注: 如果出现199错误信息, 表明对于选择问题回答了“NO”。不要换系统板。

参考Start PIC并核实已安装的设备。

没错误: 已通过PICs而没有解决问题。下面的步骤帮助您发现另外的听得见或看得见的故障现象。

1. 检查整个系统的插头有无松动或毁坏。
2. 重做PIC “Start” (开始)。
3. 在诊断菜单中选择“Utilities”, 开始记录错误并选择“Run tests multiple times”。这将允许您彻底地检查机器并识别故障现象。当您已经识别了故障现象, 转到PIC “Start” 或者转到针对那种现象的适当的PIC。

如果您已遵循了这些过程仍然有没有解决的问题, 您应当寻求技术援助。

3.4 存储器

因为不能完成POST或者有指示存储器故障的错误信息, 进入该PIC。如果有存储器错误信息, 转到存贮器识别有故障的组件。插入高级诊断盘并继续运行诊断例程序, 核实已安装的设备。机器实际的存储器容量必须符合显示器上显示的存储器容量。

- 1—SYSTEM BOARD
- 2—128KB MEMORY
- 3—KEYBOARD
- 4—MONOCHROME & PRINTER ADAPTER
- 5—COLOR/GRAPHICS ADAPTER
- 6—2DISKETTE DRIVE (S) & ADAPTER
- 9—PARALLEL PRINTER ADAPTER
- 11—ASYNC COMMUNICATIONS ADAPTER
- 13—GAME CONTROL ADAPTER
- 14—MATRIX PRINTER
- IS THE LIST CORRECT (Y/N) ?

系统中存储器的总容量和显示器上指示的存储器的容量相符吗？

不符合： 参考技术参考手册中关于开关的设置部分，正确地设置开关。如果开关设置正确，换系统部件板。参看第4节“拆下/更换”。

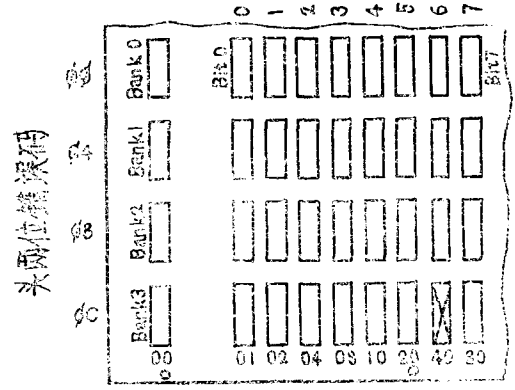
符合： 按 键和 (Enter) 键，产生系统检查菜单；按 和 (Enter) 键；按 (×××KB Memory) 和 (Enter) 键。

TESTING - ×××KB MEMORY

得到了错误信息吗？

没得到： 转到存储器。

得到： 如果得到了错误信息，存储器有一个有故障的组件。根据故障地址空间和组件信息更换正确的组件。系统板存储器的故障用4位数字字母码（例如 0 C40）后面跟 201 这种形式来显示。该字母数字码指出要替换的有故障的存储器组件的位置。这个例子在系统板图上说明。有故障的组件用“×”区别，是第3排第6块组件。



(后两位错误码)
系统板顶视图

图10

字母数字码的头两个数字是00, 04, 08或0C以外的码吗?

不是: 换有故障的组件。参看第4节“拆下/更换”。

是: 如果错误码的头两个字符是00, 04, 08或0C以外的码, 应更换有故障的可选的扩展存储器。如果有一个以上的可选的扩展存储器, 用下表确定有故障的可选扩展存储器。

具有与错误码前二个字符一致的开关设置的板子是故障板。

错误码的头二位	可选的32KB扩展存储器的开关设置				
	1	2	3	4	5
10或14	on	on	on	off	on
18或1C	on	on	on	off	off
20或24	on	on	off	on	on
28或2C	on	on	off	on	off
30或34	on	on	off	off	on
38或3C	on	on	off	off	off

错误码的头二位	可选的64KB扩展存储器的开关设置				
	1	2	3	4	5
10或14	on	on	on	off	N/A
18或1C	on	on	on	off	N/A
20或24	on	on	off	on	N/A
28或2C	on	on	off	on	N/A
30或34	on	on	off	off	N/A
38或3C	on	on	off	off	N/A

参考上表更换合适的扩展板。

您已经通过了PIC但没有解决问题。下列步骤将帮助您发现其它听得见或看得见的现象。

1. 检查整个系统插头有无松动或毁坏。
2. 重做PIC “Start”。
3. 选择诊断菜单中“Utilifeis”。开始记录错误并选择“Run tests multiple times”。这就允许您彻底检查机器并识别故障现象。当您已经识别了故障现象, 转到PIC “Start” 或者针对那种现象转到适当的PIC。

如果您已经做了这些过程但仍然没有解决的问题, 则应当寻求技术帮助。

3.5 键盘

如果键盘有明显的破损, 参看第4节“拆下/更换”。插入高级诊断盘并继续运行诊断例行程序, 选择键盘测试(3)并完成屏幕显示测试。如果任何一个键的功能不正确, 按 \square 和 \square (Enter)。执行键盘测试以前如果有 $3 \times \times$ 错误码, 转到键盘。

完成屏幕测试以后得到一个 $3 \times \times$ 错误码吗?

没有: 转到键盘。

有：系统部件电源开关置成OFF状态。在系统部件端取下键盘插头，然后接通电源。检查系统部件上键盘插头处有无如下图所示的适当的电压。

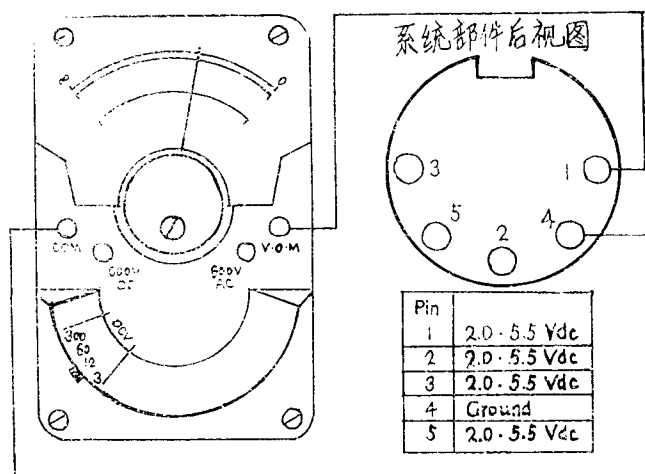


图11

所有的电压都正确吗？

不正确：更换系统板。

正确：检查键盘电缆插头有无损坏，然后更换键盘组合件。参看第4节“拆下/更换”。

您已经通过了PIC而仍未解决问题，下列步骤将帮助您发现其它听得见或看得见的故障现象。

1. 检查整个系统插头有无松动或毁坏。
2. 重做PIC “Start”。
3. 选择诊断菜单中的“Utilities”，开始记录错误，并选择“Run tests multiple times”。这将允许您彻底地检查机器并识别故障现象。当您已经识别了故障现象，转到PIC “Start” 或者针对那种现象转到适当的PIC。

如果您已经做了这些步骤但仍有没解决的问题，则应当寻求技术帮助。

3.6 显示（单色显示）

因为未能完成POST，从视觉中检测到一个显示的问题，或者得到一个指出显示有问题的错误信息进到该PIC。系统部件电源开关置成OFF状态，从系统部件取下显示插头，插入高级诊断盘，再将电源开关置成ON状态。POST期间注意任何听得见的信息。

错误指示是除了一长两短嘟嘟声外的其它声音吗？

不是：换IBM单色显示和并行打印机适配器或彩色/图形显示器适配器。参看第4节“拆下/更换。”

如果用的是彩色/图形显示器适配器，直接从检查彩色显示开始。

是：系统部件电源开关置成OFF状态，重新连接显示器并接通电源。确保对比度和亮度控制是向上、顺时针调节。