

# 第一章 测试仪安装

## 硬件部分

### 测试仪及配件

按装箱单检查附件:

测试仪主机	1 台
14 脚测试夹	1 个
16 脚测试夹	1 个
20 脚测试夹	2 个
28 脚测试夹 (或 24 脚)	1 个
40 脚测试夹	1 个
在线测试电源勾	1 对
40 芯扁平长电缆	2 条
6 分总线隔离勾	1 条
离线测试板	1 块
40 芯扁平短电缆	1 条
220V 电源线	1 条
系统安装盘	1 张
测试笔	2 根
25 芯接 PC 机电缆	1 条 (D 型插头插座)
说明书	1 本
合格证	1 张
保修卡	1 张
装箱单	1 张

## 硬件安装

- 1) 将 25 芯 D 型电缆插入计算机并口和测试仪后面的 25 芯 D 型插座中。
- 2) 给测试仪提供带有保护地的 220V 电源。

**警告! 220V 电源必须接保护地。**

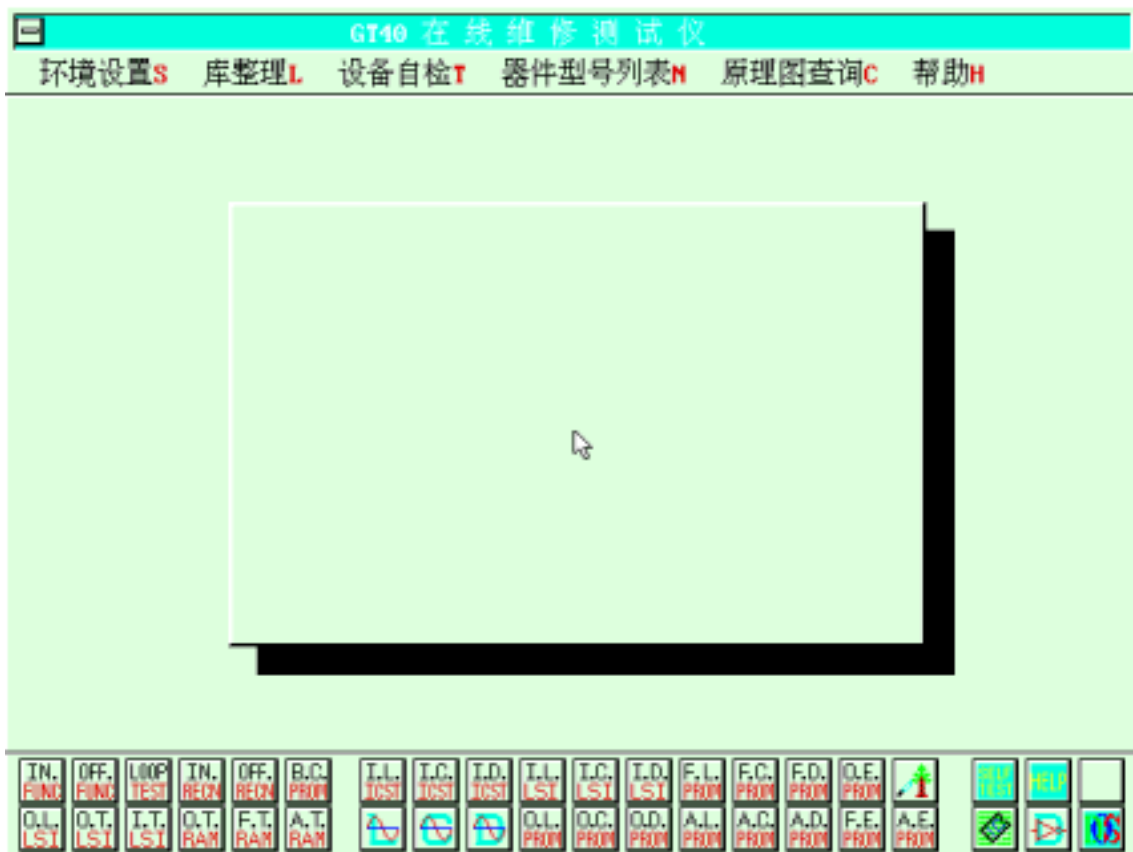
## 软件安装

操作系统配置文件 (CONFIG.SYS) 的 FILES 参数不小于 30。

将安装盘插入 A (或 B) 驱动器, 键入 A: INSTALL (或 B: INSTALL), 在硬盘中自动生成 \ICTEST 子目录, 所有程序安装在该子目录下。

## 第二章 界面操作简介

在\ICTEST 下键入 GT4040P，然后按回车键，则进入测试系统。



界面分为：眉框和底框两部分。

**眉框** 分为：环境设置、库整理、设备自检、器件型号列表、原理图查询及帮助项。按鼠标左键可进入相应项。

### ● 眉框操作简介

#### 环境设置：

- VI 测试工具：测试夹、探棒两种工具。测试夹用于双列直插 IC 的 VI 测试；探棒用于分立器件及非双列直插 IC 的 VI 测试。
- VI 测试波形：正弦波、三角波、锯齿波三种波形。常用正弦波，特殊情况下选用其它波形。
- VI 测试频率：48HZ、390HZ 两种频率。根据测试需要进行转换。
- VI 误差测定：最小、小、中、大及最大五种设置。视 VI 曲线比较时误差限制严格程度而定。
- VI 显示开关：静态显示、动态显示、关闭三种状态。静态显示：VI 测试三次数据均值显示于窗口；动态显示：VI 测试不断测试某一管脚，直至按空格转入下一管脚测试；关闭：显示开关关闭，VI 测试各管脚自动进行，VI 曲线不显示于窗口。

- F. 阈值电平: TTL 紧、TTL 松、CMOS 紧、CMOS 松四种设置。具体值参阅第四章阈值电平取值表。
- G. MSI 测试库: TTL74 库、TTL54 库、CMOS 库、接口器件库、存储器件库、用户自定义库六种库。被测 IC 属于哪类器件, 则要切换到哪类测试库。



- H. ICFT 测试方法: 快速测试、诊断测试两种方法。快速测试只给出测试结果; 诊断测试不仅显示测试过程, 而且给出测试结果。
- I. 存储器延时设定: 2、5、10、20、30、60 秒六种设定。根据具体存储器自行设定。
- J. 当前库整理: LSI 在线学习库、PROM 离线学习库、PROM 快速学习库、PROM 完全学习库、IC 状态学习库、VI 曲线学习库六种库。用于整理各种用户自学习库的选取、切换。
- K. 器件型号列表库: TTL74 库、TTL54 库、CMOS 库、接口器件库、存储器件库、用户自定义库、RAM 测试库、PROM 测试库、LSI 测试库九种库。用于器件型号列表时库选取。

### 库整理:

1. 库文件列表: 列出用户所学习的所有文件。
2. 库元件列表: 列出用户所选库文件内所有库元件。
3. 删除库文件: 从测试库中删除用户不再使用的库文件。
4. 删除库元件: 从用户所学库文件中删除不再使用的库元件。
5. 库文件换名: 更改用户所学的库文件名称。

### 设备自检:

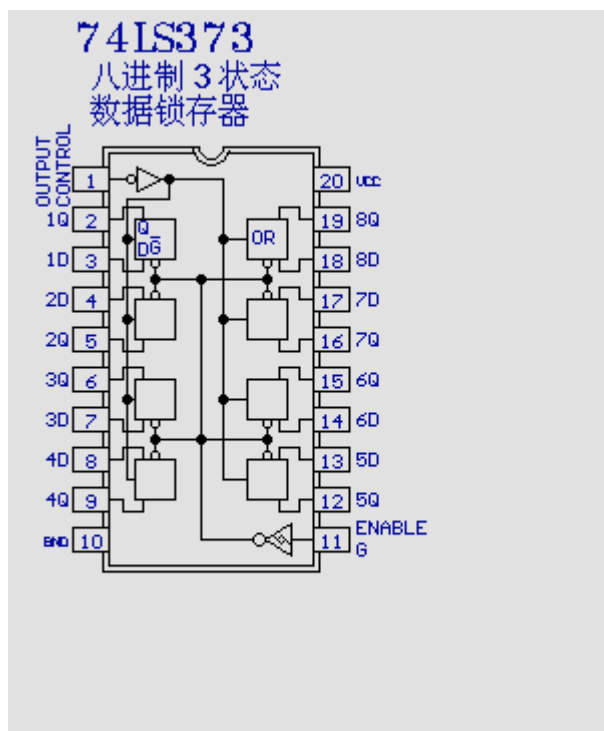
设备自检时, 测试夹与探棒一定要悬空, 且连接好电源线, 设备开机五分钟后进行自检。

**器件型号列表：**

列出用户所选测试库中所有器件名称，用户切换列表库内容在环境设置项中器件型号列表库中查找。

**原理图查询：**

只需输入 IC 型号，即可给出具体 IC 原理图



**帮助：**

介绍功能热键。

**底框**

底框从左至右按钮依次为：数字 IC 在线功能测试、数字 IC 离线功能测试、数字 IC 在线循环测试、数字 IC 在线型号识别、数字 IC 离线型号识别、PROM 器件离线空检测、数字 IC 在线状态学习、数字 IC 在线状态比较、数字 IC 在线状态学习库内容显示、LSI 在线学习、LSI 在线比较（分析）、LSI 在线学习库内容显示、PROM 在线快速学习、PROM 在线快速比较、PROM 在线快速学习库内容显示、将 PROM 离线完全学习库内容转为二进制文件、系统测试环境参数设置（同眉框环境设置）、测试仪系统自检（同眉框设备自检）、系统主要功能热键帮助信息（同眉框帮助）、LSI 器件离线学习、LSI 器件离线测试、LSI 器件在线测试、RAM 器件离线测试、RAM 器件在线快速测试、RAM 器件在线完全测试、VI 曲线学习、VI 曲线比较、VI 曲线学习库内容显示、PROM 离线完全学习、PROM 离线完全比较、PROM 离线完全学习库内容显示、PROM 在线完全学习、PROM 在线完全比较、PROM 在线完全学习库内容显示、将 PROM 在线快速学习库内容转换为二进制文件、将 PROM 在线完全学习库内容转换为二进制文件、将当前的 ICFT 测试库可测试器件列表显示（同眉框器件型号列表）、IC 器件原理图浏览（同眉框原理图查询）及进入 DOS 操作系统环境按钮。按下鼠标左键（不抬起），可显示相应按钮上述提示内容。

\*底框具体操作在以后各章中介绍。

## 第三章 功能简介

本系统总体可分如下功能:

### ● 在线逻辑功能测试

本功能仅实现对电路板上的中小规模数字集成电路的功能测试。可测试器件包括在五个元器件库中, 即 TTL74 系列、TTL54 系列、CMOS 系列、存储器系列、75 系列接口芯片库, 共三千余种。

### ● 离线逻辑功能测试

对未焊在板上的器件进行逻辑功能测试。可测范围与在线逻辑功能测试相同。主要用于集成电路上机前的筛选或对在线测试有问题的 IC 做进一步验证。

### ● 在线环境比对测试

本功能实现对电路板上数字 IC 的引脚状态、互连关系及引脚电平的学习, 并存入数据库中, 供日后维修时参照。对库中已有的器件, 同时还进行功能测试。若功能测试失败, 则将其响应存入数据库中供维修时参考。另外还可以对器件库中没有的器件进行状态和互连关系以及引脚电平的学习。虽然也学习引脚电平, 但不对它进行比较。

### ● 伏安特性(简称 VI)曲线分析

本功能实现对元器件各脚的阻抗(V/I)特性进行学习、比较测试。供维修时作为参照。本功能适用于测试各种模拟/数字、集成/分立元器件等。

### ● 未知数字电路识别

当器件上的标识不清楚, 无法断定其型号时, 可用该功能进行判别。本系统既可以离线识别, 也可以在线识别。适用范围同“在线逻辑功能测试”。

### ● 大规模电路(简称 LSI)分析

这里所说的 LSI 是指双列直插式、40 引脚以下的大规模集成电路。本系统可对数十种 LSI 器件进行在线或离线测试, 并且提供这些器件的基本测试库, 您可以通过对好器件的离线学习自行生成测试库, 还可以对好的电路板进行学习以便于日后维修比较用。

### ● 存储器在离线检查

对存储器进行在/离线测试, 包括两个部分:

RAM 测试: 对 SRAM、DRAM 器件进行测试;

PROM 测试: 对 PROM、EPROM 器件进行空白检测, 读取其中的内容并存储, 可以显示其中的内容, 也可将之转换为二进制文件。

### ● 测试仪自检

检查测试仪主要控制电路部分是否正常。(主机开机五分钟后进行自检)

### ● 逻辑图浏览

查看器件的逻辑符号及原理图。

## 第四章 在线逻辑功能测试

“在线逻辑功能测试”是对装在电路板上的 IC 利用后驱动技术隔离，然后进行逻辑功能测试。测试仪通过测试夹将测试激励加到 IC 输入端后从输出端取出响应，再与器件库中正确响应进行比较，判断器件好坏。

测试仪首先读取被测器件各脚之间的互连关系、电平值及各脚的状态，据此对从器件库中取出的测试激励和预期响应做出相应修正后，再进行测试，这又叫做自适应测试术。

### 与被测板的连接步骤

- (1) 打开测试仪后面板 POWER 电源开关；
- (2) 确认外供电源开关处于关断状态，将电源电缆插入面板上标有“5 V”的圆形插孔中（注意电源插入红色插孔、地插入黑色插孔）；选择被测板上任一 14 / 16 脚 IC，确认它有对角线结构的电源和地，即便 7 / 8 脚为地，14 / 16 脚为电源；
- (3) 设法使被测电路板上的时钟电路停止工作，如：将晶体振荡器短路或焊开一脚；
- (4) 将测试仪电缆（一对 40 芯长扁平电缆）一端插入测试仪面板上的 test clips 相应插座并用插座上的锁扣扣好。注意在上面电缆的定位销朝上，下面电缆的朝下，并且使电缆上有红线的一边对应于测试仪面板上 40 芯插座的左边。选择合适的测试夹按左对齐插入测试电缆的另一端的插件中。一定要把测试夹一排插脚插入上面 40 芯扁平电缆的下面一排孔中，另一排插入下面 40 芯扁平电缆的上面一排孔中；
- (5) 测试时，打开面板上标有“OUT POWER”的外供 5 V 电源开关。这时最好用万用量一下被测试板上的电压是否为 5 V 左右。因为本测试仪可输出不小 4 A 的电流。如果电流太大导致电压降低过多，就要考虑使用机外电源给被测板供电。如果电压为零则说明被测板上有短路，必须排除。
- (6) 本测试仪可输出不大于 3A 的电流。如果电流太大可使用外部电源。

**警告：**如果被测板上有大于 5V 的正电压或负电压，可能导致测试仪的损坏。

**注意：**在移动测试夹测试不同 IC 时应十分小心，避免在取下或夹上时由测试夹引脚造成器件引脚之间短路。如果您对这一操作尚不熟练，建议在移动测试夹时先关掉 5V 电源。

### 辅助功能

以下三项功能隐含在在线测试过程中，用户不需要选择，但它们可能会产生提示信息，在使用中请多加注意。

#### (1) 上拉电阻

对板上的 OC 门自动上拉电阻。

#### (2) 测试夹自动定位

此项功能允许测试夹以不同方向、不同位置夹在被测 IC 上进行测试。

此项功能是利用被测 IC 的“电源-地”引脚排列上的结构判断测试夹和被测 IC 的位置关系。如果被测 IC 有多个引脚接电源或地，往往会导致自定位失败，此时，测试仪会提示您将测试夹和被测器件的 1 脚对齐后再行测试。

“测试夹自动定位”能提供两类信息：

A. IC 位置超出测试仪的测试范围；原因是测试夹没有完全夹住被测器件。

B 测试夹自动定位失败。原因有多种：

· 接电源或地脚过多                      · 未接电源                      · 输入不匹配的器件类型

### (3) 测试夹接触检查

在测试时, IC 引脚氧化等情况, 会造成测试夹与 IC 接触不良, 直接导致测试失败。因此, 在实测前, 测试仪自动检查是否有接触不良的引脚。若有, 则出现提示。IC 如果有不用的引脚(一般手册上注以 N, C, 即悬空), 会判断成接触不良。请注意这种情况的检查。此三项功能在“离线功能测试”中也同样具备, 用户可以按任意方向放置被测器件, 只要电源和地正确连接即可。

## 测试过程

### ● 环境设置

在主菜单下选择“环境设置”进入菜单:

选择测试方法、阈值电平、测试库三项为相应值(在眉框环境设置中选择)。

#### (1) 测试方法

有两种测试方法可供选择, 即“快速测试”、“诊断测试”。

##### \* 快速测试

“快速测试”在对 IC 进行功能测试后, 仅给出该 IC 是否通过测试的结果, 而不提供任何故障诊断的信息。

##### \* 诊断测试

“诊断测试”与“快速测试”对 IC 进行相同的测试过程, 其差别是: “诊断测试”不仅给出测试是否通过信息, 还把测试激励、预期响应和实际响应, 以时序图的形式显示出来。比较预期响应和实际响应的不同, 可以进一步了解 IC 测试失败的原因。另外, 诊断测试还给出在实际测试前各引脚的电平值和状态等信息, 供使用者分析故障原因。

#### (2) 阈值电平

测试仪设置有 TTL 和 COMS 两种阈值, 每种又有松紧之分, 紧阈值是标准值, 松阈值可以应用在一些要求不高的场合, 或者用来发现 IC 的扇出能力下降等问题。四种阈值的电平规定如下表:

阈值电平取值 单位(伏)

阈 值	TTL 紧	TTL 松	COMS 紧	COMS 松
低	0.8	1.3	1.5	2.4
高	2.0	1.5	3.5	2.5

缺省值设定为 TTL 紧。

#### (3) 库选取

测试仪可测的数字集成电路有数千种, 分为五类存放在 TTL74、TTL54、COMS、DRIVER 和 MEMORY 库中。TTL74、TTL54、COMS、MEMORY 库名本身即已说明了其中所存 IC 的类型。DRIVER 库中存放着许多 75 系列接口 IC。使用中必须根据所测器件的类型, 选择相应的器件库。

**注意:** 在测试 74HC、74AC、54HC、54AC 等 COMS 器件时, 可选用和被测器件逻辑功能相同的 TTL 库中的相应元件, 但是测试阈值电平需要选用 COMS 阈值(紧或松), 以保证测试的正确性。例如: 74HC74、54HC74 是 COMS 器件, 它的逻辑功能和 74HCT74 完全相同, 测试时可将“阈值电平”设为 COMS 紧(或松), 并将被测器件的型号选为 74HCT74, 然后进行测试即可。自定义库用于自行编辑的器件测试。

### ● 开始测试

按 IN-FUNC 钮，进入菜单



进入本选项后，输入器件型号，微机首先检查测试仪的工作状态是否正常。检查失败，则提示“未连接测试仪或测试未通电”。原因有以下三种：

- 1) 未打开测试仪电源
- 2) 未和 PC 机连接好
- 3) 有硬件故障

开始测试以前，测试仪先做以下检查：

- 1) 被测 IC 是否已接通电源；
- 2) 测试夹各脚与 IC 各脚接触是否良好；
- 3) 确认测试夹的具体位置（测试夹自定位）；
- 4) 被测 IC 各脚电平、状态及自连结关系。

### (1) 快速测试

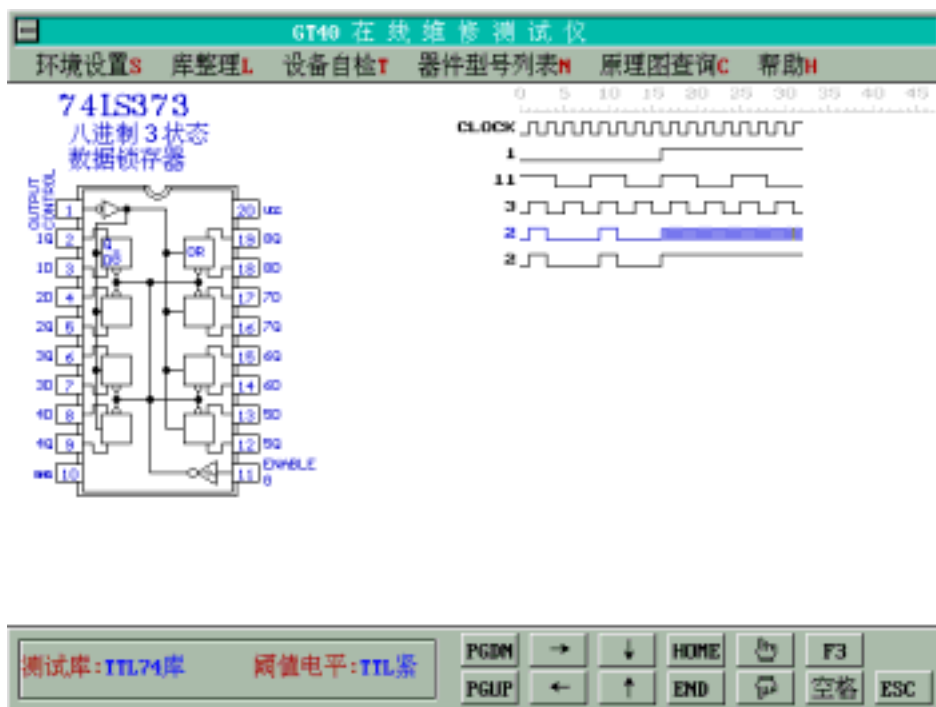
上述四项检查通过后，测试仪据此对测试激励和预期响应进行修正，然后开始测试。测试结束后，屏幕右方窗口显示被测 IC 的每一个输出引脚是否功能正常。只要有一个输出引脚失效，就认为整个器件功能测试失败。如果输出脚太多，无法显示在一个窗口内，可用翻页键 PGUP 和 PGDN 向前或向后翻页。

### (2) 诊断测试

“诊断测试”和“快速测试”有相同的测试结果，但“诊断测试”完成后，首先在屏幕左边显示被测 IC 的逻辑符号图，右边显示测试时序波形图。时序波形分 4 类：

时钟：测试时钟，即图中的 CLK 波形，这是一个参考时序波形；

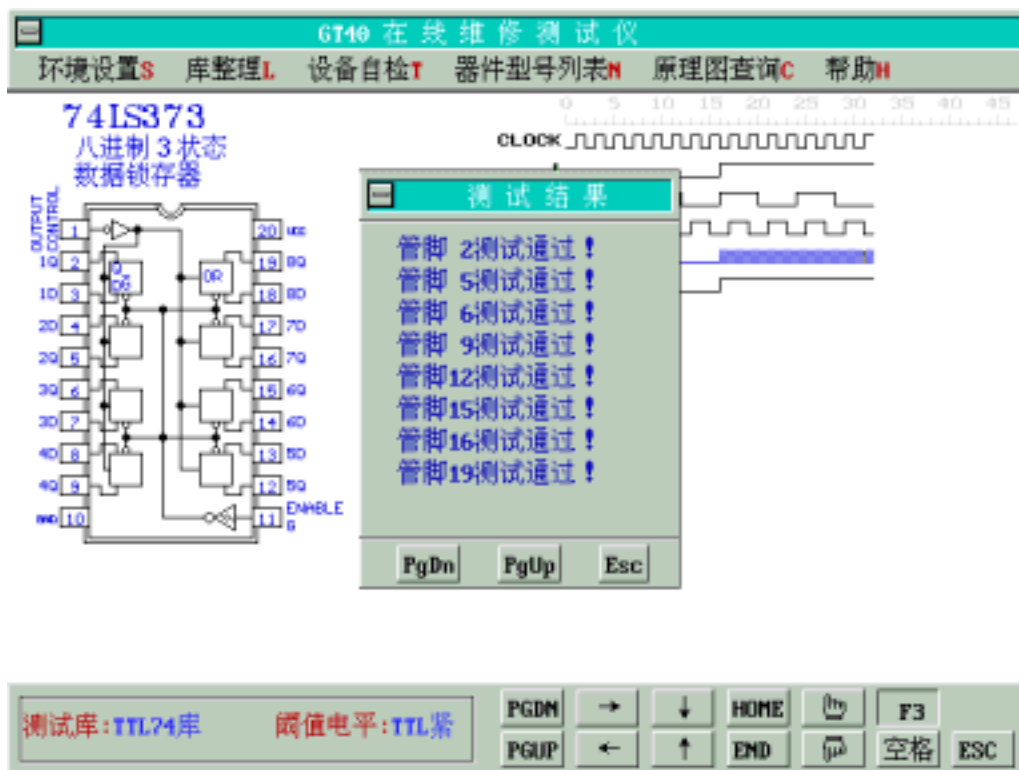


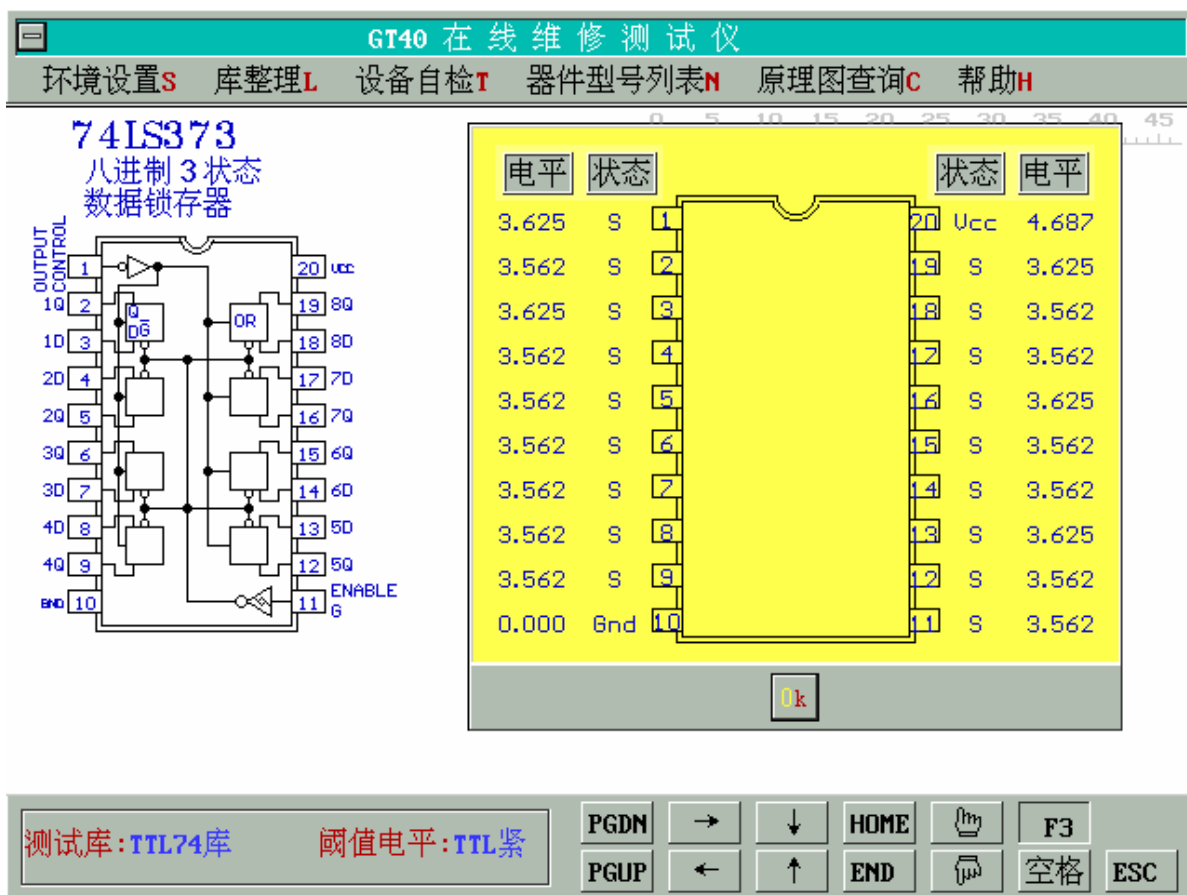


输入：测试激励，即实际施加的测试代码；  
 预期响应：根据器件的逻辑关系计算所得到的结果；  
 实际响应：器件的实际输出结果。

下面介绍几个热键操作：

F3：显示被测器件测试结果信息（覆盖一部分波形图。允许用 PGDN、PGUP 翻页）和“快速测试”的显示窗口完全相同，按 ESC 键重新显示测试时序波形图。





空格: 显示工作状态。即各脚电平、状态及自连接关系。各字母代表的状态及定义如下:  
 s: 输入/输出; z: 高阻; u: 恒定态; VCC: 电源; GND: 地。

自连接用 LN 表示, N 为数字。标有相同的 LN 符号的引脚表示它们处于同一个自连接网络。再按空格键, 重新显示测试时序波形图。

光标键: 移动十字光标, 用于波形对齐和查看一屏显示不下的波形;

PDUP: 前翻页;

PGDN: 后翻页。

### 使用技巧

在线测试中, 影响好的 IC 功能测试失败的原因很多。下面给出一些实例介绍解决办法。

#### 1. 扇出问题及考虑

被测 IC 的输出连接到另一个 IC 的输入, 由于该输入损坏, 比如对地或对电源短路, 将被测 IC 的输出强制成恒高或恒低, 使测试失败, 这个结果可以从诊断测试的波形图上看出来, 也可以从另一个 IC 的测试波形图上看出来。确认这一问题最简单的办法是割断该输出与其它 IC 的连线, 再重新测试一遍。

扇出问题的另一原因是负载过重。这在波形图上表现为该输出不稳定, 忽高忽低或者不高不低。在松阈值下, 也许能够通过测试。产生负载过重的原因可能是芯片老化, 也可能是由于它所驱动的 IC 有问题。导致负载过重的唯一原因是被测 IC 驱动电感型或电容型负载。被测板的工作频率与测试仪测试频率偏离较大也会造成扇出问题。这种故障也可以从波形图上看出来, 其实际响应比预期响应滞后, 并且在翻转过程中易有三态电平出现。

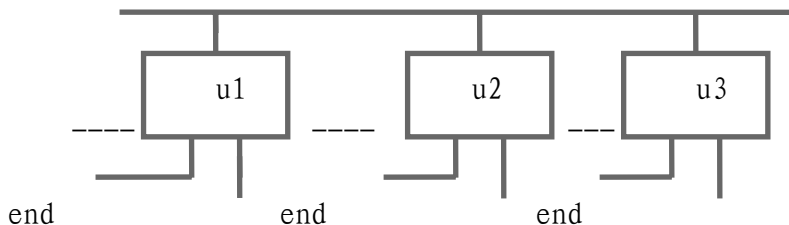
#### 2. 扇入问题及考虑

与被测 IC 相连的电路，在某些极特殊的情况下，会影响到测试激励施加到被测 IC 上。也就是说，实际加到被测 IC 上的测试代码，由于外电路的干扰和测试仪所施加的激励不一样，结果导致好的 IC 没有通过功能测试。本测试仪能够识别出这种情况，可以将该输入引脚上的预期激励和实际激励显出来，这又叫做“输入/输出故障分离”技术。用户可以通过查找到与该输入管脚相连的那些器件，对其进行测试，一般均可发现故障所在的位置。

另一个原因是被测板上的时钟仍然在工作，对测试过程产生干扰，应设法将其关闭，然后进行测试。

### 3. 总线竞争及隔离勾

在测试挂在总线上的三态器件(如 74244、74245、74373、74374、74126 及各种存储器等)往往因为总线竞争造成失败。参见图：

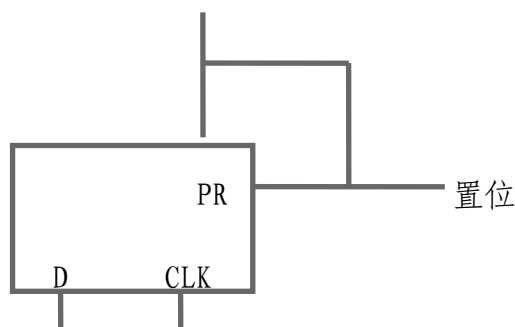


测 u1 时，u2 和 u3 的输出与 u1 的输出连在一起构成总线。设计保证在电路板正常工作的时候，每时刻只有一个 IC 占用总线。也就是说，只有一个 IC 的使能端为低。但实际进行测试时，被测板加有工作电源，电路板并不按照设计的程序工作。除被测 IC（假定是 u1）之外，u2 和 u3 不受控制，不能保证其使能端处于高电平，结果那些使能端为低的挂在总线上的 IC，均会驱动总线，产生竞争，往往使得被测 IC 不能通过功能测试。在这种情况下，每次故障现象往往不一样。测试仪设置隔离勾就是为了解决这一问题。测试仪上共有 6 个隔离勾，每个隔离勾都能够在测试期间送出动态隔离信号。假定已经确定被测 IC 是挂在总线上的，在测试前，还要继续检查挂在该总线上的其它 IC。可以不加区别地将隔离勾勾在它们的使能端，也可以将隔离勾只勾在那些使能端为低的 IC 上，这样就可以有效地将这些 IC 从总线上隔离开来，消除竞争的影响。

### 4. 异步连接（反馈）问题

在测试诸如触发器、计数器类 IC 的时候，如果设计上有异步连结，如触发器输出连到了置位端，十六进制计数器连接成了不规则计数器等等，一般都会造成测试失败。

输出



图中触发器的输出反馈到置位端，产生了异步操作，时钟刚将数据“0”打入送到输出，输出变为“0”马上通过置位端又将输出置成“1”，而测试仪捕捉不到这种变化，从而判定出错。直接异步连接可以在诊断测试时，从屏幕上显示的IC自连接关系看出来，必要时可以将引起异步操作的自连接断开，再进行测试。间接连接目前还检查不出来。

#### 5. 集电极开路及有关问题

如果集电极开路IC的上拉电阻不在被测板上。测试仪能够自动地为其加一个1K左右的上拉电阻。如果几个器件的输出共用一个上拉电阻，这种情况下，其它IC输出会影响被测IC输出的状态，造成测试失败。用户可以将其割断后再行测试。

#### 6. 单稳态触发器测试及有关问题

单稳态触发器实际上是一个异步逻辑电路，对此类器件的在线测试时，测试仪有可能捕捉不到它的输出变化，造成在线测试的失败。因此在线测试失败时建议用户断开单稳态触发器的外接延时电容，然后进行测试。

#### 7. 扩展门器件测试及有关问题

由于扩展门器件和可扩展部分的连接不在同一个封装内，但是实际上又是完全作为一个器件使用的。由于这种连接的相互影响，可能会导致在线测试的失败。建议用户进行在线测试时，断开和可扩展部分相连的x和/x这两根线，然后再进行测试。

#### 8. 模拟开关器件的测试及有关问题

模拟开关器件在应用过程中常常将开关的一端接地或电源，这样在将接地或接电源的一端作为输入测试时，另一端输出恒为低或恒为高，测试正确；但是反过来将接地或接电源端作为输出测试时，另一端的测试代码则在输出端被吸收掉，此端测试结果恒为低或恒为高，结果判断为此引脚测试不通过。这种情况可从被测器件的诊断测试波形图或状态图形中能直接反映出来。

## 第五章 离线逻辑功能测试

离线测试是对未焊在电路板上的 IC 进行功能测试。由于离线测试没有在线测试时的外电路的影响，因此测试结果准确。此功能也用于对在线测试判断有问题的 IC 做进一步确认。

A: 将被测 IC 锁入锁紧插座

B: 将 IC 的电源脚号所对应的 VCC 用短路块连接好，地脚号所对应的 GND 用短路块连接好。

**警告：电源、地连接不正确，可能烧坏被测 IC。**

C: 将电源勾及接地勾连接离线测试板电源和地，打开前面板 5 伏开关。

D: 在使用离线测试时，如果发现故障灯持续发亮，表示有短路发生，需立即关闭外供电电源。造成短路的情况一般有：

- 1) IC 本身损坏；
- 2) 电源、地接反或接错；
- 3) 在使用过程中，用户关断过测试仪，主电源又重新打开，且没有重新运行系统软件及相应的环境设置，导致测试仪的内部状态混乱，此时需要退回到相应的功能子菜单，并使测试仪处于工作状态，重新测试即可。

“离线测试”是将离板芯片插在离线测试座的锁紧夹上测试，其操作、选项和“在线测试”基本相同，按 OFF-FUNC 钮进入菜单，键入器件型号，即可进行测试。



## 第六章 循环测试及离线、在线器件识别

### \* 数字电路循环测试

此功能用于测试与工作时间有关的不稳定故障。测试过程不断循环直到用户按 ESC 键或功能测试不通过时退出测试，同时显示测试时序波形图。在主菜单底框选择 LOOP-TEST 按钮即可进入此功能。其操作和“在线功能测试”的“诊断测试”方法完全相同，请参阅四章。

### \* 数字 IC 在线型号识别

此功能用于识别电路板上未标明型号的器件，只能对库中已有的器件进行识别，并且被识别的集成电路（IC）必须功能完好。得出的结果可能会不止一个。当一个库中没有相应的器件时，可选取其它库中进行识别。当测试完成时，将逻辑功能匹配的所有器件名称列表显示，若没有匹配元件时，也会给出相应的提示。按 IN-REC N 钮进入此项功能。



**注意：**当识别失败时，可以考虑更改器件库再进行识别。当测试夹自动定位失败时，将会自动按第一脚对齐的方式进行识别，因此，我们建议用户在进行识别时，尽可能使被识别器件和测试夹的第一脚对齐。

### \* 数字 IC 离线型号识别

用于离线识别不知名 IC 型号。按 OFF-REC N 钮，进入此项功能，其它同上。

## 第七章 在线环境比对测试

此功能用于学习好的电路板上数字 IC 的有关信息，与故障板相应 IC 进行的对比测试。在主菜单下按 IL-ICST 钮，进入此项功能。

- 数字 IC 在线状态学习



如果计算机内不存在输入的板名称，则自动建立以用户输入名称为名的板文件。若所输入板文件已经存在，则选择重新输入、覆盖或添加。元件代号由用户给定，但同一块板上的元件不能重名。用户必须记住每个元件代号在电路板上的对应器件，以便日后对比。元件名称就是器件的型号，如 7408、4013、7474 等等。点 OK 按钮系统将测试过程、管脚连接关系、电平值存盘，测试过程与在线过程相同。

- 数字 IC 在线状态比较

给被测板加好电，按 IC-ICST 按钮，进入此项功能。这时，测试夹必须夹在被测 IC 上，用户按照提示正确操作后测试仪会自动完成比较测试，并将结果显示出来。

在数据库中一个器件可能有如下三种情况：

- 1) 器件库中不存在此器件；
- 2) 器件库中有此器件，但未通过功能测试；
- 3) 器件库中有此器件且通过功能测试。



产生第一种情况的原因，一定只学习了其状态而未对之进行功能测试；对第二种情况，在学习时只存了其状态。

在比较时，若库中没有的元件，则仅比较此元件的状态；若库中已有的器件，分两种情况：

A. 当学习时功能测试通过，就进行正常的在线功能测试；

B. 如果学习时功能测试未通过，则用学习得到的输出来作为参照与被测响应比较。

**注意：**在进行状态比较时，如果器件库中不存在被比较器件，那么，用户必须使被比较器件的第一脚和测试仪的第一个通道对齐，否则将不能得到正确结果。

需要说明的是，连接关系的比较出现错误时，将会有两种显示可能：

一. 此引脚学习时不在任何网络之中，而比较时却处于某种连接关系，那么在显示网络时将不显示“L”，而只用括号显示当前所在网络号；

二. 学习时的连接关系和比较时的连接关系不符，此时将会显示“LN(m)”，其中 n 为学习时网络号，m 为比较测试所提到的网络号（可能为 0，即比较时不在任何连接网络中）。引脚电平不进行比较。当状态比较出现故障时，括号内显示当前结果，括号外显示学习结果。当比较完毕时，系统会提示有关信息。

### ● 数字 IC 学习库显示

对所学习的 IC 状态库中的 IC 状态进行显示。按 ID-ICST 钮可进入此项功能。



## 第八章 伏安 (VI) 特性曲线分析

“VI 曲线分析”对每个测试点施加一个扫描电压，测出相应电流，将电压 - 电流关系以图形方式显示，供维修人员分析。由于“VI 曲线分析”只涉及到元件的端口特性，并且可以用探棒提取，所以这种方法不受任何限制，可以应用于数字 / 模拟、分立 / 集成、LCC 及 SMT 封装等各种元件的测试。“VI 曲线分析”需要从一块无故障的电路板上提取各结点的 VI 曲线，存入计算机与故障板上相应的 VI 曲线进行比较，根据差异大小来判断故障。根据 VI 曲线比较的结果，可将故障定位到一个结点上，由维修者进一步判断与该结点关联的元件中到底哪一个有问题。VI 曲线操作可在被测板断电或加 +5V 电源的情况下进行。断电时必须保证被测电路板与测试仪共地良好。由于同一结点的 VI 曲线在断电和加电时差别较大，所以对在断电或加电情况下学习的曲线，也必须同样在断电或加电的情况下进行比较。

### ● VI 曲线学习

在环境设置中选定测试工具、测试波形、测试频率、显示开关相应项后，按 L 型按钮进入此项功能。



#### (1) 频率选择

本设置用于设置学习频率。本测试仪提供两种扫描频率，即 48Hz 和 390Hz。

#### (2) 测试工具

两项选择：“测试夹”和“探棒”。

**\* 用探棒学习**

选择“探棒”作为学习工具。每按一次空格键，完成当前管脚的学习。用户可以有足够的时间使曲线稳定后再存入所学习的数据。

**\* 用测试夹进行学习**

选择“测试夹”作为学习工具时，一定要将测试夹的第一脚与被测器件的第一脚对齐。当用户将“显示开关”设为“关闭”时，那么系统将自动测试。

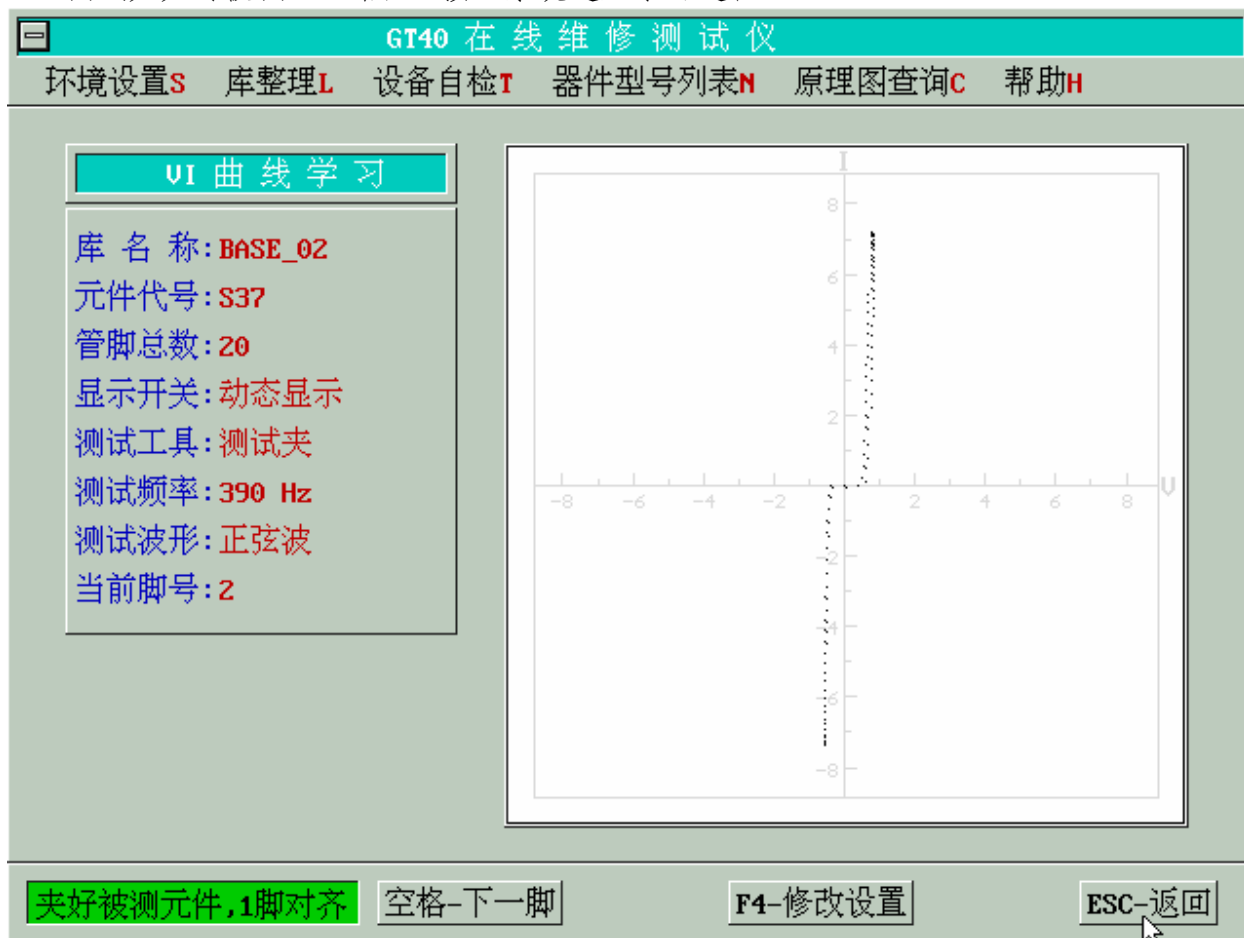
**(3) 显示开关**

此选项用于设置在学习时是否显示所学器件的 VI 曲线。但是当用户选择用“探棒”进行学习时，显示开关恒为“打开”。

**(4) 扫描波形**

用户根据要求，选择所需波形。

测试夹夹好被测 IC，点 OK 按钮系统进入学习过程。

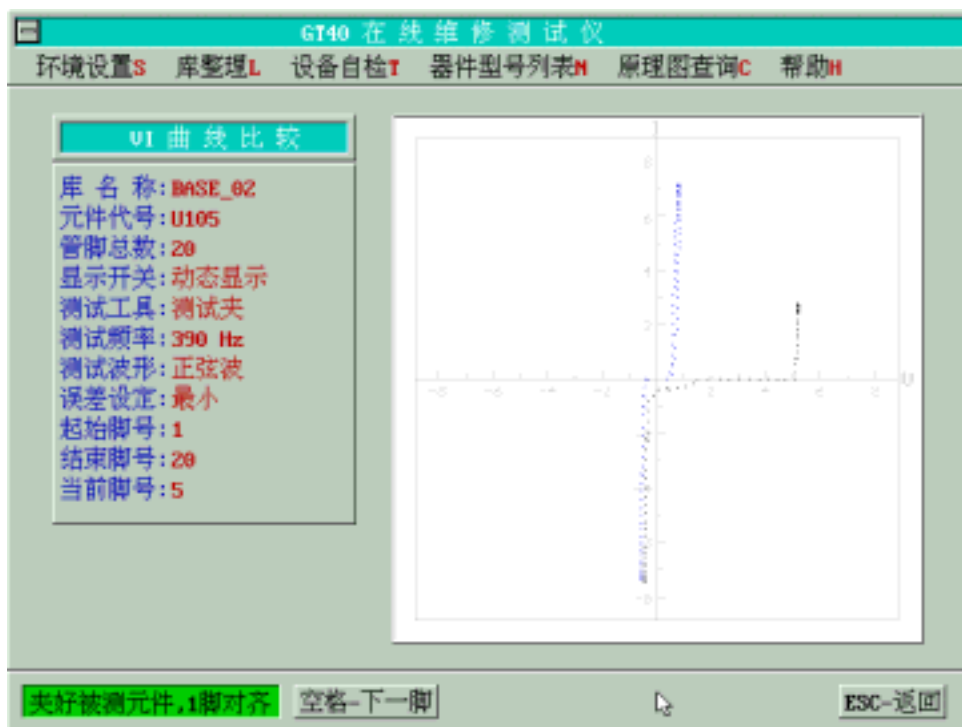


按空格进入下一脚学习，直至所设管腿全部学习完毕。

**注意：**“VI 曲线学习”必须将被学习器件的第一脚和测试夹的第一脚对齐。

**● VI 曲线比较**

环境设置同 VI 曲线学习，误差设定根据用户自己需要，按 C 型按钮进入此项功能，键入与 VI 曲线学习库中相应型号管腿数。起始脚号必须大于 0，且不大于管脚总数。“结束脚号”也为整数，为比较的最后一个管脚，必须在用户所输入的“起始脚号”和此元件学习时用户所输入的管脚总数之间。不输入“起始脚号”而按回车键则表示“起始脚号”为第 1 脚；不输入“结束脚号”而按回车键则表示一直比较至最后一脚即此器件的最大引脚号。



测试时用户不能修改频率以及扫描波形。这是因为“VI 曲线比较”时是用学习时的频率和扫描波形进行测试的。另外，“VI 曲线比较”不仅按学习时的各种设置进行测试，而且还对这些数据按用户所设定的误差允许范围进行比较，并实时给出结果。在比较结束后还可以查看总的比较结果。

“VI 曲线比较”出错时，有三种情况：

- 1) 学习时数据就不稳定；
- 2) 学习数据及当前比较时测试数据均稳定，但比较误差超限；
- 3) 比较时测试数据不稳定。

这三种情况均在比较时给出实时比较结果，比较完毕时给出总体比较结果，用户可按照系统的提示信息进行操作。

### ● VI 曲线学习库内容显示

用于显示通过“VI 曲线学习”所得到的 VI 曲线。点 D 型按钮进入此项功能，操作按界面提示。

### ● 进一步了解 VI 曲线

#### \* 如何理解 VI 曲线比较通过或不通过

利用 VI 曲线进行故障检查，是根据相对应的两条曲线误差大小来判定的。这里误差定义为两条曲线相应取样点的纵坐标的均方差。共设置了五个误差等级，即：极小 (<1%) 小 (<2%) 中 (<3%) 大 (<4%) 极大 (<5%)；如果比较误差在所选定的等级范围之内，则提示“当前管脚 VI 曲线比较通过”，否则提示不通过。

#### \* 加电 / 断电测试

可以在被测板加电或不加电的情况下提取 VI 曲线，注意，所提取的结点上不能有高压，在  $\pm 8V$  以内，否则有可能损坏测试仪。同一结点的 VI 曲线在加电或断电两种方式下往往有显著的不同。建议采用不加电的方式进行 VI 曲线的学习和比较。对于有疑问的结点，可加电再做一次，有利于发现问题。

## 第九章 大规模集成电路 ( L S I ) 分析

它用于对库中已有的大规模集成电路进行测试、分析,也可以对板上的器件进行学习、对比。对这类器件的测试,系统不进行自动定位,要求用户将器件的第一脚与测试夹或离线测试锁的第一脚对齐。“LSI 分析”用离线学习的方法从一片好的 LSI 器件上将其实际输出学习并存储起来。

### (1) 阈值电平

设置方法和功能测试完全相同。

### (2) 离线 L S I 学习

“离线 L S I 学习”要求被学习的器件是好的,是库中可以学习的器件。对于 ROM、GAL 器件不能进行离线学习。如果为 ROM、GAL 器件,将给出相应的提取,请用户按提示进行操作。选取“离线 L S I 学习”,进入学习过程,系统将列出所有可进行测试的器件供用户选择。用户只需严格按照提示进行操作即可。点 OL-LSI 按钮进入 LSI 器件离线学习项。

### (3) “离线 L S I 测试”和“在线 L S I 测试”

可以测试的输入/输出波形,也可以查阅器件的引脚状态及引脚电平,帮助用户分析测试未通过原因。点 OT-LSI 按钮进入 LSI 器件离线测试项;点 IT-LSI 按钮进入 LSI 器件在线测试项。

### (4) 在线 LSI 学习

用于将好板上器件的状态、各个子测试是否通过的信息记录下来,存入数据库中,待日后进行比较。“在线 L S I 学习”的操作、各种输入及其处理均和“在线 I C 状态学习”完全相同。点 IL-LSI 按钮进入 LSI 在线学习项。

### (5) 在线 L S I 比较

“在线 L S I 分析”功能和“在线 I C 状态比较”操作过程相似,但是,对未通过的子测试将不进行测试和比较。点 LC-LSI 按钮进入 LSI 在线比较项。

### (6) L S I 状态显示

“L S I 状态显示”用于查阅已学习电路板上器件的状态、电平等。在显示时,先显示引脚的状态、电平,再显示测试是否通过的信息。点 ID-LSI 按钮进入 LSI 学习库内容显示。

## 第十章 存储器在离线检查

它可以离线、在线测试 SRAM、DRAM 器件和 PROM、EPROM 器件的好坏。

存储器件的在线测试采用两种方法:

第一种是快速的、但不完全的测试,速度快,不测试器件的所有单元。

第二种是完全的测试,速度慢。

本系统可以测试存储器件的地址线不超过 24 根,对数据线的要求是:RAM 不超过 12 根;PROM、EPROM 不超过 16 根。

“存储器操作”不具备测试夹自动定位功能,所以用户必须保证测试夹或离线测试座的第一脚和被测器件的第一脚对齐,否则,可能会烧坏器件,甚至损坏测试仪。有一些存储器属集电极开路输出,需要用户设法为其加上拉电阻,否则不能得到正确的结果。存储器一般都是挂在总线上的,为保证测试正确,一定要用总线隔离勾进行总线隔离。

环境设置包括:阈值电平设置、延时设定。

### \* 域值电平

设置存储器测试的域值电平。设置方法和 ICFT 相同。

### \* 在线延时设定

设定等待周期,范围为 1 到 60 秒,缺省为 2 秒。当输入值小于 1 时,取值为 1;当输入值大于 60 时秒,取值为 60。

## RAM 测试

### ● RAM 离线测试

“RAM 离线测试”是对 RAM 器件的快速,完全测试,它检查器件的每一个单元。用户必须保证离线测试接通电源,电源\地的连接正确以及是否需要外接上拉电阻等,然后输入器件的名称即可。按 OT-RAM 按钮进入 RAM 离线测试项。

### ● RAM 在线快速测试

“RAM 在线快速测试”是对 RAM 器件的快速、不完全测试,按照一定的算法对每一根地址线、进行测试。按 FT-RAM 按钮进入 RAM 在线快速测试项。

### ● RAM 在线完全测试

“RAM 在线完全测试”检查器件的每一个单元,每测试一段单元就按用户设定的“在线延时”值等待,同时还显示当前的测试地址。按 AT-RAM 按钮进入 RAM 在线完全测试项。

## ROM 测试

- \* 检查 PROM 器件是否为空器件;
- \* 将 PROM 器件的内容在线或离线读出来,存入数据库中;
- \* 在 / 离线对板上的 PROM 器件的内容进行比较;
- \* 在线测试时可给出不可读取的原因,即器件损坏或外围电路发生故障时的状态信息;
- \* 将所学习器件库中的内容转换为可烧写的二进制文件。

- PROM 离线检查

此功能用于 PROM 器件是否为空器件，按 BC-PROM 按钮进入 PROM 离线检查项。

- PROM 离线学习

按电路板的形式存储器件的内容。按 OL-PROM 按钮进入 PROM 离线学习项。

- PROM 离线比较

将新的器件和已离线学习器件的内容进行比较，若比较通过，则给出通过信息，否则，给出未通过信息、出错地址、学习内容和当前所读取的内容。按 F 3 可以看到离线比较出错的单元及新读出内容、库中所存的内容；按空格则继续后面的操作而不显示比较出错单元的信息。按 OC-PROM 按钮进入 PROM 离线比较项。

- PROM 在线快速学习

“PROM 在线快速学习”是一种快速、简便的学习过程。学习时，若器件的状态有错，将立即退出学习。按 F 3 可以查阅器件的引脚状态，所学习结果将不被存盘。按 FL-PROM 进入 PROM 在线快速学习项。

- PROM 在线快速比较

它将被测器件与在线快速学习器件的内容进行比较，若比较通过，则给出通过信息，否则，给出未通过信息、出错地址、学习内容和当前所读取的内容。若用户按 F 3 查阅结果，那么会显示出错单元的新、旧结果，格式如下：

高位地址 低位地址 现读出内容 学习时内容

可以按空格键查阅器件的状态图或数据显示。按 FC-PROM 按钮进入 PROM 在线快速比较项。

- “PROM 在线完全学习”和“PROM 在线完全比较”

全地址的学习和比较，如果没有完整运行学习过程，学习结果均不存盘。按 AL-PROM 按钮进入 PROM 在线完全学习项；按 AC-PROM 按钮进入 PROM 在线完全比较项。

- PROM 库显示

显示通过上述学习过程所得库文件中器件的实际内容。

“离线学习库内容显示”显示“PROM 离线学习”所得库中器件的内容；按 OD-PROM 按钮进入此项。

“快速学习库内容显示”显示“PROM 在线快速学习”所得库中器件的内容；按 FD-PROM 按钮进入此项。

“完全学习库内容显示”显示“PROM 在线完全学习”所得库中器件的内容；按 AD-PROM 进入此项。

- PROM 库转换

按 OE-PROM 按钮进入“将 PROM 离线完全学习库内容转换为二进制文件”项。

按 FE-PROM 按钮进入“将 PROM 在线快速学习库内容转换为二进制文件”项。

按 AE-PROM 按钮进入“将 PROM 在线完全学习库内容转换为二进制文件”项。

## 第十一章 全面网络提取

所谓全面网络提取,是指测试仪提供的4种提取模式,对集成电路之间,集成电路与分立元件之间,分立元件之间的连结关系,都能加以高效率的提取。本章介绍如何进行各种提取操作。可以借助所提的网络表画出整块PCB的电原理图,并可辅助判断芯片的好坏。对没有通过测试的芯片,通过对其外围电路连接关系的提取,迅速查出真正损坏的元器件,使故障定位时间大大缩短。

### ● 实现模式及通路分辨率

#### a. 模式

四种网络提取模式:

- (1) 探棒对探棒 ( “棒” - “棒” 模式 )
- (2) 探棒对测试夹 ( “棒” - “夹” 模式 )
- (3) 测试夹对探棒 ( “夹” - “棒” 模式 )
- (4) 测试夹对测试夹 ( “夹” - “夹” 模式 )

使用这四种模式对电路进行网络测试提取时,其中第一个测试工具是主测试工具,另外一个为辅助测试工具。主测试工具在一个测试模式中是不移动的,而辅助测试工具是移动的。例如:将主测试工具(探棒或测试夹)定位在一个芯片上,通过移动辅助测试工具(探棒或测试夹)定位在另一个元器件上,就可以将定位在主测试工具上的芯片与多个定位在辅助测试工具上的元器件的电路连接关系提取出来存入微机。若要重新定位主测试工具,需要更改测试模式,重新输入“元件代号”。

#### b. 通路辨认分辨率

通路辨认分辨率规定是:

- 电阻: > 8 欧姆
- 电感: < 3.3 毫亨
- 电容: > 420 微法

即两点之间电阻值小于8欧姆时,将判为直接相连。其它类推。但注意:“夹”-“夹”模式是针对数字IC之间的直接连接设置的,它采用的是电平信号进行测试,故上述通路分辨率参数对此参数不适用。

### ● 操作过程

在ICTEST子目录下运行我们提供的网络提取软件THNET,即在DOS提示符下键GTNET按回车,就进入网络提取功能。需要注意的是,网络提取功能不支持鼠标操作。

#### a. 模式选择

进入网络提取系统后,按提示取下PCB上5V电源夹,并输入被提取网络的PCB板名称(因为要建立该PCB提取网络的数据库,所以必须输入该板名称作为数据库文件名并且是该板的唯一名称),按<回车>键则屏幕进入网络提取界面环境,并弹出“模式选择”菜单(图11-1)。

请选择模式	
<input checked="" type="checkbox"/>	模式 0: 棒-棒
<input type="checkbox"/>	模式 1: 棒-夹
<input type="checkbox"/>	模式 2: 夹-棒
<input type="checkbox"/>	模式 3: 夹-夹

图 11-1

这时可以按上下光标键来选择模式，(\*)所指的为选中的有效模式，按<回车>键确认，按<ESC>键取消此选择（保留原模式）并返回或退出网络提取。确认后网络提取模式不变，直到下一次改变模式为止。

注意：如果要改变主测试元器件（即移动主测试工具），必须通过“改变操作模式”的方法来实现。改变模式前需将已提取的网络信息存盘（按<F2>功能键）否则将会丢失已提取的网络信息。

#### b. 输入“主元器件参数”窗口

选定测试模式后按<回车>键，屏幕将弹出输入“主元器件参数”窗口（图 11-2）。

主 元 器 件 参 数	
元件代号:	<input type="text"/>
元件名称:	<input type="text"/>
元件封装:	<input type="text"/>
元件脚数:	<input type="text"/>

图 11-2

此时用户需要输入本次提取的“主元器件”的代号、名称、封装、脚数：

- (1) 元件代号 即输入在此 PCB 上表示此主元器件位置的唯一符号，例如：U1、U2 等；
- (2) 元件名称 即输入表示此元器件的实际型号，必须是完整的名称，例如：7400、74LS00、74HCT00、4051 等；

**注意：**本系统可自动识别如下输入：（若输入了库中不存在的器件名



称, 系统将按照用户自定义器件处理)

- R : 电阻;
- L : 电感;
- C : 电容;
- E C : 电解电容, 正极脚号为 1, 负极脚号为 2;
- D : 二极管, 正极脚号为 1, 负极脚号为 2;
- NPN, PNP : 三极管, 发射极脚号为 1, 基极脚号为 2, 集电极脚号为 3。

- (3) 元件封装 表示此元件的封装形式, DIP14、DIP40、PLCC84、PQFP132、SOIC28 等; 系统对用户输入的封装形式不做任何处理, 但建议用户用所熟悉的 PCB 制板软件的封装形式对元器件封装命名, 提高元器件列表的可读性;
- (4) 元件脚数 即输入此元器件的实际管脚个数, 一定要正确输入, 否则会造成网络信息提取错误。

**注意:** 本系统对用户自定义器件的图符显示: 管脚数为奇数, 管脚数自动加 1 显示, 但多出管脚无效; 管脚大于测试仪的最大可测通道, 以方形封装 (PLCC、PQFP) 显示; 管脚数小于或等于最大可测通道, 以双列直插封装 (DIP、SOIC) 显示。

如果所建板文件中存在此元器件, 输入“元件代号”后, 系统将自动提示出存储的此元器件的型号、封装、管脚数, 并将此元器件的网络信息自动读入微机。

在此输入窗口下任何时候按<ESC>键将退出网络提取。

输入以上的所有参数后, 回车屏幕将出现主测试元器件的原理图。这样就可以定位好主测试工具与辅助测试工具。

c. 各模式下的网络提取测试方法:

(1) “棒” - “棒”模式

主棒为红棒 (即测试仪面板上的 PROBE A), 辅助棒为黑棒 (即测试仪面板上的接地探棒)。主棒只定位在主测试元器件的各个管脚上, 不能移动到其它任何元器件上, 否则将得不到正确的网络, 辅助棒可定位在除主测试元器件以外的任何元器件的管脚上。定位好后, 按下<空格>键。若主棒和辅助棒所定位的管脚之间没有连接, 那么, 可重新定位主棒或辅助棒, 再按<空格>键即可。若主棒和辅助棒所定位的管脚之间有连接, 那么, 微机有声音提示, 同时屏幕弹出“连线参数”输入窗口 (图 11-3)

连 线 参 数	
辅助端:	<input style="width: 100%;" type="text"/>
主 端:	<input style="width: 100%;" type="text"/>
模 式:	棒-棒

图 11-3

此时, “辅助端”输入的参数为节点号, 格式为 X、Y, 其中“X”为辅助端的“元件代号”, “Y”为辅助端元器件的管脚号, 例如 U12.2、U1.12 等等。而“主端”输入的参

数为主棒所点的元器件（主测试元器件）的管脚号，例如 1、12 等等。这两项输入参数均用<回车>键确认。参数输入完毕后，一次提取过程完成。此后，可重新定位主棒（重定位主棒前一定要按<F2>键存盘）和辅助棒，再按<空格>键即可继续进行网络提取过程，如此循环直到拟提取的网络提取完为止。可用<ESC>键取消此参数输入项，同时也使此次提取无效。

### (2) “棒” - “夹” 模式

棒为黑棒（即测试仪面板上的 PROBE B）。“夹”为测试夹。此处“棒”为主测试工具，“夹”为辅助工具。主棒只定位在主测试元器件的各个管脚上，不能移动到其它任何元器件上，否则将得不到正确的网络，而辅助测试工具“测试夹”可定位在除主测试元器件以外的任何 IC 上。定位好后，按下<空格>键。系统将提示出一系列的输入菜单，用户可按提示输入辅助工具所定位的 IC 的管脚数、元件代号、元件名称；参数输入完成后，系统开始进行网络提取测试。

若主“棒”和“测试夹”所定位的管脚之间没有连接，那么，可重新定位“棒”或“测试夹”，再按<空格>键即可。

若主“棒”和“测试夹”所定位的管脚之间有连接，那么，微机有声音提示，同时屏幕弹出“连线参数”输入窗口（图 11-4）

连 线 参 数	
辅助端:	<input style="width: 100%;" type="text"/>
主 端:	<input style="width: 100%;" type="text"/>
模 式:	棒-夹

图 11-4

此时，“辅助端”输入的参数为节点号，例如 U12.2、U1.12 等等。而“主端”输入的参数为主棒所点的元器件（主测试元器件）的管脚号，例如 1、12 等等。这两项输入参数均用<回车>键确认；参数输入完毕后，一次提取过程完成。此后，可重新定位主棒（重定位主棒前一定要按<F2>键存盘）和“测试夹”，再按<空格>键即可继续进行网络提取过程，如此循环直到拟提取的网络提取完为止。可用 ESC 键取消此参数输入项，同时也使此次提取无效。

### (3) “夹” - “棒” 模式

棒为黑棒（即测试仪面板上的 PROBE B）。“夹”为测试夹。“棒”为辅助测试工具，“夹”为主测试工具。测试夹定位在主测试元器件，不能移动到其它任何器件上，否则将得不到正确的网络。“棒”可定位在除主测试元器件以外的任何元器件的管脚上。定位好后，按下<空格>键。若是第一次提取测试，那么屏幕将弹出提示窗口：

注 意

按任意键继续

图 11-5A

提示菜单弹出后，将黑棒对着被提取 PCB 的“地”短路，这时按下任意键，系统开始对主测试工具“测试夹”定位的 IC 进行“自连接网络”的提取；提取完成后系统再自动弹出窗口（图 11-5A），此时将黑棒重新定位在所需要的节点上即可。

这时若“棒”和“测试夹”所定位的管脚之间没有连接，那么，可重新定位“棒”或“测试夹”，再按<空格>键即可。

若“棒”和“测试夹”所定位的管脚之间有连接，那么，微机有声音提示，同时屏幕弹出“连线参数”输入窗口（图 11-5B）

连 线 参 数	
辅助端:	<input type="text"/>
主 端:	<input type="text"/>
模 式:	夹-棒

图 11-5B

此时，“辅助端”输入的参数为节点号，例如 U12.2、U1.12 等等。“主端”参数由微机自动识别，不需用户输入。输入内容用<回车>键确认；输入完毕后，一次提取过程完成。此时，可重新定位主棒（重定位主棒前一定要按<F2>键存盘）和“测试夹”，再按<空格>键即可继续进行网络提取过程。如此循环直到拟提取的网络提取完为止。可用<ESC>键取消此参数输入项，同时也使此次提取无效。

#### （4）“夹” - “夹” 模式

使用此模式进行网络提取，必须使被提取 PCB 和本测试仪共地（将电源夹夹在任何一个 TTL 非被提取的 16 脚 IC 上，只接上黑（地）即可；注意这一步骤非常重要，否则测试的所有数据都不准确）。

**注意：**此模式不能提取出地线网络与电源网络。“夹”为两个各 20 脚的测试夹；此模式只针对 IC 之间的网络提取。“左侧夹 1”为主测试工具（40 线测试电

左边），“右侧夹 2”（40 线测试电缆右边）为辅助测试工具。

测试夹 1 定位于主测试器件上，不能移到其它任何器件上，否则将得不到正确的网络；测试夹 2 可定位在除主测试器件以外的任何器件上。定位好后按下<空格>键，系统将提示出一系列的输入菜单，您可按提示输入辅助工具所定位的 IC 的管脚数、元件代号、元件名称；参数输入完成后，系统从主 IC 的第一脚开始与辅助测试工具定位的 IC 之间逐一进行网络提取测试。

若测试夹所定位的 IC 之间没有连接，那么，可重新定位辅助测试夹，再按<空格>键即可。

若两个测试夹所定位的 IC 之间有连接，那么，微机有声音提示，同时屏幕的原理图提示出主 IC 的哪一个管脚与辅助 IC 的哪些管脚有连接（一个主对多个辅）；观察完毕后按提示按<回车>键，继续测试主 IC 的下一个管脚与辅助 IC 间的连接关系，直到两个 IC 间所有管脚连接关系都提取完成，然后重新定位测试夹 2，再按<空格>键即可继续进行网络提取过程，如此循环。

## ● 提取测试热键定义及使用方法

### a. 网络提取测试热键定义

热键定义见图 11-6

键 名	功 能
F1	改变模式，并改变主测试元件
F2	网络数据存盘
F3	网络数据浏览修改
F4	电路板网络数据打印
F5	电路板元件浏览删除
F10	操作帮助
Esc	退出网络提取

图 11-6

### b. 网络提取测试热键使用方法

(1) 若按下<ESC>键，将弹出选择菜单（图 11-7）：

注 意
是否要退出网络提取 (Y/N)

(图 11-7)

这时若键入 Y 则可以退出网络提取环境，键入 N 则重新回到网络提取环境。

(2) 若按下<F1>键，将弹出选择菜单（图 11-8）：

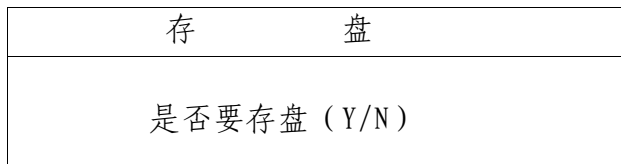
模 式 选 择
是否要改变模式 (Y/N)

(图 11-8)

这时若键入 Y 则可以改变操作模式，键入 N 则重新回到网络提取环境。确认改变模式后弹出“模式选择”菜单（图 11-8），所有操作都从此开始重新进行。

**注意:** 改变模式后原网络信息将被覆盖, 若需要将原网络信息保存, 请在改变模式以前使用热键 F 2 将已提取的网络信息存盘。

(3) 若按下<F2>键, 将弹出选择菜单 (图 11-9):



(图 11-9)

这时若键入 Y 则可以将提取的网络信息存入数据库; 这一步骤应经常进行, 以保数据不会丢失, 使网络数据完整。键入 N 不做任何操作, 重新回到网络提取环境。

(4) 若按下<F3>键, 将弹出选择菜单 (图 11-10):

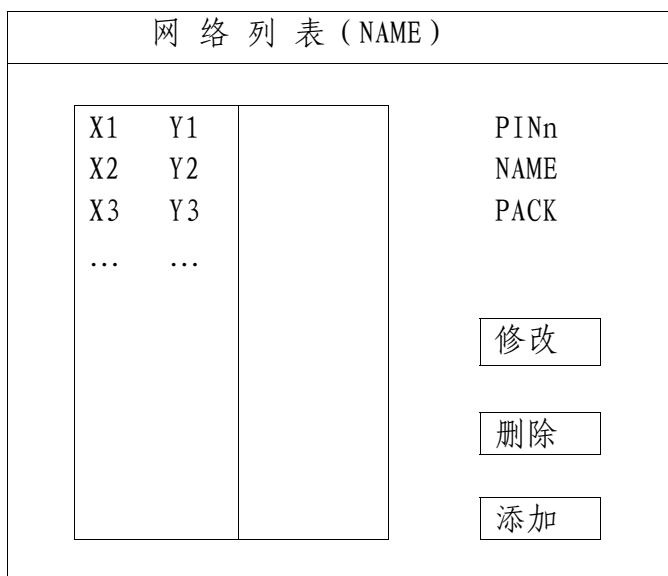


图 11-10

菜单弹出后, 用< ↑ >、< ↓ >键定位节点, 用< ← >、< → >键定位管脚号, 有关元器件和管脚的信息在菜单图 11-10 的右边提示。

图 11-10 中的各符号的含义:

NAME : 当前的主测试元器件的“元件代号”, 例 U1、U2 等;

PINn : n 为主测试元器件的管脚号, 用< → >、< ← >键定位管脚号时, n 随之改变;

Xi、Yi : (i=1, 2, ..n), Xi 为与主测试元器件相连的元件代号; Yi 为其管脚号。若 Yi 用含有“SELF”加数字而形成的号码表示, 说明用“PINn”所提示

的

主测试元器件的管脚处于一个自连接网络下, “SELF”后的数字表示网络号, 所有相同的号码表示相同的自连接网络, 例如“U1SELF1”表示当前主测试元器件为 U1, 表示“PINn”所指示的主测试元器件的管脚处于一个自连接网络 1。

通过使用方向键将光标定位在一个节点上以后，再按提示操作；若按<Enter>键，弹出修改窗口（图 11-11）

修 改 网 络
X 、 Y

图 11-11

“X、Y”即光标所选网络节点，修改时的输入方法：在输入各种数据时，使用<Backspace>键删除前一个字符并且光标前移；用<回车>键确认输入，输入不能为空。

若按<Delete>键，弹出询问窗口（图 11-12）

删 除 网 络
删除？（Y/N）

图 11-12

键入“Y”确认删除，键入“N”返回浏览修改菜单。

若按<Insert>键，弹出输入窗口（图 11-13）

添 加 网 络

图 11-13

输入所添加的节点名称。若按<ESC>键，重新回到网络提取环境。

(5) 若按 F4 将弹出选择菜单（图 11-14）

打 印
是否要打印（Y/N）

图 11-14

键入 Y 可以将板上所有的信息在打印机上输出一个硬拷贝，键入 N 不做任何操作，重新回到网络提取环境。

注意：若系统没有连接打印机，请不要键入 Y，否则会造成因微机等待打印机的反馈信息，而使微机死锁。

(6) 若按<F5>将弹出“库浏览删除”菜单(图 11-15):

库 元 件 浏 览 删 除	
NAME1	
NAME2	
NAME3	
... ..	
NAMEi	
	NAME
	TYPE
	PACK
	TOTAL-PIN

图 11-15

菜单弹出后,用<→>、<←>、<↑>、<↓>键定位元器件。

图 11-15 中各符号的含义:

NAME: 库中元器件的“元件代号”,例 U1、U2 等;

TYPE: 此元器件的实际型号,用<→>、<←>键定位时,随之改变;

PACK: 用户输入的元器件的封装形式代号;

NAMEi: ( i=1, 2, ..n ),当前元器件的“元件代号”。

元器件定位后按提示操作;

若按<Delete>键,菜单下方将弹出询问窗口(图 11-16):

删 除 元 件
删除? (Y/N)

图 11-16

键入“Y”确认删除,键入“N”返回“库元件浏览删除”菜单。注意:删除元件后的库中此元件将消失,也不能恢复,所以删除一定要小心。

若按<ESC>键,将重新回到网络提取环境。

(7) 若按<F10>将弹出一个小的帮助窗口,显示出一些必要的操作信息。

按任意键将回到网络提取环境