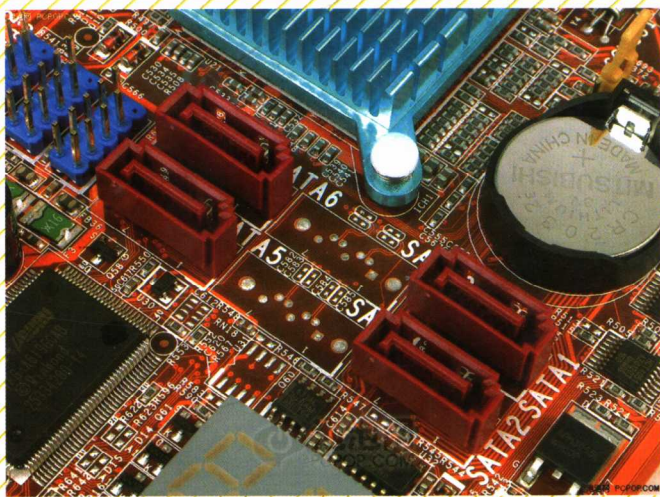


# 计算机主板 维修实用技术

孙景轩 杨斌 编著



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

TP332.07

2

2007

# 计算机主板维修实用技术

孙景轩 杨 斌 编著

电子工业出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是计算机主板芯片及其维修的技术指导参考书,从电路基础、维修流程、电路工作原理到维修思路,均有详细的讲解,并配有大量简单易懂的电路图。本书的突出特点是汇集了编著者总结出来的维修实例,并配有电路图及讲解,使读者可以举一反三,迅速提高维修水平。

本书理论和实践相结合,既可作为主板维修人员的参考书,也可以作为职业教育教材和主板维修爱好者的自学教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机主板维修实用技术/孙景轩,杨斌编著.—北京:电子工业出版社,2007.6  
ISBN 978-7-121-04541-7

I. 计… II. ①孙… ②杨… III. 微型计算机—硬件—维修 IV. TP360.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 079415 号

责任编辑:刘海艳

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×980 1/16 印张:17.25 字数:375 千字

印 次:2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

# 前 言

主板芯片级维修是所有计算机相关硬件维修的基础,主板维修目前占市场上的计算机维修量的很大比例。但因为维修人员普遍存在对主板工作原理认识不系统、维修技术不规范等问题,主板维修的成功率并不很高。本书由长期从事主板维修工作的厂家维修工程师合力编写,针对主板维修人员普遍存在的问题,对主板涉及的电子元器件、主板各大电路、主板维修流程、维修思路、各种典型故障的维修实例等均有详细的讲解。

本书的主要内容包括:

- 主板的分类、主板架构及对主板器件的介绍;
- 主板维修常用的维修工具及使用方法的介绍;
- 主板上测试点的概念、各插槽、总线的主要测试点;
- 主板通电电路、供电电路、时钟电路、复位电路的工作原理及寻找线路的方法;
- 主板检修流程及针对性故障的维修思路;
- 主板常见故障的维修实例。

本书内容由浅入深,层次分明,具有容易阅读、上手快的特点。在维修思路讲解部分,尽量避免使用各种术语,而采用大量的白话来讲解;在电路讲解和维修实例部分,结合大量的手工画图,简单易懂。

本书的编者建立了一个维修技术支持网站(<http://www.chinafix.com.cn>),目前已经成为国内较专业的板卡维修技术支持网站,在行业内具有较大影响,网站特开设读者支持版块,以期最大限度地帮助读者解决阅读及实践中遇到的各种问题,并使读者得到完善的技术支持及后期资料的不断升级服务。

由于编者水平有限,书中难免出现一些错误及纰漏,欢迎读者提出宝贵意见。

编著者

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可,复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为;歪曲、篡改、剽窃本作品的行为,均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人应承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序,保护权利人的合法权益,我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为,本社将奖励举报有功人员,并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话:(010)88254396;(010)88258888

传 真:(010)88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址:北京市万寿路173信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编:100036

# 《计算机主板维修实用技术》

## 读者调查表

尊敬的读者：

欢迎您参加读者调查活动,对我们的图书提出真诚的意见,您的建议将是我们创造精品的动力源泉。为方便大家,我们提供了两种填写调查表的方式:

1. 您可以登录 <http://yydz.phei.com.cn>,进入右上角的读书栏目,填好本调查表后直接反馈给我们。

2. 您可以填写下表后寄给我们(北京海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 邮编:100036)。

姓名: \_\_\_\_\_ 性别:  男  女 年龄: \_\_\_\_\_ 职业: \_\_\_\_\_

电话(寻呼): \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

传真: \_\_\_\_\_ 通信地址: \_\_\_\_\_

邮编: \_\_\_\_\_

1. 影响您购买本书的因素(可多选):

封面封底 价格 内容提要、前言和目录 书评广告 出版物名声

作者名声 正文内容 其他 \_\_\_\_\_

2. 您对本书的满意度:

从技术角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意

从文字角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意

从排版、封面设计角度 很满意 比较满意 一般 较不满意

不满意

3. 您最喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

\_\_\_\_\_

4. 您最不喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

\_\_\_\_\_

5. 您希望本书在哪些方面进行改进?

\_\_\_\_\_

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有:

\_\_\_\_\_

邮寄地址: 北京海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 刘海艳 收 邮编: 100036

编辑电话: (010)88254453 E-mail: [lhy@phei.com.cn](mailto:lhy@phei.com.cn)



# 目 录

第 1 章 主板概述 .....	1
1.1 主板的分类 .....	2
1.2 主要芯片简介及各种插槽、接口的作用 .....	7
1.2.1 主板芯片组简介 .....	7
1.2.2 北桥芯片和南桥芯片 .....	8
1.2.3 I/O 芯片 .....	12
1.2.4 时钟发生器 .....	12
1.2.5 BIOS 芯片 .....	13
1.2.6 串口芯片 .....	14
1.2.7 AGP 插槽 .....	15
1.2.8 内存插槽 .....	16
1.2.9 PCI 插槽 .....	17
1.2.10 ISA 插槽 .....	19
1.2.11 声卡芯片的识别 .....	20
1.2.12 IDE 接口 .....	20
1.2.13 SATA 接口 .....	21
1.2.14 USB 接口 .....	22
1.2.15 IEEE 1394 接口 .....	22
1.2.16 S/PDIF 接口 .....	23
1.2.17 DVI 接口 .....	24
1.2.18 IrDA 接口 .....	24
1.2.19 Front USB 接口 .....	25
1.2.20 Front Audio 接口 .....	25
1.3 主板架构简介 .....	26
1.3.1 Intel 芯片组主板架构图 .....	26
1.3.2 VIA 芯片组主板架构 .....	33
1.3.3 SiS 芯片组架构 .....	44
1.3.4 nForce 芯片组架构 .....	48



1.4 认识主板上的跳线	50
1.4.1 认识跳线	50
1.4.2 设置 CPU 的标准外频	52
1.4.3 CMOS 设置跳线	52
1.4.4 CPU 电压设置跳线	52
1.4.5 BIOS 写保护跳线	53
1.4.6 AC'97 声卡屏蔽跳线	53
1.4.7 键盘开机跳线	53
1.5 主板上常见英文标识的解释	53
1.6 市场中主板的常见品牌、厂家代号	56
<b>第 2 章 维修工具及使用方法介绍</b>	<b>59</b>
2.1 测试卡	60
2.1.1 DEBUG 卡	60
2.1.2 BIOS 仿真卡	77
2.1.3 打阻值卡	79
2.1.4 并口、串口测试头	79
2.2 CPU 假负载	80
2.2.1 370CPU 假负载的接法及测试点	80
2.2.2 478CPU 假负载的接法及测试点	81
2.2.3 462CPU 假负载的接法及测试点	82
2.2.4 754CPU 假负载的接法及测试点	82
2.2.5 939CPU 假负载的接法及测试点	83
2.2.6 775CPU 假负载的接法及测试点	83
2.2.7 新款 CPU 假负载	84
2.3 万用表	85
2.3.1 万用表的介绍	85
2.3.2 万用表在主板维修中的使用	88
2.4 焊接工具的使用	88
2.4.1 恒温烙铁的使用	88
2.4.2 热风焊台的使用	90
2.4.3 锡炉的使用	91
2.4.4 常用的焊接方法及焊接技术的讲解	91
2.5 示波器的使用	94
2.5.1 示波器的介绍	94





2.5.2 示波器的详细操作方法 .....	98
2.5.3 示波器测试波形具体实例 .....	99
2.6 频率计 .....	102
2.7 工厂专用设备的介绍 .....	103
2.7.1 BGA 拆焊机 .....	103
2.7.2 ICT 测试设备 .....	103
<b>第 3 章 主板测试点</b> .....	<b>105</b>
3.1 测试点的概念 .....	106
3.2 总线的概念 .....	106
3.2.1 概述 .....	106
3.2.2 总线的分类 .....	107
3.3 ATX 电源接口 .....	109
3.4 CPU 插槽 .....	110
3.4.1 SLOT 1 插槽引脚定义 .....	110
3.4.2 Socket 370 插槽 .....	112
3.4.3 Socket 462 插槽 .....	112
3.4.4 Socket 478 插槽 .....	112
3.4.5 Socket T 接口定义图 .....	112
3.5 主板扩展槽测试点 .....	118
3.5.1 ISA 插槽引脚定义 .....	118
3.5.2 PCI 插槽 .....	120
3.5.3 AGP 插槽 .....	121
3.5.4 PCI-E 插槽测试点 .....	122
3.6 内存插槽 .....	124
3.6.1 168 线 SDR 内存插槽 .....	124
3.6.2 184 线 DDR 内存插槽 .....	125
3.6.3 DDR2 内存插槽 .....	127
3.7 其他外设接口 .....	129
3.7.1 IDE 接口 .....	129
3.7.2 FDD 接口 .....	130
3.7.3 串口底视图 .....	131
3.7.4 并口(打印口)底视图 .....	131
3.7.5 键盘鼠标接口底视图 .....	132
3.7.6 USB 接口底视图 .....	132

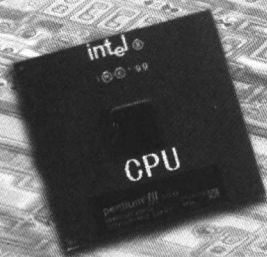
<b>第 4 章 主板各电路工作原理</b> .....	133
4.1 主板开机电路 .....	134
4.1.1 软开机电路的大致构成及工作原理 .....	134
4.1.2 Intel 主板 W83627HF 实例讲解 .....	134
4.1.3 VIA 芯片组主板典型开机电路图 .....	136
4.1.4 南桥待机电压产生电路示意图 .....	137
4.1.5 南桥及常见 I/O 的触发方式 .....	137
4.1.6 主板中常见的几种开机电路图 .....	138
4.2 主板供电电路 .....	140
4.2.1 主板的供电机制 .....	140
4.2.2 CPU 主供电 .....	141
4.2.3 内存供电 .....	152
4.2.4 AGP 供电 .....	154
4.2.5 其他扩展槽供电 .....	158
4.2.6 南、北桥总线电压供电 .....	158
4.3 时钟电路 .....	159
4.3.1 时钟电路的大致构成及工作原理 .....	159
4.4 复位电路 .....	164
4.4.1 复位电路的构成及工作原理 .....	164
4.4.2 典型的复位电路图讲解 .....	165
4.5 主板 BIOS 电路 .....	166
4.5.1 BIOS 的工作原理 .....	166
4.5.2 BIOS 的作用 .....	167
4.5.3 BIOS 芯片的各脚定义和工作原理 .....	167
4.5.4 BIOS 资料 .....	171
<b>第 5 章 主板常用的维修方法</b> .....	173
5.1 目测法 .....	174
5.1.1 目测法的意义和作用 .....	174
5.1.2 目测法应用实例 .....	174
5.1.3 关于各种接口插槽的观察 .....	175
5.1.4 关于 PCB 断线的观察 .....	175
5.1.5 元件烧伤及 BGA 裸露面磨损的观察 .....	176
5.2 触摸法 .....	176
5.2.1 触摸法的意义和作用 .....	176



5.2.2 所需要注意的事项	177
5.3 推理法	177
5.3.1 推理法的意义和作用	177
5.3.2 PS/2 接口故障的推理过程	177
5.3.3 USB、COM、LPT 等端口故障的推理过程	177
5.4 实测法	178
5.4.1 实测法的意义和作用	178
5.4.2 二极管值测试法的实际应用	178
5.4.3 电压测试法的实际应用	178
5.4.4 电阻测试法的实际应用	179
5.4.5 电流测试法的实际应用	179
5.5 挤压法	179
5.6 替换法	181
5.7 参照比较法	181
5.8 熔焊法	181
<b>第6章 主板维修的流程</b>	<b>183</b>
6.1 主板单元电路维修流程	184
6.1.1 不通电故障维修流程	184
6.1.2 CPU 无主供电维修流程	184
6.1.3 时钟电路维修流程	185
6.1.4 复位电路维修流程	185
6.1.5 接口类故障维修流程	185
6.2 主板维修整体流程	186
6.3 常见故障的维修思路及方法详解	187
6.3.1 不加电主板的维修	187
6.3.2 加电后就自动保护的维修	190
6.3.3 插电源后自动加电的维修	190
6.3.4 DEBUG 卡代码显示 FF 的维修	191
6.3.5 其他常见故障的维修	195
6.4 维修实例	203
6.4.1 主板通电电路故障维修实例	203
6.4.2 主板供电电路故障维修实例	209
6.4.3 主板时钟电路故障维修实例	218
6.4.4 主板复位电路维修实例	220



6.4.5	主板 BIOS 电路故障维修实例 .....	225
6.4.6	主板各种接口及声卡网卡故障的维修实例 .....	226
6.4.7	主板当机代码及其他故障维修实例 .....	230
6.5	常用的资料网站 .....	237
<b>附录 A</b>	<b>主板维修所需的预备电路知识补习 .....</b>	<b>239</b>
A.1	电路基础概念 .....	240
A.2	电阻器 .....	242
A.3	电容 .....	246
A.4	电感器 .....	249
A.5	晶振 .....	251
A.6	二极管 .....	252
A.7	三极管 .....	254
A.8	场效应管 .....	256
A.9	逻辑门电路 .....	258
A.10	特殊元件 .....	260



1

# 主板概述

## 主要内容

---

- 主板的分类
- 主要芯片简介及各种插槽、接口的作用
- 主板架构简介
- 认识主板上的跳线
- 主板上常见英文标识的解释
- 市场中主板的常见品牌、厂家代号

## 1.1 主板的分类

主板又叫主机板、系统板和母板,安装在机箱内,是计算机最基本的,也是最重要的部件之一。它为 CPU、内存及各种功能卡(如声卡、显卡、网卡等)提供安装插座,为各存储设备、外设提供接口。计算机就是通过主板将 CPU 等各种器件和外部设备有机地结合起来,形成一套完整的系统。主板连接这些核心元件和周边设备,使之能通过总线(Bus)传输信息。要充分发挥 CPU 的优势和作用,必须配备一块设备精良、功能强大、性能优异的主板,计算机的整体运行速度和稳定性在相当程度上取决于主板的性能。一旦主板某些功能失效,就会引起计算机工作不正常。

主板实际上是由多层树脂材料黏合在一起的,内部采用铜箔走线(名为迹线)。一般典型的主板共设有四层,最上一层和最下一层为“信号层”,中间两层分别叫做“接地层”和“电源层”。将接地层和电源层放在中间主要是为了更容易地对信号线进行修正。主板上“迹线”的布局 and 长度对主板能否长期稳定运行有着至关重要的影响。

基于主板在整个系统中的重要性,因此主板维修是计算机维修中必不可少的项目之一。必须了解主板的基础知识及能够正确使用主板,才能够进行主板维修。接下来先了解一下主板的分类。

主板可以按照 CPU 插座类型、主板的结构、主板芯片组等来分类。根据目前人们使用主板的习惯,按照 CPU 的插座类型对主板分类是最简单、形象的。CPU 经过这么多年的发展,采用的接口方式有卡式、针脚式、触点式等,而目前 CPU 的接口大多都是针脚式接口,对应到主板上就有相应的插槽类型。目前市场上能见到的主板共有以下几种。

### 1. Slot 1 主板

Slot 1 是 Intel 公司为 Pentium II 系列 CPU 设计的插槽,共由 242 针组成,如图 1-1 所示。Slot 1 主板适合安装 Pentium(奔腾)II、Pentium III 及 Celeron(赛扬)I、Celeron II CPU。采用 Slot 1 接口的主板芯片组有 Intel(Intel,美国)的 440 系列,i810 系列,VIA(威盛,中国台湾)的 Apollo(阿波罗)系列,ALi(扬智,中国台湾)的 Aladdin(阿拉丁)Pro II 系列,SiS(矽统,中国台湾)的 620、630 系列等。此种接口已被淘汰,目前已不生产此类插槽的主板产品。

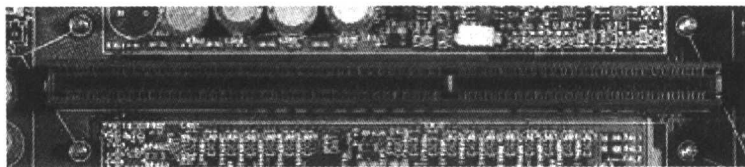


图 1-1 Slot 1 插槽



## 2. Socket 370 主板

Socket 370 插槽是 Intel 开发出来代替 SLOT 架构,采用零插拔力的插槽,共有 370 个针脚,如图 1-2 所示。Socket 370 适合安装 Pentium III、Celeron I、Celeron II、Celeron III 代 CPU。采用此插槽的主板芯片组有 Intel 的 440 系列、i810、i815 系列,VIA 的 Apollo、69X(1-4)系列,SiS 的 620、630 系列等。这种插槽的主板目前在维修中比较常见,但已不生产此类插槽的主板产品。

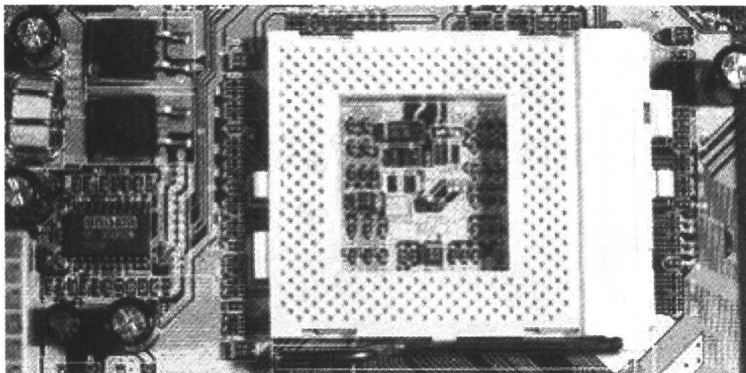


图 1-2 Socket 370 插槽

## 3. Socket 423 主板

Socket 423 接口是最初 Pentium 4 处理器的标准接口,Socket 423 的外形和前几种 Socket 类的接口类似,对应的 CPU 针脚数为 423。Socket 423 接口多是基于 Intel 850 芯片组主板,支持 1.3~1.8GHz 的 Pentium 4 处理器。不过随着 DDR 内存的流行,Intel 又开发了支持 SDRAM 及 DDR 内存的 i845 芯片组,CPU 插槽也改成了 Socket 478,因此 Socket 423 插槽也就销声匿迹了。目前在维修中只能少量遇到此类主板。

## 4. Socket A 主板

Socket A 插槽(见图 1-3),也叫 Socket 462,是目前 AMD 公司 Athlon XP 和 Duron 处理器的插槽标准。Socket A 插槽具有 462 个插孔。

AMD Socket A 接口是 AMD 处理器家族中最成功、最经典的处理器架构之一,自 2000 年推出到现在已经历时 5 年。其中在过去的 5 年里,虽然 AMD 处理器经过多次架构及生产制成上的调整,也推出了十大系列几十款产品,但从未更换过接口方式。使用此接口的芯片组多为 VIA 的 KT133/KT266/KT333/KT400/KT600 等。为了加速其 Socket 754 和 Socket 939





两大处理器架构的市场普及,AMD公司宣布,Socket A接口的Athlon XP与Sempron处理器已经停产。目前在维修中这种插槽的主板比较常见。

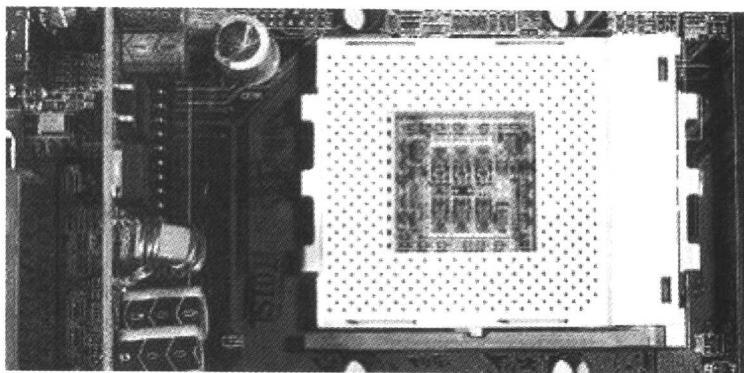


图 1-3 Socket A 插槽

## 5. Socket 478 主板

Socket 478 插槽(见图 1-4)是目前 Pentium 4 系列处理器所采用的接口类型,针脚数为 478 针。Socket 478 的 Pentium 4 处理器面积很小,其针脚排列极为紧密。

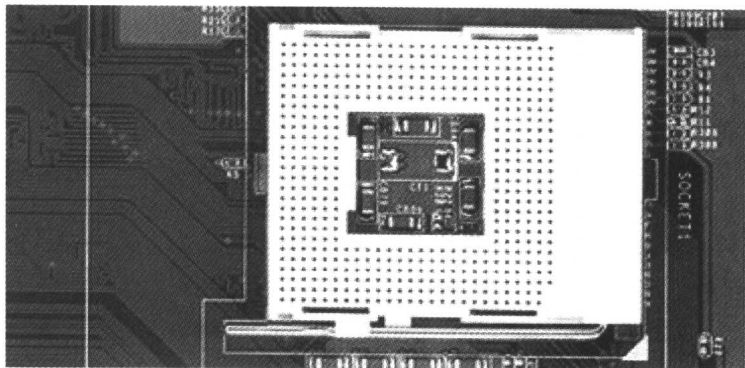


图 1-4 Socket 478 插槽

Intel 前期主流 Pentium 4 系列处理器都采用 Socket 478 封装接口,这是由于采用  $0.13\mu\text{m}$  工艺加工,基于 Northwood 核心的 Pentium 4 处理器必须使用 Socket 478 封装。使用这种插槽的主板芯片组有 Intel 的 845/848/865 系列, VIA 的 P4X266 系列, SiS 的 64x、65x 系列。目前维修中的这种主板是主要类型。



## 6. Socket 754/939/940 主板

Socket 754/939/940 接口是 AMD 全力推广的主打接口,具备 64 位运算能力的 Athlon 64 已经在市场上取得相当不错的成绩,并深受追求高性能平台玩家的喜爱和追捧。在日益成熟的产品线上,AMD 也进一步细分了 K8 系列的布局,而区分这三类处理器的最好方法就是所要谈到的三种不同的接口。目前,Athlon64 主要有三种接口,分别为 Socket 940(见图 1-5)、Socket 939、Socket 754(见图 1-6)。其中,Socket 940 接口的产品主要用于高端服务器市场,需要昂贵且少见的 ECC Registered DDR 内存相配合,与普通用户关系不大;Socket 939 接口的产品提供了支持双通道 DDR 内存(使用普通内存条即可)及 1GHz HyperTransport 总线等诱人规格,是目前 AMD 主推的接口规范;与 Socket 939 接口的 Athlon 64 相比,采用 Socket 754 接口的产品将 HyperTransport 总线频率降为 800MHz,且不支持双通道 DDR 内存,是 AMD 面向低端入门级市场的接口规范。这些接口的主板目前在维修中还不常见,但却是今后维修的趋势。

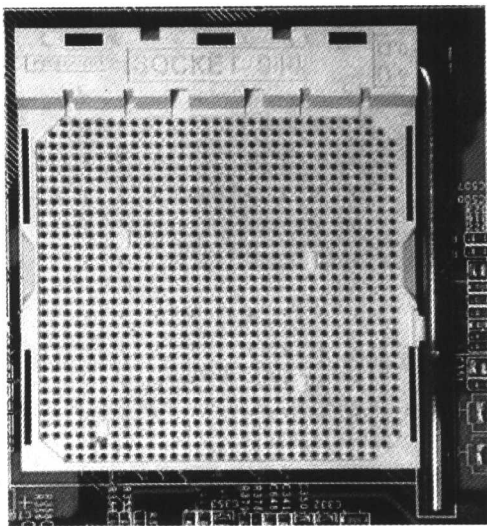


图 1-5 Socket 940 接口

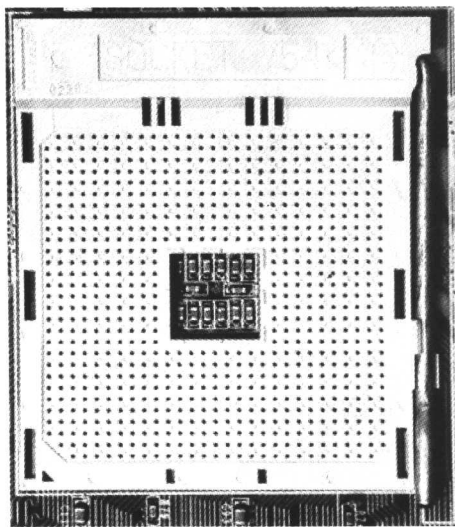


图 1-6 Socket 754 接口

## 7. Socket T 主板

Socket T 接口(见图 1-7)和 LGA775 处理器上的金属触点相对应,具备了一排排整齐的触须,这些触须柔软而富有弹性。Socket T 前端总线为 800MHz,电压为 1.33V,并拥有 1MB L2 Cache。LGA 封装下的 CPU,其特征是没有了以往的针脚,其只有一个个整齐排列的金属圆