

目 录

第一章	主板概述	3	第五节	测试点、总线的概念	21
1.1	电脑主板常识	3	2.5.1	概述	21
1.1.1	主板的分类	3	2.5.2	总线的分类	21
1.1.2	CPU 接口	3	2.5.3	总线性能参数	21
第二节	主板芯片简介及各种插槽、接口的作用	6	第六节	主板接口插槽测试点	22
1.2.1	主板接口的组成	6	2.6.1	ATX 电源接口	22
1.2.2	主板芯片组	6	2.6.2	CPU 插槽	23
1.2.3	内存接口	7	2.6.3	主板扩展插槽测试点	23
1.2.4	AGP 接口	8	2.6.4	内存插槽	24
1.2.5	PCI 接口	8	本课小结		25
1.2.6	IDE(硬盘、光驱)接口	8	第三章	维修工具与使用方法	25
1.2.7	USB 接口	8	第一节	测试卡	26
1.2.8	I/O 芯片	9	3.1.1	Debug 卡的分类及特点	26
1.2.9	BIOS 芯片	9	3.1.2	Debug 卡的工作原理	27
1.2.10	时钟芯片	9	3.1.3	BIOS 仿真调试卡基本介绍	27
第三节	主板架构简介	9	第二节	CPU 假负载	28
1.3.1	810 系统芯片组	9	第三节	万用表的基本使用方法及作用	29
1.3.2	845 系统芯片组	9	3.3.1	万用表简介	29
1.3.3	945 系列芯片组	9	3.3.2	常用器件的测量	30
1.3.4	KT600 芯片组	10	3.3.3	注意事项	31
第四节	主板的跳线及常见的英文标识的解释	10	第四节	焊接工具的使用	31
1.4.1	认识跳线	10	3.4.1	恒温烙铁	31
1.4.2	设置跳线	10	3.4.2	热风焊台	32
1.4.3	主板上常见英文标识解释	11	3.4.3	锡炉	32
1.4.4	常见的主板厂商及地址	12	第五节	示波器的使用	33
本课小结		13	3.5.1	荧光屏	34
第二章	电路工作原理及测试点	13	3.5.2	示波管和电源关系	34
第一节	主板开机电路	13	3.5.3	垂直偏转因数和水平偏转因数	34
2.1.1	软开机电路的大致构成及工作原理	13	3.5.4	输入通道和输入耦合选择	34
2.1.2	软开机电路故障举例	14	3.5.5	触发	35
第二节	主板供电电路	16	3.5.6	扫描方式 (SweepMode)	35
2.2.1	主板供电机制	16	第六节	频率计	35
2.2.2	CPU 供电机制	17	3.6.1	对灵敏度和准确度的要求	35
2.2.3	内存供电	17	3.6.2	测量仪器的准确度的选择	36
2.2.4	显卡供电	18	3.6.3	微波计数器的使用	36
第三节	时钟电路	18	第七节	工厂专用设备	36
2.3.1	时钟电路构成及工作原理	18	3.7.1	红外线 BGA 拆焊台	36
第四节	复位电路	19	3.7.2	ICT 测试设备	37
2.4.1	复位电路构成及工作原理	19	第八节	常用焊接方法及焊接技术	38
2.4.2	典型复位电路	20	3.8.1	焊接	38
			3.8.2	热风焊台	39

3.8.3	QFP 芯片的更换	39	5.2.13	集成声卡检修流程图	53
3.8.4	BGA 芯片焊接	40	第三节	主板维修整体流程	53
3.8.5	插槽(座)的更换	40	5.3.1	主板维修整体流程图	53
3.8.6	贴片式元器件的拆卸、焊接技巧	40	第四节	常见主板故障检修思路及方法	59
	40		5.4.1	目检内容	59
	本课小结	40	5.4.2	插上电源短路触发(不通电)解决方案	59
第四章	常用维修方法	40	5.4.3	插上负载测量电压(电压修复)	60
第一节	目测法	41	5.4.4	时钟修复	60
4.1.1	目测法的意义和作用	41	5.4.5	复位修复	60
第二节	触摸法	41	5.4.6	插 CPU 执行第一个周期, CPU 选中 BIOS 的 CS#信号	60
4.2.1	触摸法的意义和作用	41	5.4.7	测量 BIOS 上的使能信号(0E#), 脉冲波形; 跑 FF、00、F0、C0 开机的修复:	60
4.2.2	触摸法要注意的事项	42	5.4.8	执行 POST 自检, 进入内存, 不开机; 数码跑 C0、E0、D1、D0、FF、00:	61
4.2.3	触摸法操作要点	42	5.4.9	插内存, 跑 C1、C6、D3、D4 为不读内存:	61
第三节	实测法	42	5.4.10	执行 POST 自检	61
4.3.1	打阻法	42	5.4.11	插显卡应该显示但不显示, 跑 31-85:	61
4.3.2	电压测量法	42	5.4.12	开机死机:	62
4.3.3	波形测量法	43	5.4.13	键盘失效	62
第四节	挤压法	43	5.4.14	运行 CMOS 设置程序:	62
第五节	其它维修方法介绍	45	5.4.15	显示出错跑 41:	62
4.5.1	替换法	45	5.4.16	不读 A:	62
4.5.2	参照比较法	45	5.4.17	不进 C:	63
4.5.3	熔焊法	45	5.4.18	COM 口不能用:	63
4.5.4	推理法	45	5.4.19	不能打印:	63
	本课小结	45	5.4.20	关不了系统	63
第五章	主板维修的流程	45	本课小结		63
第一节	主板电子元件介绍	46	第六章	主板维修实例	63
5.1.1	电阻	46	第二节	GA 主板无内存供电检修实例	64
5.1.2	电容	46	第三节	电源故障检修实例	65
5.1.3	电感	46	6.3.1	检修实例	65
5.1.4	二极管	46	6.3.2	常见故障	68
5.1.5	三极管	47	第四节	主板不启动, 开机无显示, 无报警声故障检测实例	70
5.1.6	晶体	47	第五节	主板非关键性故障分析与排除	71
5.1.7	保险丝	47	第六节	主板各接口故障维修实例	72
第二节	主板单元电路维修流程	47	本课小结		72
5.2.1	电脑开机电路检修流程	47			
5.2.2	CPU 主供电的检修流程图	49			
5.2.3	时钟电路的检修流程图	49			
5.2.4	复位电路检修流程图	50			
5.2.5	BIOS 电路检修流程图	50			
5.2.6	键盘、鼠标口的检修流程图	51			
5.2.7	并口(打印口)检修流程图	51			
5.2.8	串口检修流程图	51			
5.2.9	USB 口检修流程图	51			
5.2.10	IDE(硬盘口)检修流程图	52			
5.2.11	FDD(软驱口)检修流程图	52			
5.2.12	集成显卡接口检修流程图	52			

第一章 主板概述

内容提要

在进行主板维修前,对主板的类型、特性(如:主板的何种架构,采用什么样的芯片组,能支持多大的 CPU 等)有所了解,对主板维修是十分重要的,也即是首先要做到能正确使用主板。本章将对主板进行详细的介绍。

知识要点

- 1.主板的分类
- 2.主板上常见英文标识的解释
- 3.市场中主板的常见品牌、厂家代号

重点

- 1.主板架构
- 2.主板跳线

难点

主板的芯片简介及各种插槽、接口的作用

关键字

主板架构 主板跳线 主板芯片 主板插槽 主板接口

1.1 电脑主板常识

主板的设计是为了实现对 CPU、内存、显卡、硬盘以及计算机其它技术(如:软开机、远程控制、键盘开机、网络唤醒等)的支持,反过来说计算机所有先进的技术想得以实现,必须得到主板的支持才可以实现,可以说主板是计算机的硬件平台,所有的计算机相关设备都要通过主板的支持得以实现各自的功能。由此可以看出主板对整个计算机的重要性,一旦主板某些功能失效,就会引起计算机工作不正常。因此,主板维修是计算机维修中心不可少的项目之一。

1.1.1 主板的分类

一、主板分类

1.根据主板上所设置的 CPU 安装插座类型:

- (1)Slot 架构: Slot 1、Slot 2、Slot A;
- (2)Socket 架构: Socket 370、Socket 478、Socket 745/939/940。

2.主板按结构标准分为

- (1)ATX、Micro-ATX: 串、并口和鼠标接口等直接设计在主板上;
- (2)Baby-AT: 串口和打印口等需要用电线连接后安装在机箱后框上;
- (3)NLX: 各串、并等接口直接安装在主板上后,专门用一块电路板将扩展插槽设置在上面,然后再将这块插入主板上预留的一个安装接口槽。

3.按芯片厂家分为: Intel、VIA、ALI、SIS

1.1.2 CPU 接口

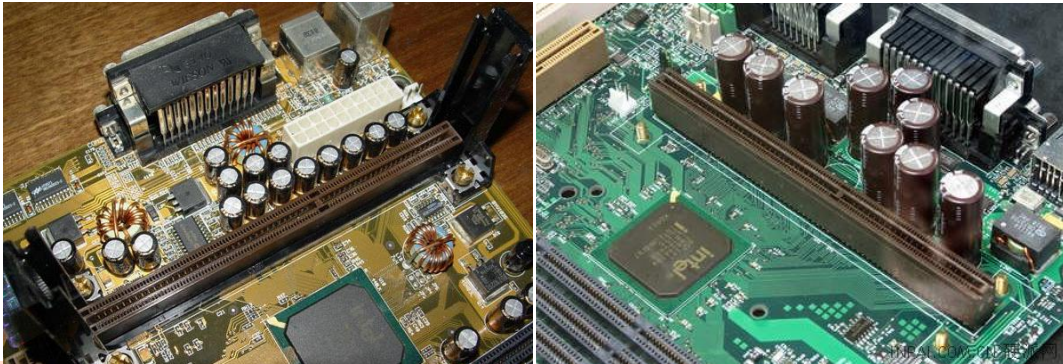
1. Slot 1

Slot 1 是 Intel 公司为取代 Socket 7 而开发的 CPU 接口,并申请的专利。这样其它厂商就无法生产 Slot 1 接口的产品。Slot 1 接口的 CPU 不再是大家熟悉的方方正正的样子,而是变成扁平的长方体,而且接口也变成了金手指,不再是插针形式。

Slot 1 是 Intel 公司为 Pentium II 系列 CPU 设计的插槽,其将 Pentium II CPU 及其相关控制电路、二级缓存都做在一块子卡上,多数 Slot 1 主板使用 100MHz 外频。Slot 1 的技术结构比较先进,能提供更大

的内部传输带宽和 CPU 性能。此种接口已经被淘汰，市面上已无此类接口的产品。

Slot 1 对应针脚有 296 针。采用 Slot 1 接口的主板芯片组有 Intel 公司的 443BX/ZX/LX、i820 系列及 VIA 的 Apollo 系列，ALI 的 Aladdin Pro II 系列等。

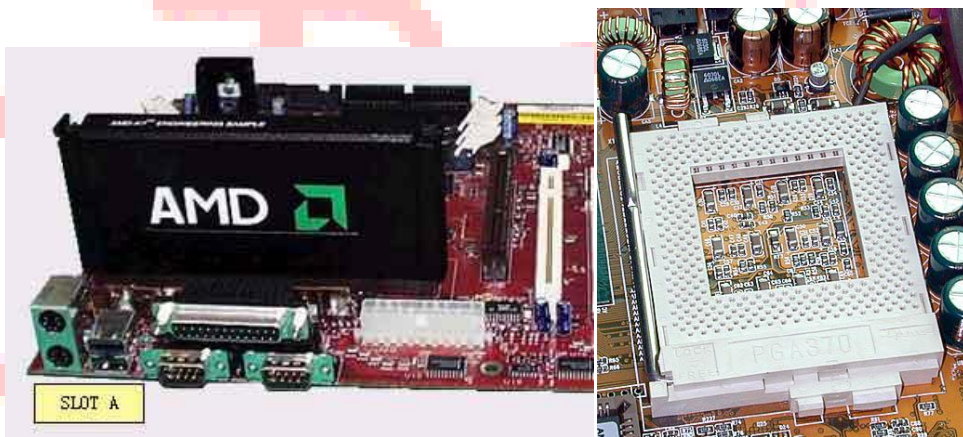


2. Slot 2

Slot 2 用途比较专业，都采用于高端服务器及图形工作站的系统。所用的 CPU 也是很昂贵的 Xeon（至强）系列。Slot 2 与 Slot 1 相比，有许多不同。首先，Slot 2 插槽更长，CPU 本身也都要大些。其次，Slot 2 能够胜任更高要求的多用途计算处理，这是进入高端企业计算机市场的关键所在。在当时标准服务器设计中，一般厂商只能同时在系统中采用两个 Pentium II 处理器，而有了 Slot 2 设计后，可以在一台服务器中同时采用 8 个处理器。而且采用 Slot 2 接口的 Pentium II CPU 都采用了当时最先进的 0.25 微米制造工艺。支持 Slot 2 接口的主板芯片组有 440GX 和 450NX。

3. Slot A

Slot A 接口类似于 Intel 公司的 Slot 1 接口，供 AMD 公司的 K7 Athlon 使用的。在技术和性能上，Slot A 主板可完全兼容原有的各种外设扩展卡设备。它使用的并不是 Intel 的 P6GTL+总线协议，而是 Digital 公司的 Alpha 总线协议 EV6。EV6 架构是种较先进的架构，它采用多线程处理的点到点拓扑结构，支持 200MHz 的总线频率。

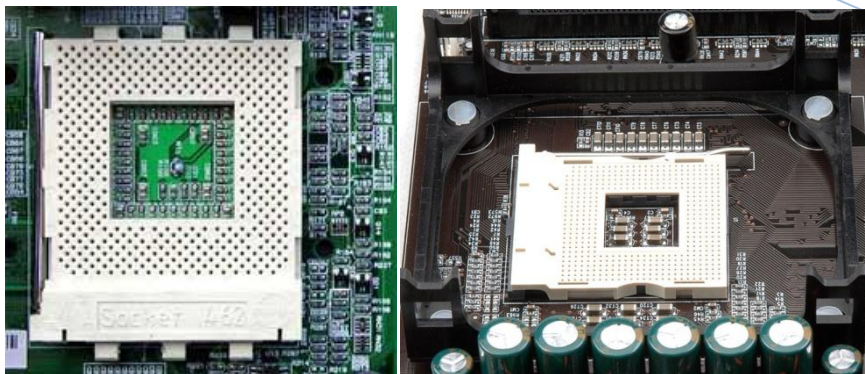


4. Socket 370

Socket 370 架构是 Intel 公司为 Celeron(赛扬)处理器而开发的接口，外观上与 Socket 7 非常像，也采用零插拔力插座，对应的 CPU 是 370 针脚。可支持 Pentium III、Celeron(赛扬) I、II、III 代 CPU。Intel 公司著名的“铜矿”和“图拉丁”系列 CPU 就是采用此接口。

5. Socket 423

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 针脚为 423 针，Socket 423 接口多是基于 Intel 850 芯片组主板，支持 1.3GHz~1.6GHz 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 接口也改成了 Socket 478，Socket 423 接口也销声匿迹了。

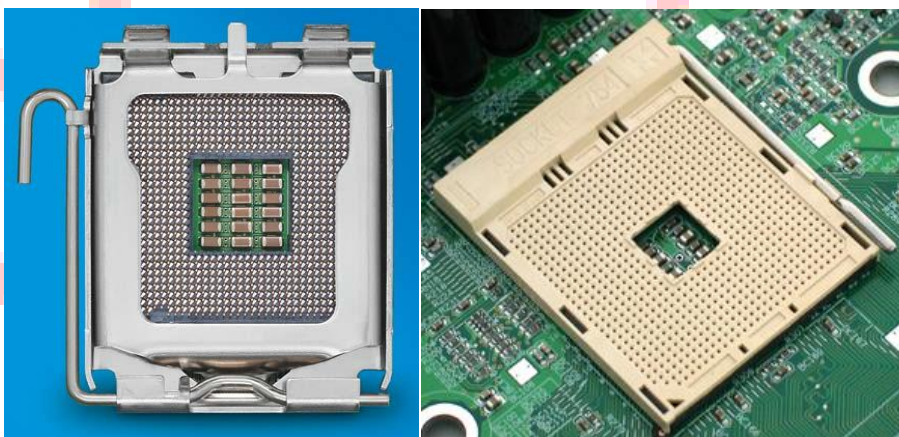


6.Socket 478

Socket 478 接口是 Pentium 4 系列处理器所采用的接口类型，针脚数为 478 针，Pentium 478 支持 32 位 Pentium 4、Celeron 4 系列 CPU。

7.Socket 775

Socket 775 又称为 Socket T，是目前应用于 Intel LGA775 封装的 CPU 所对应的接口，目前采用此种接口的有 LGA775 封装的 Pentium 4、Pentium 4 EE、Celeron D 等 CPU。与以前的 Socket 478 接口 CPU 不同，Socket 775 接口 CPU 的底部设有传统的针脚，而代之以 775 个触点，即并非针脚式而是触点式，通过与对应的 Socket 775 插槽内的 775 触针来传输信号。Socket 775 接口不仅能够有效提升处理器的信号强度、提升处理器频率，同时也可以提高处理器生产的良品率，降低生产成本。随着 Socket 478 的逐渐淡出，Socket 775 将成为今后所有 Intel 桌面 CPU 的标准接口。Socket T 主板采用的芯片组有 Intel 公司的 i915G/G/i925x/945/975 系列。

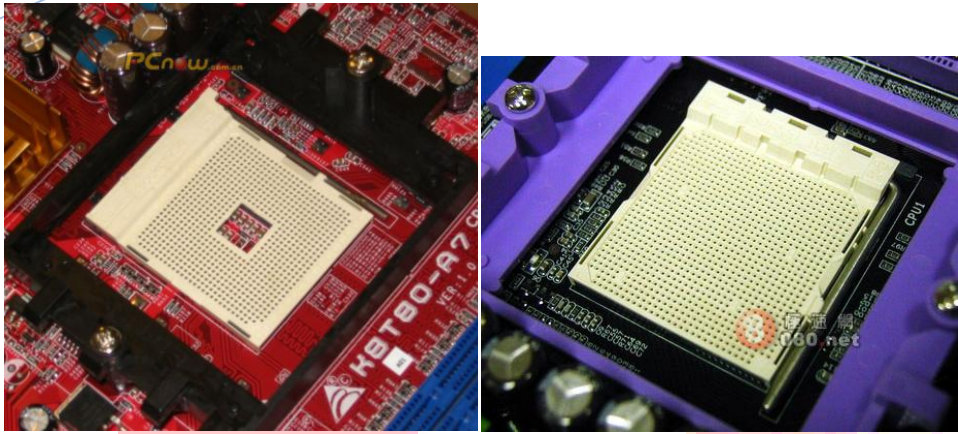


8.Socket A

Socket A 接口也叫 Socket 462 接口，是 AMD 公司 Athlon XP 和 Duron 处理器的插座标准，Socket A 接口具有 462 插针，可支持 133MHz 外频 Athlon XP、Duron 系列 CPU。

9.Socket 754

Socket 754 是 2003 年 9 月 AMD64 位桌面平台最初发布时的 CPU 接口，目前采用此接口的有低端的 Athlon 64 和高端的 Sempron(闪龙凤呈祥)，具有 754 根 CPU 针脚。其最主要的特点有两个：(1)HyperTransport 总线为 800MHz；(2)不支持双通道 DDR 内存。Socket 754 接口支持 Athlon 64 ClawHammer 核心和 NewCastle 两种核心 CPU。随着 Socket 939 的普及，Socket 754 也逐渐淡出。

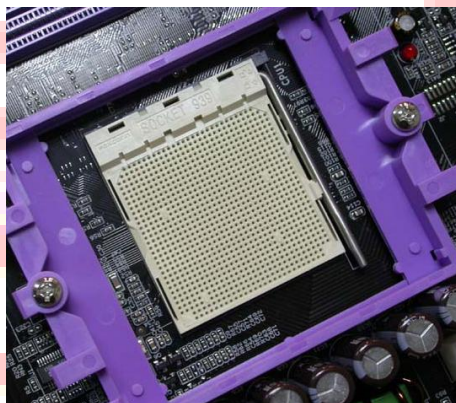


10.Socket 940

Socket 940 是最早发布的 AMD64 位高端平台接口标准,也叫 Socket AM2 接口,是目前 AMD 公司 AM2 处理器的插座接口。Socket AM2 接口具有 940 插空,可支持 20MHz 外频。目前采用此接口的有服务器/工作站所使用的 Opteron 以及最初的 Athlon 64 FX。随着新出的 Athlon 64 FX 改用 Socket 939 接口,所以,Socket 940 将会成为 Opteron(皓龙)的专用接口。

11.Socket 939

Socket 939 是 AMD 公司 2004 年 6 月推出的 64 位桌面平台接口标准,目前采用此接口的有高端的 Athlon 64 以及 Athlon 64 FX,具有 939 根 CPU 针脚。Socket 939 处理器和过去的 Socket 940 插槽是不能混插的,但是,Socket 939 仍然使用了相同的 CPU 风扇系统模式,因此之前用于 Socket 940 和 Socket 754 的风扇同样可使用在 Socket 939 处理器上。



第二节 主板芯片简介及各种插槽、接口的作用

1.2.1 主板接口的组成

主板接口由 CPU 接口、内存接口、AGP 接口、ISA 接口、AMR(软声卡)接口、CNR(通讯网卡)接口、IDE(硬盘光驱)接口、FDD(软驱)接口、键盘口、鼠标口、USB 口、LPT(并口)、COM(串口)、电源接口、风扇接口、以及各种跳线柱组成,有的主板还集成了声卡接口、游戏手柄接口、显卡接口、网卡接口等组成。

1.2.2 主板芯片组

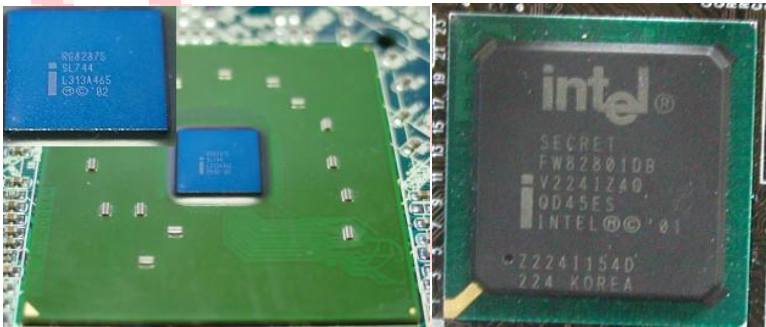
芯片组 (Chipset) 是主板的核心组成部分,按照在主板上的排列位置的不同,通常分为北桥芯片和南桥芯片。北桥芯片提供对 CPU 的类型和主频、内存的类型和最大容量、ISA/PCI/AGP 插槽、ECC 纠错等支持。南桥芯片则提供对 KBC(键盘控制器)、RCT(实时时钟控制器)、USB(通用串行总线)、Ultra DMA/33(66)EIDE 数据传输方式和 ACPI(高级能源管理)等的支持。其中北桥芯片起着主导性的作用,也称

为主桥 (Host Bridge)。

能够生产芯片组的厂家主要有 Intel (美国)、VIA(中国台湾)、SiS(中国台湾)、Ali(中国台湾)、AMD(美国)、NVIDIA(美国)、ATI(加拿大)、Server Works(美国)等几家,其中以 Intel 和 VIA 的芯片组最为常见。在台式机的 Intel 平台上,Intel 自家的芯片组占有最大的份额,而且产品线齐全,高、中、低端以及整合型产品都有,VIA、SiS、Ali 和最新加入的 ATI 几家加起来都只能占有比较小的市场份额,而且主要在中低端和整合领域。在 AMD 平台上,AMD 自身通常是扮演一个开路先锋的角色,产品少,市场份额也小,而 VIA 却占有 AMD 平台芯片组最大的市场份额,但现在却受到后起之秀 NVIDIA 的强劲挑战,后者凭借其 nForce2 芯片组的强大性能,成为 AMD 平台最优秀的芯片组产品,进而从 VIA 手里夺得了许多市场份额。而 SiS 与 Ali 依旧扮演配角,主要也是在中、低端和整合领域。

1.北桥芯片

北桥芯片是主板芯片组中起主导作用的最重要的组成部分,也称为主桥 (Host Bridge)。一般来说,芯片组的名称就是以北桥芯片的名称来命名的,例如 Intel 845E 芯片组的北桥芯片是 82845E,875P 芯片组的北桥芯片是 82875P 等等。北桥芯片负责与 CPU 的联系并控制内存、AGP、PCI、数据在北桥内部传输,提供对 CPU 的类型和主频、系统的前端总线频率、内存的类型 (SDRAM、DDR SDRAM 以及 RDRAM 等等) 和最大容量、ISA/PCI/AGP 插槽、ECC 纠错等支持,整合型芯片组的北桥芯片还集成了显示核心。目前的 64 位已经将内存控制器集成在了 CPU 内部。



2、南桥芯片

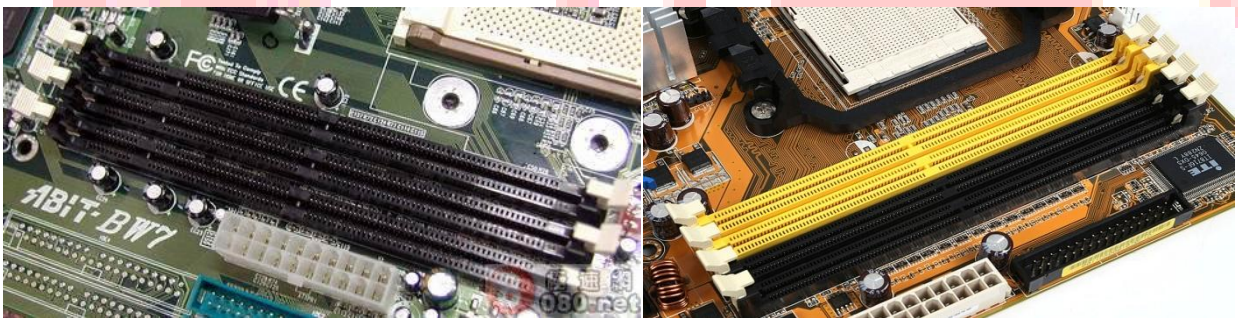
南桥芯片主要负责低速运行的设备,它与北桥一一配对使用,负责 I/O 总线之间的通信,如 PCI 总线、USB、LAN、ATA、SATA、音频控制器、键盘控制器、实时时钟控制器、高级电源管理等。南桥芯片的发展方向主要是集成更多的功能,例如网卡、RAID、IEEE1394、甚至 WI-FI 无线网络等等。

1.2.3 内存接口

1.DIM (双的 Inline 记忆模块,双列直插内存模块) SDRAM 接口: SDRAM DIMM 为 168DIMM 结构,金手指每面为 84Pin,金手指上有两个卡口,用来避免插入接口时,错误将内存反向插入而导致烧毁。

2.DDR(DIMM DDRAM)接口: 采用 184Pin DIMM 结构,金手指每面有 92Pin,金手指上只有一个卡口。

3.DDR2 (DIMM DDRAM) 接口: 为 240Pin DIMM 结构,金手指每面有 120Pin,与 DDR DIMM 稍微有一些不同,因此 DDR 内存是插不进 DDR2 DIMM,同理 DDR2 内存也是插不进 DDR DIMM 的,因此,在一些同时具有 DDR DIMM 和 DDR2 DIMM 的主板上,不会出现将内存插错接口的问题。



1.2.4 AGP 接口

1.AGP1.0 规范: AGP 是“Accelerated graphics port”的缩写,可译为“加速图形接口”,AGP 规范由 Intel 公司于 1996 年 7 月发布,它由 66MHz PCI2.1 版规范为基础进行了扩充和改进,它的工作频率为 66MHz,工作电压为 3.3V,分为 1X 和 2X 模式,数据传输带宽分别为 266MB/s 和 533MB/s。虽然现在看来其传输带宽并不是很大,但在一段时间内基本满足了显示设备与系统交换数据的需要。

2.AGP2.0 规范: 虽然 AGP1.0 规范在一段时间内满足了显示设备与系统交换数据的需要,但显示芯片的发展实在是太快了,图形卡单位时间内所处理的数据呈几何级数成倍增长,AGP1.0 图形规范越来越难以满足技术的进步了,由此 AGP2.0 便应运而生。

1998 年 5 月,AGP2.0 规范正式发布,工作频率依然是 66MHz,但工作电压降至了 1.5V,并且增加了 4X 模式,这样它的数据传输带宽达到了 1066MB/s,数据传输能力大大地增强了。

3.AGP3.0 规范: AGP3.0 是 Intel 兼容计算机的第三代显卡接口规范,在该规范中,AGP 8X 作为新一代 AGP 并行接口总线,在数据传输带宽上和它的先辈 AGP 4X 一样都是 32bit,但总线速度将达到史无前例的 $66\text{MHz} \times 8 = 533\text{MHz}$,在数据传输带宽上也会达到 2.1GB/s 的高度,这些都是原来的 AGP 并行接口无法企及的。

1.2.5 PCI 接口

1.PCI 总线是高速同步总线,具有 32bit 总线宽度,工作频率是 33MHz,最大传输为 133MB/s。

2.PCI Express 的最新一代的总线接口,而采用此类接口的显卡产品,也已经在 2004 年晚些时候正式面世,早在 2001 年的春季“Intel 开发者论坛”上,Intel 公司就提出了要用新一代的技术取代 PCI 总线和多种芯片的内部连接,并称之为第三代 I/O 总线技术,随后在 2001 年底,包括 Intel、AMD、DELL、IBM 在内的 20 多家业界主导公司开始起草新技术的规范,并在 2002 年完成,对其正式命名为 PCI Express 的。

PCI Express 的接口采用了目前业内流行的点对点串行连接,比起 PCI 以及更早期的计算机总线的共享并行架构,每个设备都有自己的专用连接,不需要向整个总线请求带宽,而且可以把数据传输率提高到一个很高的频率,达到 PCI 所不能提供的带宽。相对于传统 PCI 总线在单一时间周期内只能实现意向传输,PCI Express 的双单工连接能提供更高的传输速率和质量,它们之间的差异跟半双工和双工类似。

PCI Express 的接口根据总线位宽不同而有所差异,包括 X1、X4、X8 以及 X16 (X2 模式将用于内部接口而非接口模式)。较短的 PCI Express 卡可以插入较长的 PCI Express 的接口中使用,PCI Express 的接口中使用,PCI Express 的接口能够支持热拔插,这也是个不小的飞跃。PCI Express 的卡支持的三种电压分别为 +3.3V、3.3Vaux 以及 +12V 用于取代 AGP 接口的 PCI Express 的接口位宽为 X16,将能够提供 5GB/s 的带宽,即便有编码上的损耗但仍能够提供约为 4GB/s 左右的实际带宽,远远超过 AGP 8X 的 2.1GB/s 的带宽。

1.2.6 IDE(硬盘、光驱)接口

IDE 是 Integrated Device Electronics 的缩写,是一种硬盘的传输接口,它有另一个名称叫做 ATA (AT Attachment),这两个名词指的是相同的东西。IDE 的规格后来有所进步,而推出了 EIDE (Enhanced IDE) 的规格名称,而这个规格同时又被称为 Fast ATA。所不同的是 Fast ATA 是专指硬盘接口,而 EIDE 还制定了连接光盘等非硬盘产品的标准。而这个连接非硬盘类的 IDE 标准,又称为 ATAPI 接口。而之后再推出更快的接口,名称都只剩下 ATA 的字样,如 Ultra ATA、ATA/66、ATA/100 等。

串行 ATA (Serial ATA, 简称 SATA),其最大数据传输率更进一步提高到 150MB/s,将来还会提高到 300MB/s,而且其接口非常小巧,排线也很细,有利于机箱内部空气流动从而加强散热效果,也使机箱内部显得不太凌乱。与并行 ATA 相比,SATA 还有一大优点就是支持热拔插。

1.2.7 USB 接口

USB 是英文 Universal Serial Bus 的缩写,中文含意是“通用串行总线”,它是一种应用在 PC 领域的新型接口技术,主要应用于连接各种电脑外设,例如:数码相机、扫描仪、游戏杆、磁带和软驱、图像设备、打印机、键盘、鼠标等等。USB 接口分 USB1.0 和 USB2.0,USB1.0 数据传输速度为 12MB/s,USB2.0 数

据传输速度为 480MB/s。

1.2.8 I/O 芯片

I/O 芯片负责管理软驱口 (FDD)、串口 (COM)、并口 (LPT)、键盘\鼠标 (K\M 或 PS2), 有些 I/O 芯片还集成了监控功能。

Winbond 公司的 83627HF-AW、W83697EF-AW、W83977H

ITE 公司的 IT8702F、IT8705F、IT8712F

SMSC 公司的 LPC47M172-NR、LPC47B272 等等。

1.2.9 BIOS 芯片

BIOS (基本输入输出系统) 是只读存储器基本输入/输出系统的缩写, 它实际上是一组被固化到电脑中为电脑提供最低级最直接的硬件控制的程序, 它是连通软件程序和硬件设备之间的枢纽。BIOS 芯片是主板上的一块长方形或方形芯片。

常见型号:

长方形: Winbond 系列 W29C020、W29C002

ATMEL 系列 AT49F020、AT49F040

方形: Winbond 系列 W49F020、W49F040

SST 系列 29EE020、49LF004

Intel 系列 82802AB

1.2.10 时钟芯片

时钟芯片与 14.318 晶振连接在一起, 是主板上所有设备的时钟信号产生源。

常见型号: ISC 系列 950213AF、93725AF、950208BF、92480DF-39

Winbond 系列: W8139AR-96、W83194R-39A

其它系列: W211BH、W144H 等等。

第三节 主板架构简介

1.3.1 810 系统芯片组

继成功推出 Intel BX 之后, Intel 便全部投在下一代芯片组产品上, 这就是 i810。i810 不仅仅是 Intel 首款整合型芯片组产品, 同时也是 Intel 尝试的新式“固件控制中心”架构式设计, 一改以往的南北桥设计, 这种新式的设计独到之处在于, 将各部分性能分解成为独立的芯片, 重新设计了芯片间通道的传输方式和速度, 因而在性能上得以提高。

1.3.2 845 系统芯片组

i845 支持 Socket 423、478 P4 处理器, 支持 400MHz FSB, 支持 AGP4X, 集成 AC97 集成声卡, 支持 ATA100 硬盘传输规格, 集成 10/100Mbps 网络传输, 支持最大 3GB 内存容量。

1.3.3 945 系列芯片组

Intel 先期发布支持双核处理器的 945 系列芯片组主要有 82945P、82945G、82945GZ 及 82945PL。

945P、945G 芯片组支持双通道 DDR2 667 内存、1066/800MHz 系统总线、PCI-E×16 显卡、以及 SATA 2(3Gbps)等。此外, Intel945P/G 芯片组还可以支持 Intel 主动管理技术, 该技术是面向企业的下一代远程客户端网络管理技术。

其南桥芯片 ICH7 同样值得关注, ICH7 可看作是 ICH6 的加强版芯片, 在 PCI-E 部分和磁盘控制部分作了规格提升。支持 SATA 2 的大部分标准、支持 RAID 0/1/0+1/5 和 Matrix RAID, 兼容 NCQ(Native

Command Queuing)功能,支持改良的 HD Audio 标准。

1.3.4 KT600 芯片组

VIA Apollo KT600 通过先进的 FastStream64 内存控制器技术,支持 400MHz 前端总线的新一代 AMD Athlon XP 处理器,同时其 VIA VT8237 南桥还集成了 VIA Vinyl Six-TRAC 音频组件和业内首次集成的串行 ATA/RAID 控制器,不仅保留了最高支持 4 个并行 ATA-133 设备的特性,还支持速度高达 150MB/s 的双通道串行 ATA 硬盘驱动器的连接,同时还通过 V-RAID 将快速磁盘数据传输效率和最佳数据完整性完美地结合起来,并确保了安装和管理的便捷性。另外还提供了供威盛千兆以太网配套芯片、集成 10/100Mbps 快速以太网控制器、最多 8 个高速 USB2.0 接口等多种高带宽连接选择。

第四节 主板的跳线及常见的英文标识的解释

1.4.1 认识跳线

迄今为止,跳线已经发展到了三代,分别是键帽式跳线、Dip 式跳线、软跳线。

1.键帽式跳线

键帽式跳线是由两部分组成:底座部分和键帽部分。前者是向上直立的两根或三根不连通的针,相邻的两根针决定一种开关功能。对跳线的操作只有短接和断开两种。当使用某个跳线时,即短接某个跳线时,就将一个能让两根针连通的键帽给它俩带上,这两根针就连通了,对应该跳线的功能就有了。否则,可以功能就被禁止了,而且键帽就不会丢失。因为带键帽只表示接通,所以没有插反的问题。键帽式的跳线分两针和三针,两针的使用比较方便,应用更广泛,短接就表示具有某个功能,断开就表示禁止某个功能;三针的比较复杂些,比如有针 1、2、3,那么短接针 1、2 表示一种功能,而短接 2、3 表示另一种功能。

2.Dip 式跳线

Dip 式跳线也被称作 Dip 组合开关,Dip 开关不仅可以单独使用一个按钮开关表示一种功能,更可以组合几个 Dip 开关来表示更多的状态,更多的功能。Dip 开关的一个可以两边扳动的钮就决定了两种开关状态,一面表示开(ON),另外一面表示关(OFF)。而对于组合状态的使用,有多少 Dip 开关就能表示 2 的多少次幂的状态,就有多少个数值可以选择,因此,进入 Dip 开关时必须对照说明书的表格设置数值,否则你根本搞不清楚这么多的状态。

3.软跳线

软跳线并没有实质的跳线,也就是对 CPU 相关的设置不再使用硬件跳线,而是通过 COMS Setup 程序中进行设置,根本不需要打开机箱,非常方便。

1.4.2 设置跳线

在电脑配件中,主板、硬盘、光驱、声卡都存在跳线,以主板跳线最为复杂,硬盘次之。

1.主板跳线

主板上的跳线一般包括 CPU 跳线、COMS 清除跳线、BIOS 禁写跳线等。其中,以 CPU 设置跳线最为复杂,如果你的主板比较老,就必须在主板上设置内核电压、外频、倍频跳线。根据主板说明书和 CPU 频率,设置上述对应跳线。通常情况下,主板上对应 CPU 电压的是一组跳线,每个跳线都对应着一个电压值,插上一个键帽短接它,就选择了这个电压值。

新的主板为用户考虑周全,几乎全部使用类似的软跳线,只剩下主板上的 COMS 开关还使用着最原始的键帽跳线,它多是三针的跳线。通常,短接针 1、2,表示正常使用主板 COMS,而短接 2、3 则表示清除 COMS 内容。

禁止写 BIOS 的功能并不是每个主板都有的,一般为两针跳线,具体是短接才能写 BIOS 还是断开才能写 BIOS,要看主板说明书。

2.硬盘跳线

硬盘上的跳线是比较简单的,其跳线位置多在硬盘后面,如硬盘后面跳线图所示。其跳线在数据线接

口和电源接口之间，白色的键帽清晰可见。而硬盘表面和这个“之间”的位置对应的电路板的一面，都有关于跳线设置的说明，如硬盘电路上跳线说明图。

虽然不同的品牌的硬盘跳线有所不同，但因为硬盘属于 IDE 接口设备，所以一般都分为三种跳线设置，它们分别是“Master”、“Slave”、“Cable Select”（简称 CS）。“Master”（主）表示主盘，是一个 IDE 通道上第一个被系统检测到的设备，一个主板上通常两个 IDE 设备通道，而一个通道上最多能连接两个 IDE 设备，它们有主从之分。“Slave”（从）表示从盘，是一个 IDE 通道上第二个被系统检测的设备。“Cable Select”（线缆选择）表示使用特殊的硬盘数据线连接主板，跳线就决定了硬盘的主从位置。真正支持这种功能的数据线市场很少见到。80 针数据线实际上已经不理睬硬盘上的任何跳线设置，其黑色一端必须接主板 IDE 接口，蓝色端连接主设备，灰色的一端连接从设备，你的硬盘使用什么样的跳线都不起作用。这样的线适合今天的支持 DMA66/100/133 接口的硬盘。

1.4.3 主板上常见英文标识解释

1. 硬盘和软驱

PRI IDE 和 IDE1 及 SEC IDE 和 IDE2 表示硬盘和光驱接口的主和副

FLOPPY 和 FDD1 表示软驱接口

注意：在接口周围有针接顺序指示，如 1, 2 和 33, 34 及 39, 40 样数字指示。我们使用的软驱线和硬盘线红线靠近 1 的位置。

2. CPU 插座

SOCKET-478 和 SOCKET 462, SOCKET 370 表示 CPU 的类型的管脚数。

3. 内存插槽

DIMM0, DIMM1, 和 DDR1, DDR2, DDR3 表示使用的内存类型

4. 电源接口

ATX1 或 ATXPWR 20 针 ATX 电源接口

ATX12V CPU 供电的专用 12V 接口（2 黄 2 黑共 4 根）

ATXP5 内存供电接口（颜色为 1 红，2 橙，3 黑，共 6 根）

5. 风扇接口

CPU-FAN1 CPU 风扇

PWR-FAN1 电源风扇

CAS-FAN1 和 CHASSIS FAN 和 SYS FAN 等 表示机箱风扇电源接口

FRONT FAN 前置机箱风扇

REAR FAN 后置机箱风扇

6. 面板接口

P_PANEL 或 FRONT PNL1 前置面板接口

RESET 或 RST 复位

PWR_SW 或 PW_ON 电源开关

PWR_LED 电源指示灯

ACPI_LED 高级电源管理状态指示灯

TUBRO_LED 或 TB_LED 表示加速状态指示灯

HD_LED 或 IDE_LED 硬盘指示灯

SCSI LED SCSI 硬盘工作状态指示灯

HD+和 HD- 硬盘指示灯的正负极，如 MPD+和 MPD-，PW+和 PW-

SPEAKER 和 SPK 主板喇叭接口

BZ1 蜂鸣器

KB_LOCK 和 KEYLOCK 表示键盘锁接口

TUBRO S/W 加速转换开关接口

7. 外设接口

LPT1 和 PARALL	表示打印机接口
COM1 和 COM2	串行通讯端口, 也是外围 MODEM 接口, 老的方形鼠标接口
RJ45	内置网卡接口
RJ11	内置 MODEM 接口
USB 或 USB1 及 USB2, FNT USB 等	表示主板前置或后置 USB 接口
MSE/KYBD	鼠标和键盘接口
CD_IN1 和 JCD	表示 CD 音频输入接口
AUX_IN1 和 JAUX	表示线路音频输入接口
JAUDIO 或 AUDIO	表示板载音频输出接口。如果你的音箱有前置耳机和话筒插孔时, 并且其接口符合板载 AUDIO 接口, 这时你就可以方便的同时使用前置和后置音频输出, 不必来回地拔来拔去。
F_AUDIO	前置音频输入输出接口
MODEM IN1	内置调制解调器输入接口

8. 主板型号识别

当我们升级主板 BIOS 时, 一定要正确识别主板的型号及 PCB 版本号, 因为有的主板型号相同, 但是在其生产过程中可能芯片会有所变化, 这时会在 PCB 版本号上有所差别, 所以在升级 BIOS 时一定要下载其适合的 BIOS 代码。BIOS 代码保存在 FLASH EEPROM 中, 这两年的主板为了节省安装空间, 都采用了方形的芯片, 方形芯片的第一脚的标志位是一个小圆点, 在一侧的中间位置。

如: GA-8IR533 REV:1.0 后面的 1.0 即为 PCB 版本号。

1.4.4 常见的主板厂商及地址

主板名称	厂家网址	英文名称	缩写
佰钰	http://www.acorp.com.tw	Acorp	
升技	http://www.abit.com.tw	ABIT	ABIT
映泰	http://www.boistar.com.tw	BIOSTAR	
青云	http://www.albatron.com.tw	Albatron	
建基	http://www.aopen.com.tw	Aopen	Aopen
华擎	http://www.asrock.com	Asrock	Asrock
华硕	http://www.asus.com	Asus	Asus
翔升	http://www.pcasl.com	ASZ	ASZ
倍嘉	http://www.axper.com	Axper	Axper
承启	http://www.chaintech.com.tw	Chaintech	
七彩虹	http://www.colorfull.com.cn	Colorful	C.
三帝	http://www.qinzhong.com.cn	DDD	DDD
友通 (钻石主板)	http://www.dfi.com.tw	DFI	DFI
金鹰	http://www.eaglescomputer.com	Eagle	Eagle
精英	http://www.ecs.com.tw	ECS	ECS
磐正 (EPOX)	http://www.epox.cn	EPPX	EP
大众	http://www.fic.com.tw	FIC	FIC
冠盟	http://www.gamen.com.cn	Gamen	GM
技嘉	http://www.gigabyte.com.cn	GigaByte	GA
Intel	http://www.intel.com	Intel	Intel
微星	http://www.msi.com.tw	Msi	MS
昂达	http://www.onda.com.cn	Onda	Onda
新天下	http://www.sz-paradise.com	Paradise	Paradise
科迪亚 (联想)	http://www.qdigrp.com	QDI	QDI
浩鑫	http://www.shuttle.com.cn	Shuttle	Shuttle

硕泰克	http://www.soltek.com.cn	Soltek	SL
硕菁	http://www.sokingtw.com	Soking	Soking
梅捷	http://www.soyo.com.tw	Soyo	SY
顶星	http://www.topstar1.com	Topstar	TM
双敏	http://www.unika.com.cn	Unika	UP、Uk
盈通	http://www.yington.com	Yington	
富士康	http://www.foxconnchannel.com.cn	Foxconn	
捷波	http://www.jetway.com.cn	Jetway	

本课小结

本章主要介绍主板以及主板重要组成部分的特征、作用、类型等，旨在给学员建立有关主板的相关基础概念，为后面学习维修知识打牢基础。本章内容相对基础，概念较多，学习目标是了解和理解。在学习过程中，学员应注意主板跳线、接口、插槽、芯片等概念，这些知识相对更加重要。

第二章 电路工作原理及测试点

内容提要

在学习主板维修实用技术之前，我们先对主板的基本工作原理及测试点做一个大体的讲解。根据主板的基本工作原理，对应的把主板分为六大电路，分别是开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路、BIOS 电路及接口电路；测试点是在主板维修中需要测量的各总线、接口中的关键点，也就是主板接口中的特定引脚，主要包括各设备的供电引脚、时钟信号引脚、复位信号引脚。

知识要点：

总线的概念
ATX 电源接口
CPU 插槽
内存插槽

重点

主板开机电路
主板供电电路
时钟电路
复位电路

难点

测试点的概念

关键字

测试点 总线 插槽

第一节 主板开机电路

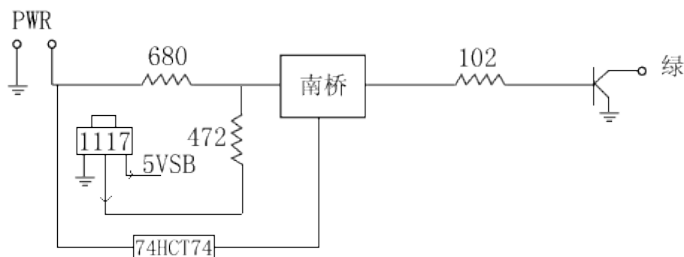
2.1.1 软开机电路的大致构成及工作原理

开机电路又叫软开机电路，是利用电源的工作原理，在主板自身上设计的一个线路。

经过主板开机键触发（PWR-SW）主板开机电路工作，开机电路将触发信号进行处理，最终将电源第 14 脚（绿线）拉成低电平，一旦 14 脚的高电平拉低，触发电源工作，使电源各引脚输出相应的电压，为各个设备供电（即电源开始工作的条件是电源接口的第 14 脚绿线由高电平变为低电平）。

ATX 电源插座上有 20 根线，由紫线、红线、黄线、黑线、灰线、白线等构成。32.768KHz 晶振为实时晶振，它是 ATX 电源开关的振荡晶体，也是 CMOS 的振荡晶体。1117 为电压转换器，作用是将电源的 5VSB

电压变成+3.3V。



在触发电路中凡是参加开机的元件均由电源 9 引脚（紫线）提供+5V 供电，该 5V 电压因为电源一插上插座就会输出 5V 电压，因此称为待机电压，叫 5VSB（Stand by）。电源线看插到主板上的电源插座上时，该电压送到南桥或 I/O，为南桥或 I/O 里面的开机电路提供工作条件，南桥或 I/O 里的开机电路开始工作，并送出一个电压给晶振，晶振起振，起振电压为 0.4V 到 1.6V。同时，+5VSB 高位电压经电阻 R，在 PW-ON 非接地端形成+3.3V 高电位。当 PW-ON 被触发（即闭合短接）瞬间，相当于将其接地。+3.3V 高电位信号被拉低，变为低电位，南桥或 I/O 接收到低电位信号发出高电平，将三极管导通，相当于三极管作为开关作用时闭合导通，那么绿线的 5V 电压就接地，被拉成低电平，即由此触发电源工作，电源开始输出各路电压（红 5V、橙 3.3V、黄 12V），实现开机。

2.1.2 软开机电路故障举例

1.故障现象：硕泰克 SL-65DR2 主板不加电

维修过程：按照开机电路的检修流程检修发现 I/O（67 脚）PS OUT(#)，输出信号为 0.8V，此电压为由南桥提供受 I/O 控制，正常情况下点开机时此点由 3.3V 到 0V 的跳变，根据笔者多年的维修经验，这种情况大多数是因为南桥待机电压 3.3V 供电不正常或南桥内部短路造成待机电压过低，加电后用手触摸南桥并没有温度，一般情况下如果是南桥短路在没有开机之前南桥表面会有一定温度，南桥没有发烫应首先从南桥待机电压 3.3V 的产生电路开始入手，大多数主板南桥的 3.3V 待机电压都是由稳压器产生，如 1084、1117 等，经查找南桥边并无稳压器这类的管子，于是用万用表二极管档查找 3.3V 供电源头，发现其与一八脚芯片相连，仔细观察其型号为 A22BA(Q29)，此芯片是一个八脚的声场效应管，内部集成两个场效应管，南桥的 3.3V 待机电压是由此管提供，测量 A22BA(Q29)的 S 极为 0.8V，DG 为 5V，G 极为 5V，S 极输出 0.8V 是不正常的，这种情况也有可能是 Q29 输出端短路，测 S 极的对地数值正常，于是更换 Q29 加电后再测 I/O 芯片 67 脚，PS OUT 信号为 3.3V 点开机时有跳变（3.3—0V）加上显示之后开机正常故障排除。

补充：硕泰克此款主板不加显卡不开机，在 AGP 接口边有一跳线 JP2，跳 1—2 必须加显卡才能开机，跳 2—3，不加显卡也可开机，此跳线没有跳线说明，应引起注意，以免造成不必要的麻烦。

2.故障现象：P6VXM2T（威盛芯片组）主板不加电

检修过程：经检查发现 PWR-SW 待机电压为 1.2V，正常情况下应为 3.3V 以上，此电压变低大多数为南桥损坏或与其相连的门电路短路，首先用万用表电阻档测 PWR 开关正极的对地数值为 120Ω，正常应为 600Ω 以上，说明此电路明显有短路的地方，经查找电路 PWR 正极通过 R217（680）的限流电阻连接 R213（472）的上位电阻，在经过 C99 电容滤波最后进入南桥，首先排除 C99 电容短路，拆下 C99 再测量 PWR 正极的对地值还是 120Ω，这种情况可能是南桥短路。为了证实是不是南桥内部短路造成 PWR 开机电压过低，拆下 R217，在测 R217 两端的对地数值，发现进南桥一边的对地数值为 600Ω 多，说明故障不在南桥，在仔细查找线路发现 PWR 正极还与一门电路（U11）相连，此门电路的型号为 74HCT74，更换此门电路芯片，故障排除。由于 U11 短路造成 PWR 电压过低，PWR 不能触发。

3.故障现象：KTT 主板不加电

检修过程：测 POWER SW 正极电压 1.2V，正常为 3.3V 以上，按下 ATX 电压接口，用万用表测 POWER SW 正极对地数值，只有 180Ω，正常情况应为 500Ω 以上，说明此线路有短路的地方，沿此线路查找并画出此主板开机电路。根据此电路图分析，最有可能短路的是 U4 和 C290。于是用热风台焊下 U4，加电测试故障没有排除。由于 C290 短路拉低了 POWER SW 的电压，使 POWER SW 不能触发，造成主板不能正

常开机。

4.故障现象：MS-6309 主板不加电

检修过程：加电后触发 POWER SW 一瞬间发现主板测试卡灯一闪之后，就没有反应了，再点击开关还是没有任何反应，将 ATX 电源拔出重新插了一下，点击 POWER SW 测试卡灯还是一闪就没有任何反应，这种现象一般都是主板存在严重短路的地方，主板上的开机电路应该是正常的，测试卡灯一闪说明绿线已被置于低电平，当绿线拉成低电平后，12V、5V 将供电输出，如果其中任何一根线有严重短路的地方，ATX 电源就会自动保护，现象也就是瞬间开机马上自动保护。出现这种现象应首先测量主板上 ATX 电源接口的对地数值，特别是红 5V 和正 12V，经测量发现红 5V 对地数值为 65Ω（正常应为 600Ω 左右），判断红 5V 存在短路的现象，根据笔者的经验，P3 的主板出现这种现象大多数是给 CPU 提供主供电的电压调整管短路，找出给 CPU 提供主供电的两个场管，并画出相关电路，测 Q13D 极到 S 极，数值为 10Ω，说明此管严重短路，更换此管故障排除。

5.故障现象：845ultra 主板不触发

检修过程：首先查南桥的待机电压，3.3V 和 1.8V 均正常，Power SW 电压也正常，用示波器测南桥边的晶振的波形也正常，再测 I/O 芯片（W83627）第 67 脚电压为 3.3V，点开机时此脚没有跳变，此信号受 I/O 芯片控制，3.3V 电压由南桥待机电压提供，在点开机时此点有 3.3V 到 0V 的跳变，没有跳变一般是 I/O 芯片损坏，更换 I/O 芯片 W83627 故障排除。

6.故障现象：S845DT 主板不加电

检修过程：首先检查 PWER-BN 是否有低电平进入 I/O（此主板采用 ITE8712 芯片），用万用表测量 I/O 第 PIN 75 脚无电压，此电压没有大多为南桥待机电压不正常。查南桥 3.3V 待机电压，发现是紫 5V 通过 U42（1117）正电压稳压器进入南桥，测 U42 输入数为 5V，输出为 0.6V，控制端接地的电阻也没有变质，用万用表二极管档测量输出端的对地数值为正常，初步判断 U42 损坏，更换 U42（1117），故障排除。

7.故障现象：ASUS A7NBX 主板不加电

检修过程：测量 PWR 开关待机电压只有 0.6V，正常情况下应为 3.3V 以上，判断此电路有开路或短路故障存在，沿此线查找，发现其直接进入 U15（ASUS ASB100）的第 71 脚，此芯片主要集成主板上的开机、复位功能，不开机或 PWR 待机电压不正常，大多数是它损坏，于是更换 U15，通电测试故障排除。

8.故障现象：P6BAP-A 主板不加电

检修过程：测 PWR 正极电压为 3.3V，负极接地，点击 PWR 有低电平进入 U14（W83977EF）第 73 脚，南桥有 3.3V 待机电压，晶振（14.318KHz）波形正常，测 U14 的第 71 脚 5V VCC 供电也正常，这种情况下有可能是 U14（W83977EF）损坏，于是更换 U14 故障排除。

9.故障现象：P6IEAT 主板不加电

检修过程：测 PWR SW 为 3.3V，点击开关有低电平进入 U6（ITE8712）第 75 脚，测第 72 脚，电压为 0.7V，此脚正常电压为 3.3V，在点击开关时有跳变并受 U6 控制，其电压来自南桥 3.3V 的待机电压，，此点为 0.7V 说明南桥待机电压 3.3V 不正常，查找 3.3V 供电发现紫 5V 通过 U1（AS117M3）进入南桥，用手触摸 U1 有一点发热。造成 U1 发热，一般都是 U1 的输出端对地短路，测输出极电压为 2.7V，正常应为 3.3V，用手触摸南桥，发现南桥逐步升温，判断为南桥损坏，更换南桥故障排除。

10.故障现象：一杂牌 693 主板（黄色）不通电

检修过程：询问中客户说此板是在 CMOS 放电后就不通电了，查 CMOS 电路均无异常。再查开机电路有低电平进入 I/O（83977TF-AW）绿线部分也正常，查其待机电压正常，于是更换 I/O 故障解决。分析：经查线路，CMOS 电池给 I/O 一脚供电，放电后可能烧坏 I/O。

11.故障现象：一杂牌 810 主板（黄色）小板

检修过程：查开机电路及相关电路均无异常，再查南桥待机电压偏高，沿线路查找发现 3.3V 是由 1117 稳压器提供。查 1117 的输入脚 5V 正常，调节脚的电阻值明显偏大，更换此电阻故障排除。

12.故障现象：ST3620 杂牌主板不通电

检修过程：首先插上 ATX 电源开机，发现主板灯闪一下就灭，说明主板有短路故障，经对地测阻值发现红 5V 对地阻值只有 7Ω，用断路法逐个排除，最后换南桥 SIS5595 后，故障排除。

13.故障现象：一块 D33007 主板（845 芯片组）不通电

检修过程：插上电源后仔细观察，还未开机就发现南桥冒烟，此类故障明显为南桥内部短路故障，故更换南桥，故障排除。

14.故障现象：一杂牌 D33007 黄色大板不通电

检修过程：查开机部分无异常，查南桥待机电压异常，沿线路查找发现 3.3V 待机电压由南桥旁的 1117 提供，1117 输入端又由 HIP6501ACB 提供，经查输入电压异常，故更换 HIP6501ACB 故障排除。

15.故障现象：M770LRT 主板 810 芯片组（只支持 C1 代）带 Slot1 及接口不通电

检修过程：查开机电路无异常，待机电压正常，在查不出有因时用手挤压南桥，发现可以通电，故判断南桥虚焊，加焊后故障排除。

16.故障现象：一杂牌紫色 865 芯片组主板故障为不通电

检修过程：经查线路 PWR-SW 一根接紫线 5VSB，另一根接 I/O (W83627HF/AN)，绿线直接进入 I/O，经测量进入 W83627HF/AN 有高电平（注此 I/O 是高电平触发，一般 I/O 都是低电平触发）正常，当点击 PWR-SW 时测绿线（PS ON）没有跳变，故判断 W83627HF/AN 损坏，更换后故障解决。

17.故障现象：一块杂牌绿色主板 845 芯片组，故障为不通电

检修过程：经查此主板开机电路由 I/O (W8726F-AN) 和南桥组成，测 W8627F-AN 周围电路和待机电压正常，测到南桥时，发现 SLP SX 信号没有跳变，故判断南桥损坏，更换南桥后故障解决。

18.故障现象：一块 Intel 原装 810 主板，故障为不通电

检修过程：查开机电路由 Intel 单片机控制，查外围电路没有异常，故判断该单片机损坏，更换之后故障排除。

19.故障现象：P4×533 主板故障为不加电

检修过程：检查时发现点晶振一个引脚可加电，点另一个引脚关机。测晶振两脚电压分别为 0.7V、2.26V，换晶振及谐振电容后无效，更换与晶振相连的 106 电阻后故障排除。

20.故障现象：微星 MS-6566 主板不加电

检修过程：（小经验）此板在显卡附近有一组三针跳线，跳线如果跳错接 2 和 3 时（正常接 1 和 2），需加显卡才能开机，把此跳线跳正确后故障依旧，接着沿线路查找，发现 AGP 接口附近的 IAM 三极管击穿，更换后排除故障。

21.故障现象：微星 MS-6566E 主板故障为不加电

检修过程：主板南桥为 82801DB，I/O 为 W81627HF-AW，主板以前被别人修过，更换过 W81627HF-AW，经测 32.768KHz 晶振两脚电压为 0.26V 左右异常（正常在 0.45V 以上），测 W81627HF-AF（67 脚）无 3.3V 高电平，判断为南桥缺少待机电压，经查找线路上 702 场管损坏，更换此管后故障排除。

第二节 主板供电电路

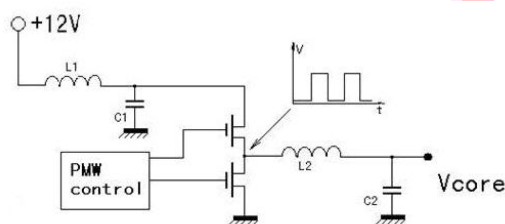
2.2.1 主板供电机制

主板的 CPU 供电电路最主要是为 CPU 提供电能，保证 CPU 在高频、大电流工作状态下稳定的运行，同时也是主板上信号强度最大的地方，处理不好会产生串扰（Cross talk）效应，而影响到较弱信号的数字电路部分，因此供电部分的电路设计制造要求通常都比较高。简单来说，供电部分的最终目的就是在 CPU 电源输入端达到 CPU 对电压和电流的要求，就可以正常工作了。但是这样的设计是一个复杂的工程，需要考虑到元件特性、PCB 板特性、铜箔厚度、CPU 插座的触点材料、散热、稳定性、干扰等等多方面的问题，它基本上可以体现一个主板厂商的综合研发实力和经验。



2.2.2 CPU 供电机制

下图是主板上 CPU 核心供电电路的简单示意图，其实就是一个简单的开关电源，主板上的供电电路原理核心即是如此。 $+12V$ 是来自 ATX 电源的输入，通过一个电感线圈和电容组成的滤波电路，然后进入两个晶体管（开关管）组成的电路，此电路受到 PMW control（可以控制开关管导通的顺序和频率，从而可以在输出端达到电压要求）部分的控制可以输出所要求的电压和电流，图中箭头处的波形图可以看出输出随着时间变化的情况。再经过 $L2$ 和 $C2$ 组成的滤波电路后，基本上可以得到平滑稳定的电压曲线（ V_{core} ，现在的 P4 处理器 $V_{core}=1.525V$ ），这个稳定的电压就可以供 CPU “享用”了，这就是大家常说的“多相”供电中的“一相”。



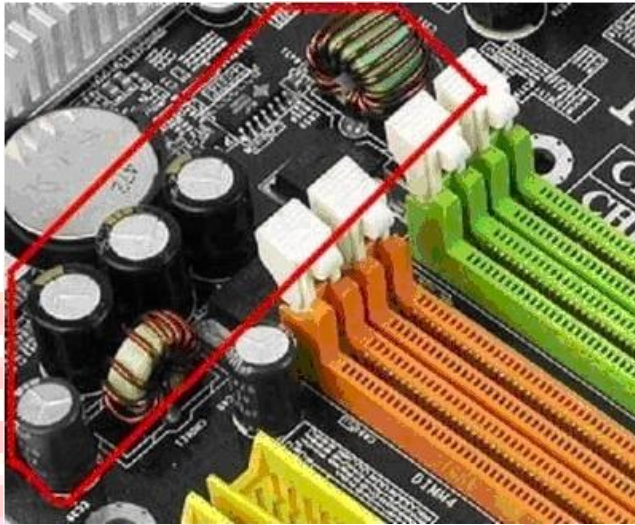
单相供电一般可以提供最大 25A 的电流，而现今常用的处理器已经超过了这个数字，P4 处理器功率可以达到 70—80 瓦，工作电流甚至达到 50A，AMD 最新的“羿龙”4 核处理器更是达到 120W 的功率，单相供电无法提供足够可靠的动力，所以现在的主板的供电电路设计都采用了两项甚至多相的设计，如下图就是一个两相供电的示意图，就是两个单相的并联，因此它可以提供双倍的电流供给，理论上可以绰绰有余地满足目前处理器的需要了。

但上述只是纯理论，实际情况还要添加很多因素，如开关元件性能，导体的电阻，都是影响 V_{core} 的要素。实际应用中存在供电部分的效率问题，电能不会 100% 转换，一般情况下消耗的电能都转换为热量散发出来，所以我们常见的任何稳压电源总是电器中最热的部分。要注意的是，温度越高代表其效率越低。这样一来，如果电路的转换效率不是很高，那么采用两相供电的电路就可能无法满足 CPU 的需要，所以又出现了三相甚至多相供电电路。但是，这也带来了主板布线复杂化，如果此时布线设计如果不很合理，就会影响高频工作的稳定性等一系列问题。目前在市面上见到的主流主板产品有很多用三相供电电路，虽然可以供给 CPU 足够动力，但由于电路设计的不足使主板在极端情况下的稳定性一定程度上受到了限制，如果解决这个问题必须会在电路设计布线方面下更大的力气，而成本也随之上升，而真正在此设计出出色的厂商寥寥无几。从概率角度来计算每个元件都有一个“失效率”的问题，所用的元件越多，组成系统的总失效率就越大，所以供电电路越简单，越能减少出问题的概率。

2.2.3 内存供电

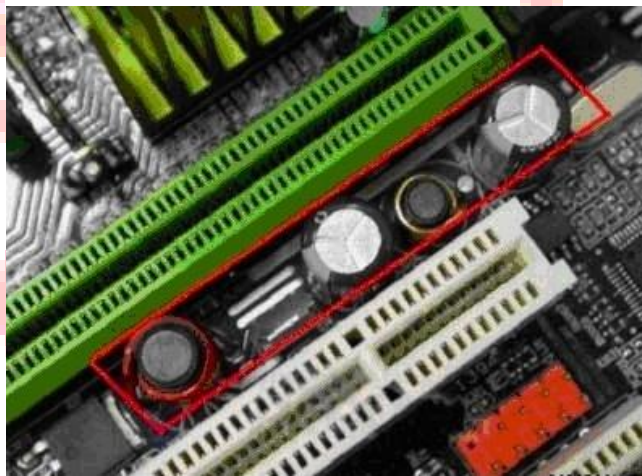
通常情况下，内存的供电电路也是由电容、电感线圈、场效应管这三大部分组成。根据内存插槽数量的不同，设计出不同的组合方案。现在主流的 DDR 内存需要两种不同的电压供应，分别为 2.5V 的核心电压和 3.3V 的输入输出（I/O）电压。从理论上讲，内存的供电也就需要两部分进行供电。

内存供电部分通常被设计在内存插槽的附近，如果是四条内存插槽的主板，通常会通过主板进行供电。主板上存在着 2.5V 和 3.3V 这两组供电电路，每组的供电电路最好使用“电容+电感线圈+场效应管”的组合来保证稳定。现在普遍使用的 DDR 内存供电为 2.5V，是通过+5V 和+5VSB 来调节。



2.2.4 显卡供电

显卡的供电部分通常被设计在显卡插槽的上方或下方，由于 AGP 和 PCI-E 显卡同时存在于市场上，两种不同的设计方案也同时存在。与内存的供电设计方案相同，显卡也存在主板供电和电源供电这两种设计方案。



第三节 时钟电路

2.3.1 时钟电路构成及工作原理

主板时钟芯片电路提供给 CPU、主板芯片组和各级总线（CPU 总线、AGP 总线、PCI 总线、ISA 总线等）和主板各个接口部分基本工作频率，有了它，电脑才能在 CPU 控制下，按部就班，协调地完成各项工作。

主板时钟芯片，即分频器的原始工作振荡频率，由石英晶体多谐振荡器的谐振频率来产生，提供给分频器一个基准的 14.318MHz 的振荡频率，它是一个多谐振荡器的正反馈环电路，也就是说它把输入作为输出，把输出作为输入的反馈频率，象这样一个永无休止的循环自激过程。

分频器（时钟芯片）电路部分：分频器基本工作条件：石英晶体多谐振荡器提供 14.318MHz 基准频率；VCC(3.3V)工作电压（依具体时钟芯片而定）；VSS 接地线；滤波电容（对分频器产生的各级频率进行标准

微调); 分频器产生的各级总线时钟; CPU 外部总线时钟频率 (CPU CLOCK); 66MHz、100MHz、133MHz 内存控制管理器总线时钟频率 (DIM); AGP 总线时钟频率 66MHz; PCI 总线时钟频率 33MHz; ISA 总线时钟频率 8MHz。

时钟电路工作原理: 3.5V 电源经过二极管和电感进入分频器后, 分频器开始工作, 和晶体一起产生振荡, 在晶体的两脚均可以看到波形。晶体的两脚之间的阻值在 450—700Ω 之间。在它的两脚各有 1V 左右的电压, 由分频器提供。晶体两脚产生的频率总和是 14.318MHz。

总频 (OSC) 在分频器出来后送到 PCI 槽的 B16 脚和 ISA 的 B30 脚。这两脚叫 OSC 测试脚。也有的送到南桥, 目的是使南桥的频率更加稳定。在总频 OSC 线上还有电容。总频线的对地阻值在 450—700Ω 之间, 总频时钟波形幅度一定要大于 2V 电平。如果开机数码卡上的 OSC 灯不亮, 先查晶体两脚的电压和波形; 有电压有波形, 在总频线路正常的情况下, 为分频器损坏; 有电压无波形为晶体损坏。

没有总频, 南、北桥、CPU、Cache、I/O、内存上就没有频率。有了总频, 也不一定频率。总频一定正常, 可以说明晶体和分频器基本正常, 主要是晶体的振荡电路已经完全正常, 反之就不正常。

当总频产生后, 分频器开始分频, R2 将分频器分过来的频率送到南桥, 在南桥处理过后送到 PCI 插槽 B8 和 ISA 的 B20 脚, 这两脚叫系统测试脚, 这个测试脚可以反映主板上所有的时钟是否正常。系统时钟的波形幅度一定要大于 1.5V, 这两脚的阻值在 450—700Ω 之间, 由南桥提供。

在主板上 RESET 和 CLK 都是南桥处理的, 在总频正常下, 如果 RESET 和 CLK 都没有, 在南桥电源正常情况下, 为南桥损坏。主板不开机, RESET 不正常, 先查总频。在主板上, 时钟线比 AD 线要粗一些, 并带有弯曲。

检测方法:

1. CMOS 供电电压是否正常

2. 14.318 晶体是否起振

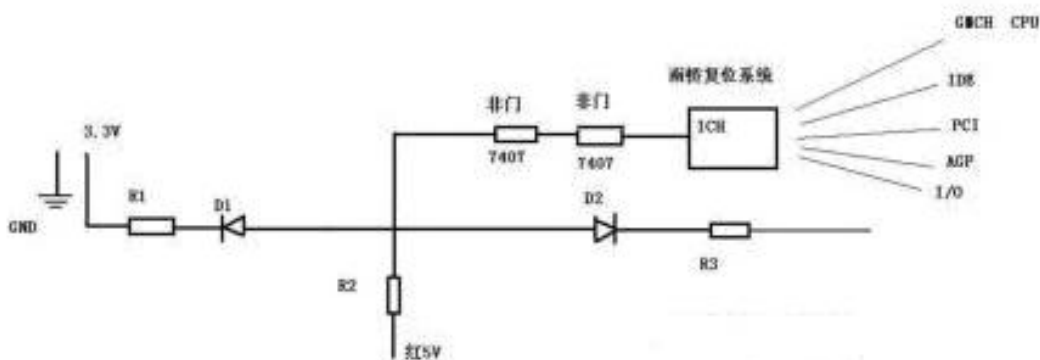
分频器本身坏了, 会导致频率上不上去, 和晶体无关。

CPU 的两边为控制处, 控制南桥和分频器, 当频率发生偏移, 会自动调整。

第四节 复位电路

2.4.1 复位电路构成及工作原理

什么叫复位? 复位其实就是设备的初始化, 也可以说是清零的过程。所有的电子设备都有这个过程。主板上的复位过程就是把主板上所有的存储器清零的过程。



工作原理: 主板上的所有复位信号由芯片组产生, 其中主要由南桥产生。即主板上的所有需要复位的设备或模块 (诸如 PCI、AGP、I/O、ISA、北桥、CPU) 都是由南桥去复位。南桥要想去复位别的设备或模块, 首先自身要先复位, 南桥内部集成了复位系统, 南桥的复位原是 ATX 电源的灰线 (Power good), 灰线能使南桥复位的原因是它在电源开机瞬间有一个延迟过程 (100—500MS), 即灰线在其它电源线正常输出约 100—500MS 后才开始输出, 此过程是相对于黄线和红线而言, 灰线恒定为 5V 电平, 在 ATX 电源

开机瞬间此延迟过程表现为 0—1 变化的过程，此 0—1 变化的脉冲信号会直接或间接通过门电路（如电路图所示），作用于南桥，使南桥复位，然后其内部复位系统的复位信号产生电路会把灰线的恒定 5V 电平进行转换，分解成不同的复位信号发出，加入后级的各所需处（即 PCI、AGP、I/O、ISA、北桥、CPU 的复位脚）。当这些引脚受到复位信号后，该设备的寄存器开始清零，相当于一切从头开始。开机后此 0—1 电平由 RESET 开关控制，RESET 插针的一端为高电平，此高电平由红色 5V 提供，另一端直接或间接接地。

复位一般有两种形式，其一，自动复位，也即每次开机时按下开机按钮后的半秒内，你的机器就按照上述过程完成了一次复位，你能说和你没关系吗？其二，手动复位，你有这样的经历吗？当你的机器死机时，你无奈地按下机箱上的重启按钮，叹着气摇着头再破口大骂？那你知道按下重启按钮完成的是一个怎样的过程？这就是手动复位，你按下重启按钮，相当于将 RESET 插针短接，将 3.3V 那一段接地，形成触发低电平，经电阻、门电路后给南桥复位，然后由南桥发出复位信号给各模块，这就和自动复位过程一样了，一切就又从头开始，也就是我们常说的热启动。

ISA 总线的复位信号到南桥之间有一个非门，跟随器或电子开关，常态时为低电平。IDE 的复位和 ISA 总线正好相反，通常两者之间会有一个非门或是一个反向电子开关，也就是说 IDE 常态时为高电平，复位时为低电平，这里的高电平为 5V 或 3.3V，低电平为 0.5V 的电位。

如果主板上没有 ISA 总线，也就是 8XX 系列芯片组的主板，IDE 的复位直接来自南桥，在两者之间通常也会有一个非门或反向电子开关，PCI 总线的复位直接来自南桥，有些主板会在两者之间加有跟随器，此跟随器起缓冲延时作用。且 PCI 的常态为 3.3V 或 5V，复位时为 0V。AGP 总线的复位信号和 PCI 总线的复位信号是同路产生。也有的主板 AGP 总线的复位也是由南桥直接提供，常态为高电平，复位时为低电平。对于北桥的复位信号也是和 PCI 总线的复位信号同路产生，也就是说 PCI 总线的复位信号，AGP 总线的复位信号和北桥的复位信号通常是串在一根线上的，复位信号都相同，对于 CPU 的复位信号，不同的主板都是由北桥提供。I/O 的复位信号是由南桥直接提供，通常是 3.3V 或 5V。在 8XX 系列芯片组的主板中，固件中心（B205）和时钟发生器芯片也有复位信号，且复位信号由南桥直接供给，常态为 3.3V，复位时为 0V。

2.4.2 典型复位电路

在华硕主板中，主板上所有的复位信号通常有一个单独的芯片产生，常见的型号是 AS97127，此芯片受控于南桥芯片。

如果复位电路损坏，则检测卡的 RST 灯常亮。但是若 RST 灯亮，并不代表复位线路损坏，应先考虑 CPU 供电，再考虑时钟电路的健康，最后再关注复位电路本身，因为这个电路坏的几率相当小，也就是说，主板不复位一般是受到其它电路的影响。检修复位电路前一定要先检查一下情况：

- 1.奔四以上主板多数不加 CPU 或假负载以及没有主供电主板不复位。
- 2.主板上频率跳线设置不对则主板不复位。
- 3.CPU 主供电不正常则不复位。
- 4.Power good 电压低于 2.5V 主板不复位。
- 5.主板时钟不正常则主板不复位。

下面说一下它的维修思路：

主板上的复位电路出现故障通常会造成本板没有复位信号。维修故障应从 RESET 键和灰线入手，首先测量 RESET 键的一端有无 3.3V 的高电位，如果此高电位没有，应通过理电路，明确此高电位的来源，找出故障点排除即可。如果有高电位，再通过理电路，明确 ATX 电源灰线到南桥之间的电路是否有故障，通常灰线到南桥之间经过一些电阻、门电路或电子开关，不同的主板灰线到南桥之间的路径都不一样，在修理时还应通过理电路得出。如果发现有一元件损坏应立即更换。如果确定灰线到南桥之间无问题和 RESET 键到南桥之间也无问题，应重点检查 I/O、南桥和北桥，应通过切线去一一排除，就是说理清 PCI、AGP 到北桥的复位线，把进北桥的复位线切断，通电测量，如果 PCI 点复位正常，说明故障点在北桥，如果故障依旧，说明故障在南桥和 I/O 之间，通过切线法进一步判断故障是在 I/O 还是在南桥。对于主板上某部分无复位信号，通常会引起主板不亮或主板不认某些设备，如 CPU 无复位，而其它复位点都正常，则故障点在北桥，如果 IDE 无复位，通常会造成本板亮而不认 IDE 接口设备，故障点通常在 IDE

到南桥之间的门电路或电子开关，门电路通常是非门比较多。I/O 的复位信号通常是南桥发出，I/O 没有复位信号也会造成主板不亮，在 8XX 系列芯片组中，固件中心的复位信号也是由南桥直接发出，如果此信号消失也会造成主板不亮，P4 主板的 SDR 内存的四点时钟信号的来源与 DDR 内存可能相同。对于 8XX 系列芯片组的 PWH(BIOS)固件中心的时钟信号是由时钟芯片提供，频率为 33MHz 电路中也有 ABO 电阻。

第五节 测试点、总线的概念

2.5.1 概述

测试点是在主板维修中需要测量的各总线、接口中的关键点，也就是主板各接口中的特定引脚，主要包括设备的供电引脚、时钟信号引脚、复位信号引脚。通过测量这些引脚的电压、波形、频率来判断主板上各部分的主要工作条件是否正常，从而找出故障电路，定位故障点，进行维修。

CPU 的测试点是我们维修中最常测量的，新款的 CPU 假负载都清晰地标明了信号位置，使用起来非常方便。教材详细标明每个引脚的位置供参考，以备查阅。

测试点是存在计算机各个总线中。PC 的组成部件都是通过数据总线、地址总线和控制总线这三组总线连接在一起，总线完成和实现它们之间的通信与数据传输。

总线是将信息以一个或多个源部件传输到一个或多个目的部件的一组传输线。通俗地说，就是多个部件间的公共连线，用于在各个部件之间传输信息。人们常常以 MHz 表示的速度来描述总线频率。

地址总线是用来传输地址信息的信号线。

数据总线是用来传输数据信息的信号线，这些数据信息可以是原始数据或程序。数据总线来往于 CPU、内存和 I/O 设备之间。

控制总线是用来传输控制信息的信号线，这些控制信息包括 CPU 对内存和 I/O 接口的读写信号，I/O 接口对 CPU 提出的中断请求或 DMA 请求信号，CPU 对这些 I/O 接口回答与响应信号及其它各种功能控制信号。控制总线来往于 CPU、内存和 I/O 设备之间。

2.5.2 总线的分类

按照功能划分，大体上可分为地址总线和数据总线。有的系统中，数据总线和地址总线是复用的，即总线在某些时刻出现的信号表示数据而另一些时刻表示地址；有的系统是分开的。51 系列单片机的地址总线和数据总线是复用的，而一般 PC 中的总线则是分开的。

按照传输数据的方式划分，可分为串行总线和并行总线。串行总线中，二进制数据逐位通过一根数据线传送到目的的器件；并行总线的数据线通常超过两根。常见的串行总线有 SPI、I2C、USB 及 RS232 等。

按照时钟信号是否独立，可分为同步总线和异步总线。同步总线的时钟信号独立于数据，而异步总线的时钟信号是从数据中提取出来的。SPI、I2C 是同步串行总线，RS232 采用异步串行总线。

2.5.3 总线性能参数

总线的主要性能参数有总线带宽、总线位宽和总线工作时钟频率。

1. 总线带宽

总线带宽也称总线传输速率，用来描述总线传输数据的快慢。用总线上单位时间（每秒/s）可传送数据量的多少表示，常用单位为 MB/S。如符合 AGP2X 规范的 AGP 总线带宽为 528MB/S。

2. 总线位宽

总线位宽是指总线一次能传送二进制数的数据量，单位为 bit(位)。我们常说的 32 位(bit)、64 位(bit)即是指总线宽度。总线位宽越大，则每次通过总线传送的数据越多，总线带宽也就越大。

3. 总线工作时钟频率

总线工作时钟频率简称为总线时钟，用以描述总线工作速度快慢，用总线上单位时间（每秒）可传送数据的次数表示，总线时钟常用单位为 MHz。总线频率越高，单位时间通过总线传输数据的次数越多，总线带宽也就越大。

由于计算机中不同设备的速度不同,需要的数据量多少也不同,因而通向不同设备的总线时钟也不尽相同,需要将系统时钟(由一个安装在主板上的晶振产生,相当精确稳定的脉冲信号发生器)经分频供给不同的设备和总线使用。

例如:对安装有 133MHz 外频 P3 CPU 主板构成的系统来说,系统时钟为 133MHz (133*1/4MHz, 四分频), AGP、PCI 的工作时钟是由分频电路产生的。(从分频中我们可以看出,为什么有时候我们超频到 75MHz 和 83MHz 叫做非标准外频呢?因为这样的外频分频后不能平均,造成计算机不能稳定地工作。)

4. 带宽、位宽、总线时钟的关系

总线带宽=总线位宽*总线时钟

例如:PCI 总线的位宽为 32 位,总线时钟频率为 33MHz,则 PCI 总线带宽=32bit*33MHz/8=132MB/S (除 8 是将 bit 换算为 Byte, 1Byte=8bit)。

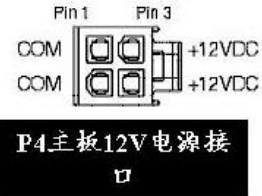
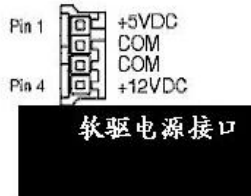
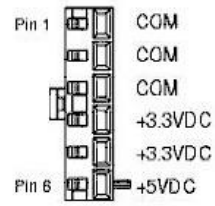
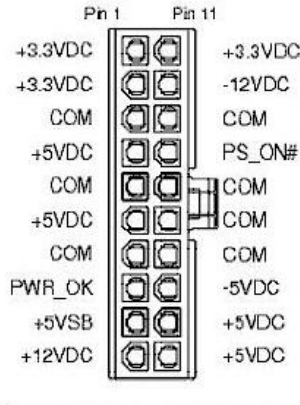
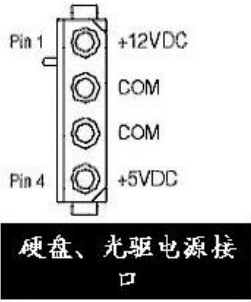
第六节 主板接口插槽测试点

2.6.1 ATX 电源接口

ATX 是计算机的工作电源,作用是把交流 220V 的电源转换为计算机内部使用的直流 5V、12V、24V 的电源。

ATX 电源的特点:与 AT 电源相比,ATX 电源增加了“+3.3V、+5VSB、PS-ON”三个输出。其中“+3.3V”输出主要是供 CPU 用,而“+5VSB”、“PS-ON”输出则体现了 ATX 电源的特点。ATX 电源最主要的特点就是,它不采用传统的市电开关来控制电源是否工作,而是采用“+5VSB、PS-ON”的组合来实现电源的开启和关闭,只要控制“PS-ON”信号电平的变化,就能控制电源的开启和关闭。“PS-ON”小于 1V 时开启电源,大于 4.5V 时关闭电源。

ATX 电源的核心电路:ATX 电源的主变换电路与 AT 电源相同,也是采用“双管半桥它激式”电路,PWM(脉宽调制)控制器同样采用 TL494 控制芯片,但取消了市电开关。由于取消了市电开关,所以只要接上电源线,在变换电路就会有+300V 直流电压,同时辅助电源也向 TL494 提供工作电压,为启动电源作好准备。ATX 电源的特点就是利用 TL494 芯片第 4 脚的“死驱控制”功能,当该脚电压为+5V 时,TL494 的第 9、11 脚无输出脉冲,使两个开关管都截止,电源就处于待机状态,无电压输出。而当第 4 脚为 0V 时,TL494 就有触发脉冲提供给开关管,电源进入正常工作状态。辅助电源的一路输出送 TL494,另一路输出经分压电路得到“+5VSB”和“PS-ON”两个信号电压,它们都为+5V。其中,“+5VSB”输出连接到 ATX 主板的“电源监控部件”,作为它的工作电压,要求“+5VSB”输出能提供 10mA 的工作电流。“电源监控部件”的输出与“PS-ON”相连,在其触发按钮开关(非锁定开关)未按下时,“PS-ON”为+5V,它连接到电压比较器 U1 的正相输入端,而 U1 负相输入端的电压为 4.5V 左右,这样电压比较器 U1 的输入为+5V,送到 TL494 的“死驱控制脚”,使 ATX 电源处于待机状态。当按下主板的电源监控触发按钮开关(装在主机箱的面板上),“PS-ON”变为低电平,则电压比较器 U1 的输出就为 0V,使 ATX 主机电源开启。再按一次面板上的触发按钮开关,使“PS-ON”又变为+5V,从而关闭电源。同时也可用程序来控制“电源监控部件”的输出,使“PS-ON”变为+5V,自动关闭电源。如在 Win9X 平台下,发出关机指令,ATX 电源就自动关闭。



2.6.2 CPU 插槽

1.Slot1 插槽引脚

Socket370 插槽

主要测试点有: VCC 为 CPU 主供电; RESET 为 CPU 复位信号; PWRGD 为电源信号线; VID0、VID1、VID2、VID3、VID4 为 CPU 电压识别脚; CLK 为时钟信号。

Socket462 插槽

主要测试点有: VCC 为 CPU 主供电; RESET 为 CPU 复位信号; PWROK 为电源号信号; VID0、VID1、VID2、VID3、VID4 为 CPU 电压识别脚; CLK 为时钟信号。

Socket478 插槽

主要测试点有: VCC 为供电脚; VSS 为地线。

2.Socket T 接口

VCC 为供电脚; VSS 为地线, 时钟测试点为(F, 28(G, 26)电源信号为 PG(N,1), 复位信号为 RESET(G,23)。

2.6.3 主板扩展插槽测试点

ISA 插槽引脚信号说明:

Reset: 复位, 开机瞬间低→高→低

IRQ: 中断请求信号

DRQ: DMA 请求信号

OWS: 零等待状态信号

SMEMW: 存储器写指令

SMEMR: 存储器读指令

.....

PCI 插槽引脚

PCI 为 32 位总线，且可扩展为 64 位，有 124 个引脚，AD 线有 32 条，工作频率为 33M/66M，最大传输率 133M/s。总线宽度 32 位（5V）、64 位（3.3V）。

AGP 插槽

AGP 直接与北桥相连，让图形处理器与系统的主内存直接相连增加传输速率，在显存不足的情况下可以直接调用主内存，分别达到 AGP1X/AGP2X/AGP4X/AGP8X，AGP 总共有 132 个引脚，AD 线 32 条，在维修时可以理解为高速的 PCI 总线。

特注：

AGP 有一个复位脚、一个时钟脚、8 根 A 线（地址线）、32 根 D 线（数据线）。供电为：3.3V、5V、12V。

AGP 数据线的对地阻值相互间可误差范围为 15 欧姆。

AGP 地址线的对地阻值相互间可误差范围为 10 欧姆。

AGP 的时钟是北桥输出。

AGP 的复位与 PCI 的复位相通。

在检查 AGP 时，注意所选用的 AGP 显卡是几 X 的。

1X、2X 的电压为 3.3V，针脚为 124Pin；4X 电压为 3.3V（个别为 1.5V），针脚为 132Pin；8X 电压为 1.5V，针脚为 132Pin（个别为 124Pin），12V 辅助电压。

内存储器

内存储器简称内存，用于存放当前待处理的信息和常用信息的半导体芯片，容量不大，但存取迅速。内存包括 RAM、ROM 和 Cache。

RAM 随机存储器：

RAM 是电脑的主存储器，人们习惯将 RAM 称为内存。RAM 的最大特点是关机或断电数据便会丢失（内存越大的电脑，能同时处理的信息量越大）。

586 电脑常用的 RAM 有 EDO RAM(动态内存)和 SDRAM(同步动态内存)。

DDR SDRAM(SDRAM II)为双速率内存。

R DRAM(RAM BUG DRAM)

注：72 线内存为 5V 电压，168 线内存为 3.3V，184 线为 2.5V，168 线内存槽只有时钟没有电压。

PCI-E 插槽测试点

PCI-E 的接口根据总线位宽不同而有所差异，包括 X1、X4、X8 以及 X16，而 X2 模式将用于内部接口而非插槽模式。PCI-E 规格从 1 条通道连接到 32 条通道连接，有非常强的伸缩性，以满足不同系统设备对数据传输带宽不同的需求，此外，较短的 PCI-E 卡可以插入较长的 PCI-E 插槽中使用，PCI-E 接口还能够支持热拔插。

PCI-E X1 的 250MB/s 传输速度已经可以满足主流声效芯片、网卡芯片和存储设备对数据传输带宽的需求，但是远远无法满足图形芯片对数据传输带宽的需求，因此，用于取代 AGP 接口的 PCI-E 接口位宽为 X16，能够提供 5GB/s 的带宽，即便有编码上的损耗但仍能够提供约为 4GB/s 左右的实际带宽，远远超过 AGP 8X 的 2.1GB/s 的带宽。

其中 B1、B2、B3\A2、A3 脚为 12V 供电脚，A9、A10、B8 为 3.3V 供电脚，A11 为 PWRGD 即电源信号，低电平时为 PCI-E 设备提供复位信号，A13、A14 时钟测试点。

2.6.4 内存插槽

1.SDRAM 内存

SDRAM 的全称是 Synchronous Dynamic Random Access Memory（同步动态随机存储器），就像它的名字所表明的那样，这种 RAM 可以使所有的输入输出信号保持与系统时钟同步。由于 SDRAM 的带宽为 64Bit，因此，它只需要一条内存就可以工作，数据传输速度比 EDO 内存至少快了 25%。SDRAM 包括 PC66、PC100、PC133 等几种规格。

2.DDR 内存

DDR 内存顾名思义 Double Data Rate (双倍数据传输) 的 SDRAM。随着台式机 DDR 内存的推出, 现在笔记本电脑也步入了 DDR 时代, 目前有 DDR266 和 DDR333 等规格, 现在主流的采用 Pentium4-M、Pentium-M、P4 核心赛扬的机器都是采用 DDR 内存, 也有少量的 Pentium3-M 的机器早早跨入 DDR 时代。其实 DDR 的原理并不复杂, 它让原来一个脉冲读取一次资料的 SDRAM 可以在一个脉冲之内读取两次资料, 也就是脉冲的上升缘和下降缘通道都利用上, 因此 DDR 本质上也就是 SDRAM。而且相对于 EDO 和 SDRAM, DDR 内存更加省电 (工作电压仅为 2.25V)、单条容量更加大。

传统的 SDR SDRAM 只能在信号的上升缘进行数据传输, 而 DDR SDRAM 却可以在信号的上升缘和下降缘都进行数据传输, 所以 DDR 内存存在每个时钟周期都可以完成两倍于 SDRAM 的数据传输量, 这也是 DDR 的意义——Double Data Rate, 双倍数据速率。举例说, DDR266 标准的 DDR SDRAM 能提供 2.1GB/s 的内存带宽, 而传统的 PC133 SDRAM 却只能提供 1.06GB/s 的内存带宽。

一般的内存条会注明 CL 值, 此数值越低表明内存的数据读取周期越短, 性能也就越好, DDR SDRAM 的 CL 常见值一般为 2 和 2.5 两种。

SD 内存中间是两个插槽, DDR 内存中间是一个插槽。

3.DDR2

DDR2 (Double Data Rate 2) SDRAM 是由 JEDEC (电子设备工程联合会) 进行开发的新生代内存技术标准, 它与上一代 DDR 内存技术标准最大的不同就是, 虽然同是采用了在时钟的上升/下降延同时进行数据传输的基本方式, 但 DDR2 内存却有拥有两倍于上一代 DDR 内存预读取能力 (即: 4bit 数据读取)。换句话说, DDR2 内存每个时钟能够以 4 倍外部总线的速度读/写数据, 并且能够以内部控制总线 4 倍的速度运行。

DDR2 采用的新技术:

OCD(Off-Chip Driver): 也就是所谓的离线驱动调整, DDR 2 通过 OCD 可以提高信号的完整性。DDR2 通过调整上拉 (Pull-up) /下拉 (Pull-down) 的电阻值使两者电压相等。使用 OCD 通过减少 DQ-DQS 的倾斜来提高信号的完整性; 通过控制电压来提高信号品质。

ODT 是内建核心的终结电阻器。我们知道使用 DDR SDRAM 的主板上为了防止数据终端反射信号需要大量的终结电阻。它大大增加了主板的制造成本。实际上, 不同的内存模组对终结电路的要求是不一样的, 终结电阻的大小决定了数据线的信号比和反射率, 终结电阻小则数据线信号反射低, 但是信噪比也较低; 终结电阻高, 则数据线的信噪比高, 但是信号反射也会增加。因此, 主板上的终结电阻并不能非常好的匹配内存模组, 还会在一定程度上影响信号品质。DDR2 可以根据自己的特点内建合适的终结电阻, 这样可以保证最佳的信号波形。使用 DDR2 不但可以降低主板成本, 还得到了最佳的信号品质, 这是 DDR 不能比拟。

Post CAS: 它是为了提高 DDR2 内存的利用效率而设定的。在 Post CAS 操作中, CAS 信号 (读写/命令) 能够被插到 RAS 信号后面的一个时钟周期, CAS 命令可以在附加延迟 (Additive Latency) 后面保持有效。原来的 tRCD (RAS 到 CAS 和延迟) 被 AL(Additive Latency)所取代, AL 可以在 0, 1, 2, 3, 4 中进行设置。由于 CAS 信号放在了 RAS 信号后面一个时钟周期, 因此 ACT 和 CAS 信号永远也不会产生碰撞冲突。

本课小结

本章主要讲述了主板的工作原理及工作测试点, 这些内容是维修主板的重要知识, 学员必须切实掌握相关知识, 其中最重要的知识点包括: 主板测试点、主板六大电路 (开关电路、供电电路、时钟电路、复位电路、BIOS 电路及接口电路)。电路图最好的学习方法就是按教案讲解的要点直接找对应的电源点。

第三章 维修工具与使用方法

内容提要:

古语说, “工欲善其事, 必先利其器”, 在日常的维修过程中, 要借助各种各样的工具来完成自己的维修目的, 其中包括测试卡、CPU 假负载、万用表、恒温烙铁、热风焊台、示波器等。那么在进入维修工艺

学习之前，我们先掌握相关维修工具及其使用方法。

知识要点：

焊接工具及使用
CPU 假负载
工厂专用设备
频率计

重点：

测试卡
万用表

难点：

示波器的使用
焊接技术

关键字：

测试卡 万用表 示波器 焊接技术

第一节 测试卡

3.1.1 Debug 卡的分类及特点

Debug 卡的各类比较多，比较专业的 Debug 卡也具备比较复杂的功能，如 Dual port(双面接口，即上下两面接口分别为 ISA 和 PCI)、自动重启、外接显示 LED、Step by Step trace(步步跟踪)等，不过售价也比较高。市场上面向普通用户的 Debug 卡，功能相对较少，售价较低，使用也比较方便。下面以市场上常见的 Debug 2000 卡为例，介绍一下 Debug 卡的原理。



Debug 2000 卡按接口形式分为 ISA 卡和 PCI 卡及双口卡。Debug 2000 具有双面接口，可以方便地用于 ISA 和 PCI 插槽，灵活全面地检测出主板的工作状态。从图中可以看出，卡上的电路构造不很复杂，由两位数码管、八颗 LED、10 块集成芯片以及少量的阻容元件构成。卡上的数码管可以把我们需要的 POST 代码显示出来，在 PC 的操作系统引导工作完成前，数码管显示的代码总处于变化状态，一旦停住，便可通过查阅使用手册获知究竟哪里出了问题；该卡不仅可以对硬件信息进行监控，还可以侦测电源的电压情况，在数码管右方的 4 颗 LED 指示灯就是显示 +5V、-5V、+12V、-12V 四组电源的供电情况的，四颗 LED 的颜色各不相同，用户可以轻松区分；数码管左方的 4 颗 LED 分别为主板分频信号显示、BIOS 读显示、主板信号显示、复位信号显示灯，这 8 个信号在主板维修时会派上大用场。该卡的另一特色是在卡上加装了相应的保护电路，万一把卡插反，主板及插卡都不工作，但不会烧主板及插卡。

Debug 2000 附带的使用手册内容极为详尽，不但包括了 Debug 2000 的工作原理和使用说明，而且详细介绍了 PC 机 BIOS 的开机动作原理及各 POST 代码的含义。手册中还提供了 AWARD、AMI 和 PHOENIX 三种 BIOS 的 POST 代码列表，还为 AWARD BIOS 提供了代码速查表，所有 POST 代码都采用了中英文对

照，使用起来十分方便。

新型 2002 主板侦错卡，是在 2000 的基础上重新设计了电路，增加了声音编码报障功能。解决了侦错卡假码问题。同时采用新的芯片结构，兼容性更广。

新版 2002 主板侦错卡的新功能：

有声音编码报障功能

具有 PCI 和 ISA 双接口

插错槽或插反槽通电不烧任何部件

能显示黑屏下反复自动复位的死机

不插 CPU、内存、显卡，空主板通电即可诊断出板中的重要信号。

采用十二个芯片结构，兼容性更广，彻底解决 PCI 卡假码现象。

3.1.2 Debug 卡的工作原理

Debug 卡的工作原理其实很简单，每个厂家的 BIOS，无论是 AWARD、AMI 还是 PHOENIX 的，都有所谓的 POST CODE 即开机自我侦测代码，当 BIOS 要进行某项测试动作时，首先将该 POST CODE 写入 80H 地址，如果测试顺利完成，再写入下一个 POST CODE，因此，如果发生错误或死机，根据 80H 地址的 POST CODE 值，就可以了解问题出在什么地方。Debug 卡的作用就是读取 80H 地址内的 POST CODE，并经译码器译码，最后由数码管显示出来，这样就可以通过 Debug 卡上显示的 16 进制代码判断问题出在硬件的那一部分，而不用仅依靠计算机主板那几声单调的警告声来粗略判断硬件错误了。通过它可知道硬件检测没有通过的是内存还是 CPU，或者是其他硬件，方便直观地解决棘手的主板问题。以此类推，还可以判断超频的限制硬件是哪一个，做到有的放矢，查障无忧。

常见的错误代码含义如下：

1. “C1” 内存读写测试，如果内存没有插上，或者频率太高，会被 BIOS 认为没有内存条，那么 POST 就会停留在“C1”处。
2. “0D” 表示显卡没有插好或者没有显卡，此时，蜂鸣器也会发出嘟嘟声。
3. “2B” 测试磁盘驱动器，软驱或硬盘控制器出现问题，都会显示“2B”。
4. “FF” 表示对所有配件的一切检测都通过了。但如果一开机就显示“FF”，这并不表示系统正常，而是主板的 BIOS 出现了故障，导致的原因可能有：CPU 没有插好，CPU 核心电压没调好、CPU 频率过高、主板有问题等。

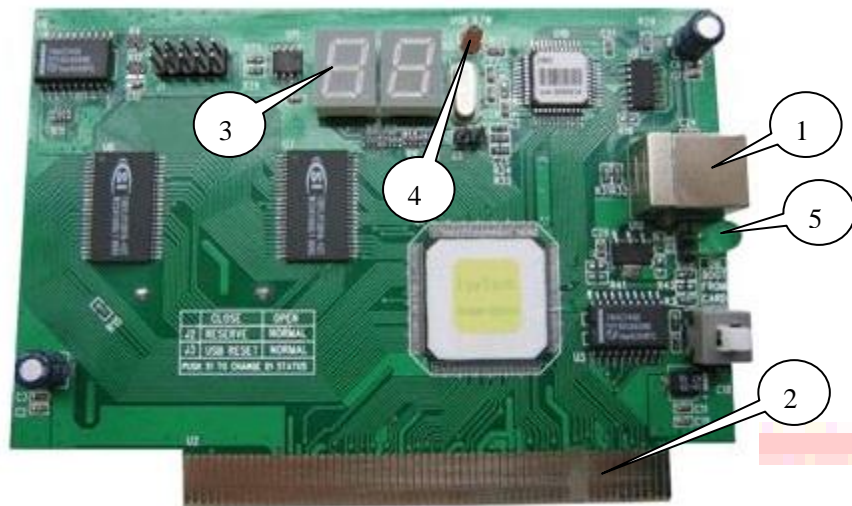
3.1.3 BIOS 仿真调试卡基本介绍：

功能一：具有仿真主板 BIOS 芯片的功能。通常地，主板启动的时候，就会读取主板上 BIOS 芯片的内容对主板进行初始化。BIOS 仿真调试卡的 BIOS 仿真功能可以使得主板启动时不再去读取主板上 BIOS 芯片里的内容，而是到卡上去读取 BIOS 数据，而卡上的 BIOS 数据可以预先通过 USB 总线下载到卡上。利用 USB 总线下载一个 4MB 的 BIOS 数据到卡上仅 3 秒钟。

功能二：数码卡功能。BIOS 仿真调试卡提供一个端口地址为 80（十六进制）的数码卡功能。它使用两位的数码管来显示，能显示 BIOS 程序的运行进程。

功能三：数据跟踪功能。BIOS 仿真卡提供了一个可以进行 8 位，16 位，32 位操作的端口用作数据跟踪功能，该端口的地址为 84（十六进制），对该端口写的的数据将会透过 USB 总线无遗漏地传回到主控程序进行数据跟踪。

计算机 BIOS 仿真调试卡实物图：



- 1.USB 端口；用来下载 BIOS 数据及返回端口地址 84 的 IO 数据。
- 2.PCI 接口：用来完成 PCI BIOS 和 PCI IO 的功能。
- 3.数码管：用来显示端口地址为 80 的数码卡数据。
- 4.红色指示灯：亮的时候表示正在透过 USB 端口下载 BIOS 数据或上传端口地址为 84 的 IO 数据。
- 5.绿色指示灯：表示当前从卡上的 BIOS 启动还是从主板上的 BIOS 启动，通过按卡上右下脚的开关可以改变灯的状态。
- 6.电池：卡背后的电池是用来保存卡上的 BIOS 数据，这样使得 PCI 卡上的 3V 待机电压消失后，卡上的 BIOS 数据不会丢失。

第二节 CPU 假负载

假负载是一种用来帮助测试 CPU 供电的一种工具，它的工作原理是通过连接 CPU 的 VID0-VID4，控制电源 IC 的 VID0-VID4 高低电平来实现对 CPU 供电的输出大小管理，使用假负载可以避免少烧或不烧 CPU。

假负载的作用与用途：

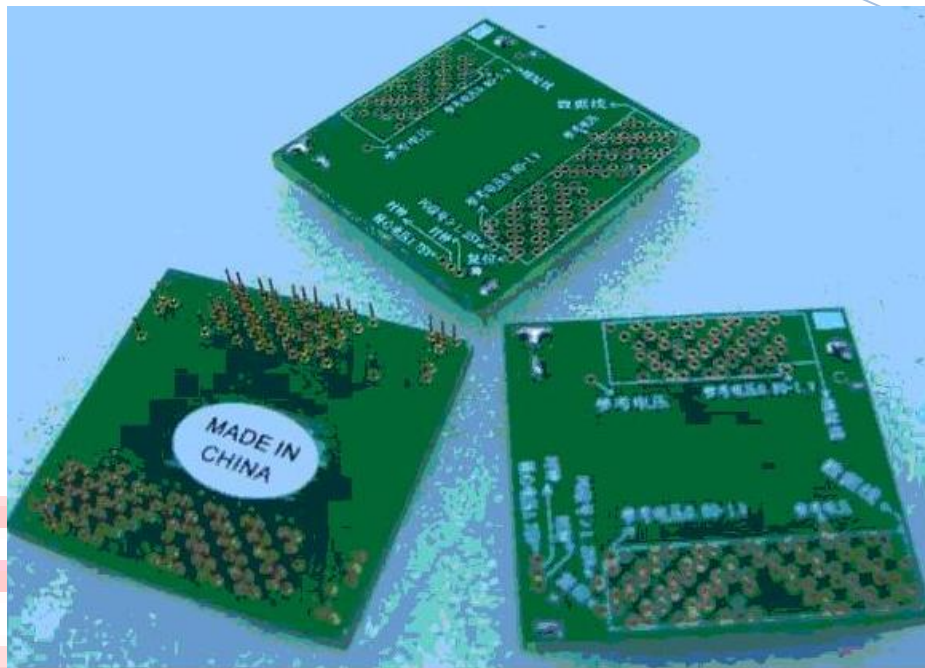
它主要是用来测 CPU 的各个点与电压是否正常，正常之后才能上真的 CPU（这样就避免了在维修主板的过程中把 CPU 烧掉）。它也可以用来测 CPU 通向北桥或其它通道的 64 根数据线和 32 根地址线是否正常，是维修主板必备的工具。

使用方法及步骤：

上真 CPU 前必须要做的闪个检测步骤（前提是上假负载通电后）

- 1.测假负载上的核心电压是否正常。
- 2.测假负载上的复位（Reset）是否正常。
- 3.测假负载上的时钟是否正常（用示波器测假负载上的时钟是否有波，有波表示正常）。
- 4.测假负载上的 PG 信号电压是否正常。
- 5.测假负载上的 1V 参考电压是否正常。
- 6.测主板上的核心供电的下管 C 极是否有三波（用示波器测下管 C 看是否有三波，可参照核心供电）。

注意：当以上均正常以后就可以上真的 CPU 了。



第三节 万用表的基本使用方法及作用

3.3.1 万用表简介

万用表的种类和结构是多种多样的,使用时,只要掌握正确的使用方法,才能确保测试结果的准确性,才能保证人身与设备的安全。

插孔和转换开关的使用

首先要根据测试目的选择插孔或转换开关的位置,由于使用时测量电压、电流和电阻等交替的进行,一定不要忘记换档,切记不可用测量电流或测量电阻的档位去测量电压,如果用直流电流或电阻去测量 220 的交流电压,万用表则立马烧坏。

测试表笔的使用

万用表有红、黑笔,别看它就有两根,使用中能不能使用自如,也是大有学问的,如果位置接反、接错,将会带来测试错误或烧坏表头的可能性,一般红笔为“+”,黑笔为“-”。

表笔插放万用表插孔时一定要严格按颜色和正负插入。测直流电压或直流电流时,一定要注意正负极性;测电流时,表笔与电路串联,测量电压时,表笔与电路并联,不能搞错。

如何正确读数

万用表使用前应检查指针是否在零位置上,如不指零位,可调正表盖上的机械调节器,调至零位。

万用表有多条标尺,一定要认清对应的读数标尺,不能图省事而把交流和直流标尺任意混用,更不能看错。

万用表同一测量项目有多个量程,性能指标包括:

直流电压: 0.25V/2.5V/10V/50V/100V/250V/1000V

交流电压: 0.25V/1V/5V/10V/25V/100V/250V/1000V

直流电流: 10 μ A/100 μ A/5mA/50mA/1500mA/10A

交流电流: 10 μ A/100 μ A/5mA/50mA/1500mA/10A

电阻: 100/1K/10K/100K/1M/100M Ω

dB~测量: -46~-10/2/16/22/30/42/50/62dB

频率: 250/2.5/25KHz



3.3.2 常用器件的测量

1. 电阻的测量

用万用表测量电阻时，首先应将表笔短接，拧动调零电位器调零，使指针在欧姆零位上，而且每次换档之后也需重新调整调零电位器调零。在选择欧姆档位时，尽量选择被测阻值在接近表盘中心阻值读数的位置，以提高测试结果的精确度；如果被测电阻在电路板上，则应焊开其中一脚方可测试，否则电阻有其它分流器件，测量值不准确。测量阻值电阻时，不要两手指分别接触表笔头与电阻的引脚，以防人体的电阻分流，增加误差。

2. 对地测量电阻值

所谓对地测量电阻值，即是用万用表红笔接地，黑笔接被测量的元件的其中一个点，测量该点在电路对地电阻值，与正常的电阻值进行比较来判断故障的范围。在测量时，电阻档位设在 $R \times 1K$ 档，当测得点的电阻值与正常的比较相差较大的情况下，说明该部分电路存在故障，如滤波电容漏电，电阻开路或集成 IC 损坏等。

3. 晶体管的测量

把万用表的量程转换到欧姆档 $R \times 100$ 或 $R \times 1K$ 档来测量二极管。不能用 $R \times 10$ ， $R \times 10K$ 档，两者为一个电阻太小，一个电阻太大，通过二极管的电流太大，易损坏二极管，后者则因为内部电压较高，容易击穿耐压较低的二极管。如果测出的电阻值只有几百欧到几千欧（正向电阻），则应把红、黑笔对换一下再测；如果这时没测出的电阻值应是几百千欧（反向电阻），说明这只二极管可以使用。当测量正向电阻值时，红表笔所测的那一头是二极管的负极，而黑表笔所测的一头是该二极管的正极（二极管的单向导电特性）。通过测量正反电阻值，可以检查二极管的好坏，一般要求反向电阻比正向电阻大几百倍，也就是说，正向电阻越小越好，反向电阻是越大越好。

4. 交流电压的测量

我们可以用万用表的直流电压档和交流电压档分别测量直流和交流的电压值，测试的时候把万用表与被测电路以并联的形式连接上。要选择表头指针接近满刻度偏转 $2/3$ 的量程。如果电路上的电压的大小估计不出来，就要选用大的量程，粗略测量后再用合适的量程，这样可以防止由于电压过高而损坏万用表。在测量直流电压时，要把万用表的红笔触在被测的电路正极，而把黑笔触到电路的负极上，千万不要搞反。在测量比较高的电压时应该特别注意两只手分别握住红、黑表笔的绝缘部分去测量，或先将一支表笔固定

在一端，而后触及被测试点。

5. 充电变压器的测量

可以在变压器不通电的情况下用万用表的欧姆档初步估计其好与坏。先将万用表选择在 $R \times 10$ 档，测量变压器初级线圈的直流电阻值，一般在几百欧至几千欧，如果测量出来的数值是无穷大，说明该线圈已经断路，不能使用。

然后再测试初级线圈和次级线圈之间的绝缘电阻值，应是越大越好，如果阻值小，说明初次级之间的绝缘不良，也不能使用。以上测量如果都是良好，就可以将变压器接上电源测量其输出电压值，对带有滤波电路的变压器要注意红、黑笔应该正确地分别放在电压输出端的正负极上，如果被测出的输出电压正常，说明该变压器的性能良好。这方面通常用在手机充电器上。

3.3.3 注意事项

1. 使用万用表之前，应充分了解各转换开关，专用插口，测量插孔以及相应附件的作用，了解其刻度盘的读数。
2. 万用表在使用时一般应水平放置在干燥、无振动、无强磁场的条件下使用。
3. 测量完毕，应将量程选择开关调到最大电压档，防止下次开始测量时不慎烧坏万用表。

第四节 焊接工具的使用

3.4.1 恒温烙铁



新烙铁在使用前的处理：新烙铁在使用前给烙头上镀一层焊锡后才能正常使用，当烙铁使用一段时间后，烙铁头的刃面及周围会产生一层氧化层，这样便产生“吃锡”困难的现象，此时可锉去氧化层，重新镀上焊锡。

电烙铁的握法：

1. 反握法：是用五指把电烙铁的柄握在掌中。此法适用于大功率电烙铁，焊接散热量较大的被焊件。
2. 正握法：就是除大拇指外四指握住电烙铁柄，大拇指顺着电烙铁方向压紧，此法使用的电烙铁也比较大，且多为弯型烙铁头。
3. 握笔法：握电烙铁如握钢笔，适用于小功率电烙铁，焊接小的被焊件。

焊接步骤：

焊接过程中，工具要放整齐，电烙铁要拿稳对准。一般接点的焊接，最好使用带松香的管形焊锡丝。要一手拿电烙铁，一手拿焊锡丝，一是快速地把加热和上锡的烙铁头接触带芯锡线（Cored Wire），然后接触焊接点区域，用熔化的焊锡帮助从烙铁到工件的最初的热传导，然后把锡线移开将要接触焊接表面的烙铁头。

一是把烙铁头接触引脚/焊盘，把锡丝放在烙铁头与引脚之间，形成热桥，然后快速地把锡丝移动到焊接点区域的反面。

在使用时通常有使用不适当温度、太大压力、延长据留时间或者三者一起而产生对 PCB 或元器件的损

坏现象。

焊接注意事项:

- 1.烙铁头的温度要适当,不同温度的烙铁头放在松香块上,会产生不同的现象,一般来说,松香熔化较快又不冒烟时的温度较为适宜。
- 2.焊接时间要适当,从加热焊接点到焊锡熔化并注满焊接点,一般在几秒钟内完成。如果焊接时间太长,则焊接点上的焊剂完全挥发,就失去了助焊作用。焊接时间过短则焊接点的温度达不到焊接温度焊料不能充分熔化,容易造成虚假焊。
- 3.焊料与焊剂使用要适量,一般焊接点上的焊料与焊剂使用过多或过少会给焊接质量千万很大的影响。
- 4.防止焊接点上的焊锡任意流动,理想的焊接应当是焊锡只焊接在需要焊接的地方。在焊接操作上,开始的焊料要少些,待焊接点达到焊接温度,焊料流入焊接点空隙后再补充焊料,迅速完成焊接。
- 5.焊接过程中不要触动焊接点,在焊接点上的焊料尚未完全凝固时,不应移动焊接点上的被焊器件及导线,否则焊接点会变形,出现虚焊现象。
- 6.不应烫伤周围的元器件及导线,焊接时要注意不要使电烙铁烫周围导线的塑胶绝缘层及元器件的表面,尤其是焊接结构比较紧凑、形状比较复杂的产品。
- 7.及时做好焊接后的清除工作。焊接完毕后,应将剪掉的导线头及焊接时掉下的锡渣等及时清除,防止落入产品内带来隐患。

3.4.2 热风焊台

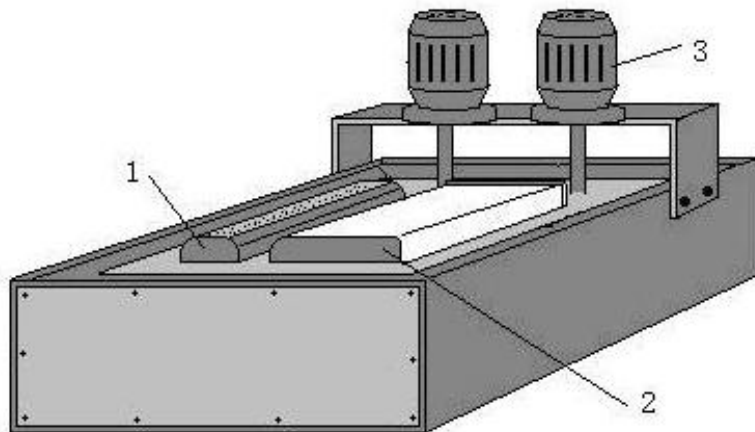
热风焊台是通过热空气加热焊锡来实现焊接功能的,黑盒子里面是一个气泵,性能好的气泵噪声较小,气泵的作用是不断地吹出空气,气流顺着橡皮管流向前面的手柄,手柄里面是焊台的加热芯,通电后会发热,里面的气流顺着风嘴出来时就会把热量带出来。每个焊台都会配有多个风嘴,不同的风嘴配合不同的芯片来使用,事实上,现在的大多数技术人员只用其中的一个或两个风嘴就可以完成大多数的焊接工作,一般圆孔的用得最多。

热风台一般选用 850 型的,它的最大功耗一般是 450W,前面有两个旋钮,其中的一个是负责调节网速的,另一个是调节温度的。使用之前必须除去机身底部的泵螺丝,否则会引起严重问题。使用后,要记得冷却机身,关电后,发热管会自动短暂喷出凉气,在这个冷却的时段,请不要拔去电源插头,否则会影响发热芯的使用寿命。注意,工作时 850 型的风嘴及它喷出的热空气温度很高,能够把人烫伤,切勿触摸,替换风嘴时要等它的温度降下来后才可操作。



3.4.3 锡炉

锡炉外观:



1: 表面粘貼組件SMD波峰 2: 直插組件DIP波峰 3: 錫泵电机

锡炉工作原理:

当装在锡炉里的焊锡在温度达到预定的温度熔化后,在电动机带动下锡泵把锡吸入并提高压力后送到SMD喷出和DIP峰溢出形成波峰。可调整电动机的转速(必须在转动的调整)来调整锡峰的大小及高度并要保持平衡。

有关锡渣的产生和处理:

1.锡渣的产生:锡熔化后表面会有焊接PCB上留下助焊剂去除的氧化层的杂质、锡峰的氧化物及锡炉金属表面和电机传动轴的干扰产生氧化物,因为它们的比重比锡轻,所以漂浮在锡面上(统称氧化物),由于波峰的锡流回落到锡炉中要冲过氧化层的阻挡,产生微弱飞溅造成微弱锡珠与氧化层的混合物,它的温度会低于锡的温度,当中的微弱锡珠不能重新流回形成所谓的“锡渣”漂浮在锡的表面。

2.锡渣的处理:

(1)可用高温油加在锡炉的表面,使其能提高锡渣的温度,使锡珠熔化聚集在一起落回锡炉,再将氧化物清除,这样会减少锡的损失。但会影响锡炉的开净程度。

(2)可把锡渣从锡炉中取出集中存放,在条件允许的情况下统一在金属容器中加高温油,加温来分离锡和氧化物。

(3)可与供应商来协商请供应商协助处理。

由于种种原因,波峰焊机的设计及使用的锡炉内壁金属材料不同,焊机锡炉对锡的干扰也有不同。例如在锡泵的电机轴上加套管,使轴的转动不干扰锡表面就可大减少锡的氧化而不会在轴的附近产生黑色的氧化物等等。

3.锡炉的清理

每天必须清理锡炉,将漂浮在锡表面的杂质除去,要把锡炉内壁及锡流动的通路清理干净,用工具将要清理的地方铲一铲、通一通,尽量全面包括锡泵的电机轴及旁边的角落杂质会浮到表面上来的。

如果用高温油在锡炉来回收锡,首先将锡炉温度提升到260—265度,再把锡渣摊平待温度上升后加入油,最好是能盖过锡渣面,要分次加入,第一次要少一点,待油流平后再决定补加多少,在10分钟后搅动锡渣使锡和氧化物尽快分离(最好启动一下锡峰将杂质彻底清除),最后将氧化物取出为黑灰色泥状物,可能会有少量的小锡珠混在里面,这是正常的,取出的氧化物要注意环保,不要抛弃,应保存出售给收购商。产生一点烟气会在通风管道的作用下排出。清理完后请恢复原来的锡炉温度。

第五节 示波器的使用

本节介绍示波器的使用方法。示波器种类、型号很多,功能也不同。数字电路实验中使用较多的是20MHz或者40MHz的双踪示波器。这些示波器用法大同小异。本节不针对某一型号的示波器,只是从概念上介绍示波器在数字电路实验中的常用功能。



3.5.1 荧光屏

荧光屏是示波器的显示部分。屏上水平方向和垂直方向各有多条刻度线，指示出信号波形的电压和时间之间的关系。水平方向指示时间，垂直方向指示电压。水平方向分为 10 格，垂直方向分为 8 格，每格又分为 5 份。垂直方向标有 0%，10%，90%，100% 等标志，水平方向有 10%，90% 标志，供测直流电平、交流信号幅度、延迟时间等参数使用。根据被测信号在屏幕上占的格数乘以适当的比例常数（V/DIV，TIME/DIV）能得出电压值和时间值。

3.5.2 示波管和电源关系

1. 电源（Power）示波器主电源开关，当此开关按下时，电源指示灯亮，表示电源接通。
2. 辉度（Intensity）旋转此旋钮能改变光点和扫描线的亮度。观察低频信号时可小些，高频信号时可大些。一般不应太亮，以保护荧光屏。
3. 聚焦（Focus）聚焦旋钮调节电子束截面大小，将扫描线聚焦成最清晰状态。
4. 标尺亮度（Illuminance）此旋钮调节荧光屏后面的照明灯亮度。正常室内光线下，照明灯暗些好。室内光线不足的环境中，可适当调亮照明灯。

3.5.3 垂直偏转因数和水平偏转因数

1. 垂直偏转因数选择（VOLTS/DIV）和微调

在单位输入信号作用下，光点在屏幕上偏移的距离称为偏移灵敏度，这一定义对 X 轴和 Y 轴都适用。灵敏度的倒数为偏转因数。垂直灵敏度的单位是 cm/V，cm/aV 或者 DIV/mV，DIV/V，垂直偏转因数的单位是 V/cm，mV/cm 或者 V/DIV，mV/DIV。实际上因习惯用法和测量电压读数的方便，有时也把偏转因数当灵敏度。

2. 时基选择（TIME/DIV）和微调

时基选择和微调的使用方法与垂直偏转因数选择和微调类似。时基选择也通过一个波段开关实现，按 1、2、5 方式把时基分为若干档。波段开关的指示值代表光点在水平方向移动一个格的时间值。例如在 1 μ s/DIV 档，光点在屏幕上移动一格代表时间值 1 μ s。

3.5.4 输入通道和输入耦合选择

1. 输入通道选择

输入通道至少有三种选择方式：通道 1（CH1）、通道 2（CH2）、双通道（DUAL）。

2. 输入耦合方式

输入耦合方式有三种选择：交流（AC）、地（GND）、直流（DC）。当选择“地”时，扫描线显示出

“示波器地”在荧光屏上位置。直流耦合用于测定信号直流绝对值和观测低频信号。交流耦合用于观测交流和含有直流成分的交流信号。在数字电路实验中，一般选择“直流”方式，以便观测信号的绝对电压值。

3.5.5 触发

第一节指出，被测信号从 Y 轴输入后，一部分送到示波管的 Y 轴偏转板上，驱动光点在荧光屏上按比例沿垂直方向移动；另一部分分流到 X 轴偏转系统产生触发脉冲，触发扫描发生器，产生重复的锯齿波电压加到示波管的 X 偏转板上，使光点沿水平方向移动，两者合一，光点在荧光屏上描绘出的图形就是被测信号图形。由此可知，正确的触发方式直接影响到示波器的有效操作。为了在荧光屏上得到稳定的、清晰的信号波形，掌握基本的触发功能及其操作方法是十分重要的。

1. 触发源 (Source) 选择

要使屏幕上显示稳定的波形，则需将被测信号本身或者与被测信号有一定时间关系的触发信号加到触发电路。触发器选择确定触发信号由何处供给。通常有三种触发源：内触发 (INT)、电源触发 (LINE)、外触发 (EXT)。

2. 触发耦合 (Coupling) 方式选择

触发信号到触发电路的耦合方式有多种，目的是为了触发信号的稳定、可靠。这里介绍常用的几种：

(1) AC 耦合又称电容耦合。

(2) 直流耦合 (DC) 不隔断触发信号的直流分量。

(3) 低频抑制 (LFR) 触发时触发信号经过高通滤波器加到触发电路，触发信号的低频成分被抑制；高频抑制 (HFR) 触发时，触发信号通过低通滤波器加到触发电路，触发信号的高频成分被抑制。

(4) 此外还有用于电视维修的电视同步 (TV) 触发。

3. 触发电平 (Level) 和触发极性 (Slope)

(1) 触发电平调节又叫同步调节，它使得扫描与被测信号同步。

(2) 极性开关用来选择触发信号的极性。

3.5.6 扫描方式 (Sweep Mode)

扫描有自动 (Auto)、常态 (Norm) 和单次 (Single) 三种扫描方式。

自动：当无触发信号输入，或者触发信号频率低于 50Hz 时，扫描为自激方式。

常态：当无触发信号输入时，扫描处于准备状态，没有扫描线。触发信号到来后，触发扫描。

单次：单次按钮类似复位开关。单次扫描方式下，按单次按钮时扫描电路复位，此时准备好 (Ready) 灯亮。触发信号到来后产生一次扫描。单次扫描结束后，准备灯灭。单次扫描用于观测非周期信号或者单次瞬变信号，往往需要对波形拍照。

上面扼要介绍了示波器的基本功能及操作，示波器还有一些复杂的功能，如延迟扫描、触发延迟、X-Y 工作方式等，这里就不介绍了。示波器入门操作是容易的，真正熟练则要在应用中掌握。值得指出的是，示波器虽然功能较多，但许多情况下用其它仪器、仪表更好。例如，在数字电路实验中，判断一个脉宽较窄的单脉冲是否发生时，用逻辑笔就简单得多；测量单脉冲脉宽时，用逻辑分析仪更好些。

第六节 频率计

在测试通讯、微波器件或产品时，常常需要测量频率，通常这些都是较复杂的信号，如含有复杂频率成分、调制的或含有未知频率分量的、频率固定的或变化的、纯净的或叠加有干扰的等等。为了能正确地测量不同类型的信号，必须了解待测信号特性和各种频率测量仪器的性能。

3.6.1 对灵敏度和准确度的要求

为了测试微波频率，频率计必须在测量频率点上有足够的灵敏度。例如，微波计数器说明书给出在 20GHz 时灵敏度为 -25dBm，那么完全可以成功地用来测量该频率点上一 30dBm 的信号。当然，如果计数器的额定最高频率为 18GHz，那么由计数器电路工作在 18GHz 以上，你甚至不能用它测量在 20GHz 上 0dBm

的信号，因此，如果要做精确的测量，一定要保证被测信号的频率和幅度在测量仪器的指示范围之内。

说明书上的测试性能指标给出了测量仪器的“准确度”和“分辨率”。准确度指标表明仪器的读数接近实际信号频率的程度；而分辨率指标表明多么小的频率变化可能在仪器上显示出来。假如需要在 15GHz 有 1Hz 的分辨率，仪器必须至少显示 11 位数。高分辨率可以快速测出更小的漂移值和不稳定值，但这时的读数不能完全代表仪器的准确度。

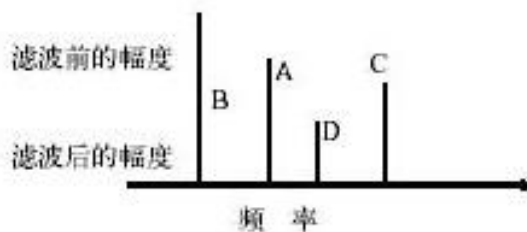
3.6.2 测量仪器的准确度的选择

仪器的频率测量准确度取决于时基。大多数仪器使用的 10MHz 参考振荡器具有 10^{-7} 或 10^{-8} 的频率准确度和稳定度。高分辨率比高精度更容易实现，因为增加显示位数比制造更稳定的振荡参考源要容易得多。

可能影响计数器选择和应用的还有另外几个值得考虑的特性，如：采样时间、测量速度和跟踪速度，这些特性可能影响测量结果的准确及对结果的及时处理。

3.6.3 微波计数器的使用

如果要测量的信号中有噪声、谐波或寄生分量，尽量不要使用微波计数器。在选择测量仪器之前必须了解待测信号的所有特性，除非肯定待测信号是纯净（无噪声干扰）、平衡、单一频率成分，否则应该在制定测试方案前用频谱分析仪先观测待测信号中的干扰信号及噪声电平，然后看计数器的性能是否允许这些干扰并仍能成功地完成频率的测量。例如：当前出现的干扰信号比被测信号至少大 6dB 时，计数器测得的是这个干扰信号，这就导致了错误的测量结果。一般来说，对干扰信号和噪声可以使用计数器的附件来抑制。如果被测频率变化小于百分之几，可以考虑在计数器输入端安装一个滤波器，以抑制不需要的信号（如下图所示），如果需要测量的几个信号的频率值相差很大，可以使用可调带通滤波器或高通、低通滤波器依次测量每一个信号的频率。这样可以避免一直占用频谱分析仪，因为频谱仪的价格可能是那些附件价格的 20 倍。



由于微电子技术和计算机技术的发展，微波频率计都在不断进步着，灵敏度不断提高，频率范围不断扩大，功能不断地增加。一些计数器可以测量脉冲参数，并提供类似于频率分析仪的屏幕显示；对这些功能具有不同功能不同规格的众多仪器，我们应该选择正确的测试，以达到最经济和最佳的应用效果。

第七节 工厂专用设备

3.7.1 红外线 BGA 拆焊台

BGA 拆焊台价格昂贵，并不适用于普通的维修人员。



3.7.2 ICT 测试设备

什么是 ICT 测试技术

电气测试使用的最基本仪器是在线测试仪 (ICT)，传统的在线测试仪测量时使用专门的针床与已焊接好的线路板上的元器件接触，并用数百毫伏电压和 10 毫安以内电流进行分立隔离测试，从而精确地测出所装电阻、电感、电容、二极管、三极管、可控硅、场效应管、集成块等通用和特殊元器件的漏装、错装、参数值偏差、焊点连焊、线路板开路等故障，并将故障是哪个元件或开短路位于哪个点准确告诉用户。针床式在线测试仪优点是测试速度快，适合于单一品种民用型家电线路板极大规模生产的测试，而且主机价格较便宜，但是随着线路板组装密度的提高，特别是细间距 SMT 组装以及新产品开发生产周期越来越短，线路板品种越来越多，针床式在线测试仪存在一些难以克服的问题：测试用针床夹具的制作、调试周期长、价格贵，对于一些高密度 SMT 线路板由于测试精度问题无法进行测试。

基本的 ICT 近年来随着克服行进技术局限的技术而改善。例如，当集成电路变得太大以至于不可能为相当的电路覆盖率提供探测目标时，ASTC 工程师开发了边界扫描技术。边界扫描 (Boundary scan) 提供一个工业标准方法来确认在不允许探针的地方的元件连接。额外的电路设计到 IC 内，允许元件以简单的方式与周围的元件通信，以一个容易检查的格式显示测试结果。

另一个非矢量技术 (Vectorless technique) 将交流 (AC) 信号通过针床施加到测试中的元件。一个传感器板靠住测试中的元件表面压住，与元件引脚框形成一个电容，将信号耦合到传感器板。没有耦合信号表示焊点开路。

用于大型复杂的测试程序人工生成很费力费时，但自动测试程序生成 (ATPG, Automated test program generation) 软件的出现解决了这一问题，该软件基于 PCBA 的 CAD 数据和装配于板上的元件规格库，自动地设计出所需求的夹具和测试程序。虽然这些技术有助于缩短简单程序的生成时间，高节点数测试程序的论证还是费时和具有技术挑战性。



图3-12 ICT测试机

第八节 常用焊接方法及焊接技术

通过前面章节的学习可以知道，焊接是维修中很重要的一个环节。计算机的故障检测出来以后，要通过焊接彻底排除。

焊接 PC 产品常用的加热方式有：烙铁、热空气、锡浆、红外线、激光等，很多大型的焊接设备都是采用其中的一种或几种的组合加热方式。

常用的焊接工具有：电烙铁、热风焊台、锡炉、BGA 焊机。

焊接用料有：锡丝、松香、吸锡枪、焊膏、编织线等。

电烙铁主要用于焊接模拟电路的分立元件，如电阻、电容、电感、二极管、三极管、场效应管等，也可用于焊接尺寸较小的 QFP 封装的集成块，当然我们也可以用它来焊接 CPU 断针，还可以给 PCB 板补线。如果显卡和内存的金手指坏了，也可以用电烙铁修补。电烙铁的热芯实际上是电阻丝绕成的线圈，电阻的材料、长度或直径不同，功率也就不同。普通维修电子产品的烙铁一般选用 20—50W。有些高档烙铁作为恒温烙铁，且温度可以调节，可以自动温度控制，以保持工作质量稳定，这种烙铁的使用性能要好些。不过这些价格是普通锡的十几甚至几十倍。纯净锡的熔点是 230 度，但我们维修用的焊锡往往含有一定比例的铅，导致它的熔点低于 230 度，最低可达 180 度。

新买的烙铁首先要上锡，上锡指的是让烙铁头粘上焊锡，这样的烙铁才能正常使用。烙铁用的时间长了，烙铁头表面可能会因温度太高而氧化，这样的烙铁也要经过上锡处理才能正常使用。

3.8.1 焊接

拆除或焊接电阻、电容、电感、二极管、三极管、场效应管时，可以在元件的引脚上涂一些焊锡和助焊剂，这样可以便利于热量传递，等元件的所有引脚都熔化时就可以取下或焊上。焊时注意温度较高时，熔化后迅速抬起烙铁头，则焊点光滑，但温度太高，则损坏焊盘或元件。

1. 补 PCB 布线

PCB 板断线的情况时有发生，显示器、开关电源等的线较粗，断的线容易补，至于主板、显卡、笔记本的线很细，线距也很小，要想补上就要麻烦些。要想补这些断线，先要准备个很窄的扁口刮刀，将 PCB 板断线表面的绝缘漆刮掉，注意不要用力太大，以免把线刮断，另外还要注意不要把相邻的 PCB 布线表面的绝缘漆刮掉，为的是避免焊锡粘到相邻的线上。表面处理好以后要均匀涂一层助焊剂，然后用烙铁在刮

掉漆的线上加热涂锡，用报废的鼠标连线，抽出细铜丝，把单根铜丝涂上焊锡膏，用烙铁小心地把细铜丝焊在断线的两端。

完成后要用万用表检测焊接的两端，确认电路已经接通，还要检测一下，补的线我相邻的线是否有粘接短路现象。

2. 塑料软线的修补

光驱激光头排线、打印机的打印头的连线经常也有断裂的现象，焊接的方式与 PCB 板补线差不多，需要注意的是因为普通塑料能耐受的温度很低，用烙铁焊接时温度要把握好，速度要尽量快些，尽量避免塑料被烫坏，另外，为了防止受热变形，可用小夹子把线夹住定位。

3. CPU 断针的焊接

CPU 断针的情况很常见，370 结构的赛扬一代 CPU 和 P4 的 CPU 针的底部比较结实，断针一般都是从中间折断，比较容易焊接，只要在针和焊盘相对应的地方涂上焊膏，上了焊锡后用烙铁加热就可以焊上了，对于特殊位置，不使用烙铁的情况下可以用热风焊台加热。

赛扬二代的 CPU 的针受外力太大时往往连根拔起，且拔起以后的下面的焊盘很小，直接焊接成功率很低，且焊好以后，针也不易固定，很容易又会被碰掉下来，对于这种情况一般有如下几种处理方式：(1) 用鼠标里剥出来的细铜丝一端的其中一根与 CPU 的焊盘焊在一起，然后用 502 胶水把线粘到 CPU 上，另一端与主板 CPU 座上相应的焊盘焊在一起，从电气连接关系上说，与接插在主板上没有两样，唯一的缺点是取下 CPU 不方便。(2) 在 CPU 断针处的焊盘上置一个锡球（锡球可以用 BGA 焊接用的锡球，也可自己动手做），然后自己动手做一个稍长一点的针，插入断针对应的 CPU 座内，上面固定一小块固化后的导电胶（导电胶有一定的弹性），然后再把 CPU 插入 CPU 座内，压紧锁死，这样处理后 CPU 就可以正常工作了。

4. 显卡、内存条等金手指的焊接

显卡或内存如果多次反复从主板上拔下来或插上去，可能会导致金手指脱落，供电或接地的引脚也常会因电流太大导致金手指烧坏，为也使他们能够正常使用，就要把金手指修复好。金手指的修补较简单，可以从另的报废卡上用壁纸刀刮下同样的金手指，表面处理干净后，用 502 胶水小心地把它对齐粘在损坏卡上，再用刀把新粘上去的金手指上端的氧化物刮掉，涂上焊膏，再用细铜丝将它与断线连接在一起即可。

5. 集成块的焊接

在没有热风焊台的情况下，也可以考虑用烙铁配合焊锡来拆除或焊接集成块，它的方法是用紫铜焊接模块，使所有的 IC 脚都融锡，或者用烙铁在芯片的各个引脚都堆满焊锡，然后用烙铁循环把焊锡加热，直到所有的引脚焊锡都同时熔化，把芯片取下来。

3.8.2 热风焊台

热风焊台是通过热空气加热焊锡来实现焊接功能的，黑盒子里面有一个气泵，性能好的气泵噪声较小，气泵的作用是不间断地吹气，气流顺着橡皮管流向前面的手柄，手柄里面是焊台的加热芯，通电后会发热，里面的气流顺着风嘴出来时就会把热量带出来。

热风台一般选用 850 型的，它的最大功耗一般是 450W，前面有两个旋钮，其中的一个是负责调节网速的，另一个是调节温度的。使用之前必须除去机身底部的泵螺丝，否则会引起严重问题。使用后，要记得冷却机身，关电后，发热管会自动短暂喷出凉气，在这个冷却的时段，请不要拔去电源插头，否则会影响发热芯的使用寿命。注意，工作时 850 型的风嘴及它喷出的热空气温度很高，能够把人烫伤，切勿触摸，替换风嘴时要等它的温度降下来后才可操作。

3.8.3 QFP 芯片的更换

先把电源打开，调节气流和温控旋钮，使温度保持在 250—350 度之间，将起拔器置于集成电路块之下，让喷嘴对准所要熔化的芯片的引脚加热，待所有的引脚都熔化时，就可以抬起拔器，把芯片取下。取下芯片后，可以涂适量的焊膏在电路板的焊盘上，用风嘴加热使焊盘尽量平整，然后再在焊盘上涂上适量的焊膏，将要更换的芯片对齐固定在电路板上，再用风嘴向引脚均匀地吹出热气，使所有的引脚都融化后，焊接就完成了。最后，要注意检查一下焊接元件是否有短路虚焊的情况。

3.8.4 BGA 芯片焊接

要用到 BAG 芯片贴装机，不同的机器的使用译意风所不同，附带的说明书有详细的描述。

3.8.5 插槽（座）的更换

插槽（座）的尺寸较大，在生产线上一般用波峰焊来焊接，波峰焊机可以使焊锡熔化成锡浆并使锡浆形成波浪，波浪的顶峰与 PCB 板的下表面接触，使得插槽（座）与焊锡粘在一起，对于小批量的生产或维修，往往用锡炉来更换插槽（座），锡炉的原理与波峰焊差不多，都是用锡浆来拆除或焊接插槽，只要让焊接面与插槽（座）吻合即可。

3.8.6 贴片式元器件的拆卸、焊接技巧

贴片式元器件的拆卸、焊接宜选用 200—280℃ 调温式尖头烙铁。贴片式电阻器、电容器的基片大多采用陶瓷材料制作，这种材料遇碰撞易破裂，因此在拆卸、焊接时应掌握控温、预热、轻触等技巧。控温是指焊接温度应控制在 200—250℃ 左右。预热指待焊接的元件先放在 100℃ 左右的环境里预热 1—2 分钟，防止元件突然受热膨胀损坏。轻触是指操作时烙铁头应先对印制板的焊点或导带加热，尽量不要碰到元件。另外还要控制每次焊接时间在 3 秒左右，焊接完毕后让电路板在常温下自然冷却。

以上方法与技巧同样适用于贴片式二、三极管的焊接。

贴片式集成电路的引脚数量多、间距窄、硬度小，如果焊接温度不当，极易造成引脚焊锡短路、虚焊或印制线路脱箔等故障。拆卸贴片式集成电路时，可将调温烙铁温度调制 260℃ 左右，用烙铁头配合吸锡器将集成电路引脚焊锡全部吸除后，用尖嘴镊子逐个轻轻提起集成电路引脚，使集成电路引脚逐渐与印制板脱离。用镊子提取集成电路时一定要随烙铁加热的部位同步进行，防止操之过急将线路板损坏。

新集成电路前要将原集成电路留下的焊锡全部清除，保证焊盘的平整清洁。然后将待焊集成电路引脚用细砂纸打磨清洁，均匀搪锡，再将待焊集成电路脚位对准印制板相应焊点，焊接时用手轻压在集成电路表面，防止集成电路移动，另一只手操作电烙铁蘸适量焊锡将集成电路四角的引脚与线路板焊接固定后，再次检查确认集成电路型号与方向，正确后正式焊接，将烙铁温度调节在 250℃ 左右，一只手执烙铁给集成电路引脚加热，另一只手将焊锡丝往加热引脚焊接，直到全部引脚加热焊接完毕，最后检查和排除引脚短路或虚焊，待焊点自然冷却后，用毛刷蘸无水酒精清洗线路板和焊点，防止遗留焊渣。

检修模块电路板故障前，宜先用毛刷蘸无水酒精清理印制板，清除板上灰尘，焊渣等杂物，并观察电路板是否存在虚焊或焊渣短路等现象，以及早发现故障点，节省检修时间。

本课小结

本章介绍主板维修时可能用到的各种工具，这些工具在维修过程中起着诊断差错的作用。万用表是维修中最基本也是最重要的检测工具，赏一定要掌握它的作用及它的使用方法，同样示波器也非常重要。在课程最后，我们讲述了焊接技术，由于主板维修通常需要更换电容等部件，因此焊接技术就非常重要了。

第四章 常用维修方法

内容提要

在主板维修中，经常用到多种维修方法，如目测法、触摸法、挤压法。在维修中，要本着先简后繁、先易后难的原则；主板的故障产生往往是一连串，对同时存在几个故障现象的主板，先排除容易排除的故障，那么由它导致的其它故障也就自然消失了。针对不同故障、不同现象。灵活熟练地应用各种检修方法，可以极大地提高我们的维修效率。

知识要点：

目测法
实测法
替换法

重点：

触摸法
挤压法
参照比较法

难点:

推理法
熔焊法

关键字:

推理法 实测法 替换法

第一节 目测法

4.1.1 目测法的意义和作用

拿到一块送修的主板，首先是要确定用户送修的问题是什么，通过和用户的交流来更多的了解故障是如何产生的，是否属于间歇性故障，从用户那里得到更多的信息，对我们的维修是非常有帮助的，同时可以避免很多不必要的麻烦。然后观察主板的外观，看有无明显烧伤或变色的元件，主板上的 IC 一般如果有严重的短路现象，都会伴随着 IC 表面的破损及轻微的变色，要不然就是有刺激性的气味，再就是看有无缺件，PCB 有无断线。在观察过程中，重点注意以下几个位置：

1.主板 AGP 插槽垂直方向的上方。有的时候，由于用户不正确安装 AGP 显卡，会造成 AGP 卡的金属档板与板边缘有破坏性磕碰，这就会造成小电容、电阻的掉件，以及 PCB 的断线。

2.CPU 座安装卡子的位。因为有的 CPU 风扇的卡子不太好安装，很多人都习惯于用平头的螺丝刀来安装和拆卸，一不注意就会磕掉北桥与 CPU 间的电感，或者划断 PCB 上的 AD 线。Intel 的板，一般是在 CPU 支架下，也常会出现断线的现象。或者是北桥到内存槽之间，这都是要注意的。

3.主板的背面。我们在检修主板的时候都是注意看主板的正面有无烧毁及掉件等，往往不太注意主板的背面，这样是不对的，现在用户送修的时候，包装的条件不能达到安全的包装要求，经常是几块板子摞到一起拿过来，中间没有用来隔离的泡沫，主板与主板之间相互接触，就可能划断 PCB 板。

4.再有就是 AGP、PCI、CNR、DDR 等接插件的位置，看看插槽的针有无倒针，有些用户在插接各种扩展卡的时候因为用力不当会把插针弄倒，如果不倒针的，往往会造成主板不工作。

对于目测外观有故障的主板，直接更换故障元件或者处理外观故障，大部分主板都能修复。目测法对于我们的实际维修是非常有用的。

第二节 触摸法

4.2.1 触摸法的意义和作用

主板上元件工作异常或者短路的时候，往往伴随着发烫现象，使用触摸法主要用来排除此类故障。首先排除的是紫色+5VSB 所接的待机电路损坏的元件，在外观测检查正常后，先不要着急通电，接上电源，在主板上插上 ATX 插头，然后等几分钟，用手触摸南桥和 IO 芯片是否发热，在主板没有通电，只有待机电压的情况下，它们是不会发热的，如果有发热的情况，一是此 IC 内部短路损坏（多为此故障），二是待机电路有元件损坏。

经过以上检查后，给主板通电，过上几分钟，用手去触摸主板上各大芯片，南桥、北桥、IO、电源芯片、供电部分场效应管是否有发烫现象。首先看南北桥，在 478 结构的主板上，南北桥集成度比较大。一块正常工作的主板，南北桥都会布一些散热片，尤其是对于高档主板，南北桥集成度比较高，我们可以看到很多的南北桥上都加了一些散热片，即便是这样，在通电的短时间内，也不会有剧烈发烫情况，如果是这种现象，一为此芯片内短路（多为此故障），二为此 IC 的供电不正常。其次是看主板上的主供电部分元件，这也是一个故障多发点，当电源 IC 及供电场管有损坏的情况，多伴随着明显的发热存在，主板在使

用的时候出现间歇性故障，或者运行不稳定、蓝屏死机等。

4.2.2 触摸法要注意的事项

用触摸法检测到有明显发热的元件或者 IC 的情况，我们直接采取更换的方法，多可排除主板故障。在实际操作中也是普遍的维修方法。另外在触摸的时候，一定要带静电腕带，或者提前释放身上的静电，以免因静电造成 IC 损坏。

4.2.3 触摸法操作要点

主板通电一段时间后触摸主板的各芯片、IC 等，看它是否过热或过凉现象存在。

过热：①内部短路；②电源电压高。

过凉：①开路；②无供电；③工作条件不满足。

第三节 实测法

4.3.1 打阻法

一个工作正常的电路在未通电时，某些线路应呈通路，有些应呈开路，有的则有一个确切的电阻值。电路工作失常时，这些电路电阻会发生变化，如阻值变大或变小、电路由开路变成通路，电阻检查法要查出这些变化，根据这些变化来判断故障部位。

在实际的维修中，我们主要用这个方法对南北桥的 AD 线及控制线进行对地测阻值，来判断南北桥是否存在开路，或短路情况。在这里我们使用的工具主要是打阻值卡。

打阻值卡用于有标准接插件的配件的维修，可以打阻值、测信号，主要有 ISA 接口卡、内存接口卡、AGP 接口卡、PCI 接口卡，我们一般使用的是手工的打阻值卡，上面清楚地标明了地址、数据、控制总线。在使用时，将打阻值卡插上，直接用示波器或万用表测相差的点的信号，通过 ISA 和 PCI 插槽的地阻值来反映南桥的情况。例如某一根 PCI 的 AD 线有轻微的短路，就要查板载的 PCI 设备有无异常（如 1394、板载网卡等等），如果这些设备都正常，那基本上可以确定为南桥不良。

在这里要注意的是，使用不同的数字万用表，对不同的主板，在测二极管值，值通过都不一样，AD 信号的二极管值如果在十位数上有圈套的差别，基本就可以判断为 AD 信号有异常。但少数比较特殊的主板，会有一个 AD 信号与其它有明显的区别，这时就需要与同样的好板来进行比较。另一种是自动的，自动打阻值卡在手工打阻值卡的基础上增加了数模转换器、数据采集电路、接口电路和软件系统，这样就可以通过计算机处理相关数据信号，效率又可能提高很多，自动打阻值卡有数据采集功能，即我们常说的“学习”功能，它可以把好的主板的信号采集到电脑里作为一个数据库的记录保存起来，维修时可以把故障主板的相关数据也采集进行比较，从而找出故障点。

4.3.2 电压测量法

电压测量法的原理，是通过检测电路某些测试点的工作电压是有还是没有、是偏大还是偏小，判别产生电压变化的原因，这一原因就是故障原因。

电路在工作正常时，各部分的工作电压值是唯一的，当电路出现开路、短路、元器件性能参数变化等故障时，电压值必然会发生相应的变化，电压检测法的任务就是检测这一变化，并加以分析，找出故障。

主板电压测试点存在明显故障的时候，我们一般用数字万用表测试就可以发现。但有时电压不稳定，滤波不良出现杂波等情况用万用表无法发现，这时我们要用到示波器。示波器要测量和观察主机电源接口各电压的波形以及主板上的电压调整元件（三端稳压器、场管、三极管等）的输入端和输出端的波形，必要时也应该直接观察元器件的电源输入端上引脚的波形，因为有时即便电源是稳定的，但也有可能走线到元器件电源引脚的路途中受到干扰。

电压出现杂波一般都是由于本体不良、老化、后级轻微短路、滤波不良导致，出现这种问题，要查找线路，细心排除。

4.3.3 波形測量法

波形測量法的維修工具就是示波器，通過觀看示波器屏幕顯示出來的波形，來判斷出電路是否工作正常，是維修總線級故障的方法。主要用於測試系統控制信號 AD 線的波形，有時候也用來測試時鐘的波形。常用的測試點有 RESET、SCLK、OSC、BEO-BE7（允許數據地址工作的信號）A3（反映南橋工作的標志）、BIOS 芯片的 CS、OE 等。通過對以上測試點波形的測量，來找出故障點。

正面我們就以 CPU 不工作為例（測試卡代碼顯示 FF 或 00），來介紹一下波形測量法的應用。

在 CPU 的供電、時鐘、復位三大條件及 PG 信號正常的情况下，南北橋會發出一個字節尋址電路到 CPU 插座。字節尋址分外置式和內置式，外置式是在開機時不插 CPU，CPU 座上的字節線就有波形出現；內置式是在開機時 CPU 插座上要插上 CPU 字節線才有波形出現。

字節線通過哪個橋的芯片，字節尋址就是哪個橋發出的，在字節線上如果有電壓、無波形，南橋芯片可能損壞。8 條字節線至少有 4 條有波形，字節尋址任一條出問題，其它的線都不工作。

用示波器測量時，字節線上的波形會保持，並且波形是一樣的。字節線的波形不對或者無波，地址區域線被擊穿，地址線所連接的橋被擊穿都會導致。還有字節尋址線所連接的橋被擊穿也有可能，查 CPU 上的地址線腳的電壓，哪條線電壓偏低，就是這條線所連接的橋被擊穿。

字節尋址到達 CPU 後，CPU 將開始工作。在地址區域發出尋址命令到北橋或南橋，發出尋址命令的為 A0-A3，在它們上面會有一閃波形出現，它的波形取決於 CPU 是否工作。

在 CPU 座上，地址線上的阻值為 450—700Ω 之間，由南橋或北橋提供。以 370 主板為例，它的波形幅度在 1.5V 以上，電池也在 1.5V 以上。

如果字節線上有波形，而 A0-A3 沒有波形，這就說明地址線有問題，或者是 CPU 本身有問題，包括 CPU 和 CPU 插座接觸不良，而導致 CPU 不工作。

A0-A3 的一閃波形信號到達北橋後，經北橋處理送給南橋，在這時，在 PCI 槽的 AK0-AD3（B58、A58、A57、B56 腳上）有一閃波形，否則為北橋壞。

一閃波形經南橋正確處理後，將會在 BIOS 的 SA0-SA5（BIOS 的 7 腳到 12 腳）上形成一閃波形，否則為南橋壞。在它們上面只要有一條波形就可以了，就證明信號已經過來了。

BIOS 的 SA0-SA5 成功後，在 BIOS 的 CE 片選腳（22 腳和 24 腳）將會形成一個高低電平的状态，如無此状态為 BIOS 壞，也包括線路。

在這里要注意的是，不同芯片組主板在使用波形測量法測試時，各主要信號的波形都可能是不一樣的，無法確定時，就需要拿一塊好的主板，對照波形進行比較，找出故障。

第四節 擠壓法

擠壓法主要用於排除主板上各大芯片及 BGA 封裝的元件空焊的情況。在這里我們簡單地介紹一下 BGA 封裝的概念。



隨著主板的芯片集成度不斷提高，引腳數急劇增加，功耗也隨之增大，對集成電路封裝的要求也更加

严格,为了满足发展的需要,BGA封装开始被应用于生产。BGA是英文Ball Grid Array Package的缩写,即球栅阵列封装,在封装的底部,引脚都成球并排列成一个类似于格子的图案,由此命名为BGA。目前的主板控制芯片组多采用此类封装技术。

在我们检修的主板中,南北桥基本上都是采用此封装,在478接口主板及更高档的主板中,CPU插座也多为此类封装,这种封装方式虽然技术上很先进,但是在实际使用中,由于CPU风扇扣具有压力过大、芯片工作温度过高、机箱不规范导致主板变形等原因,常会造成这些BGA封装的元件空焊,即BGA芯片下面的锡球与PCB板焊点发生脱离,造成总线类故障。

首先在不开机故障的检修中要用到挤压法。前面章节我们已经讲过,主板开机电路主要是受南桥的管理,所以我们在主板无法加电的情况下,用适当的力度去按压南桥,同时点击主板的PWR开关,如果此时可以通电,表示南桥有空焊的情况存在。

其次在主板主要测试点正常的情况下,如果插上CPU仍不工作,也要用到挤压法。首先插上CPU,测试卡,给主板通电,然后适当地用力去依次按压各BGA封装元件,包括南北桥、CPU插座,同时点击主板上的RST开关,这个也是初学者容易忽略的问题,有些初学者只知道去挤压,而不知道去点击RST开关。如果此时CPU可以工作(即测试卡开始走代码),表示此元件有空焊存在。

空焊故障的排除,一般我们在实际的维修中,对空焊故障,多采用加热的方法,即使用BGA焊接机对空焊的元件进行加热,我们称为“加焊”。采用这种方法可以解决大部分故障。对一些空焊比较严重或者变形比较严重的主板,加焊后可能仍无法排除,这个时候就要重新做BGA焊接了。

挤压法在使用中是有些局限性的,对于一些空焊比较严重的主板,或者初学者往往因为挤压力度不够或者过大而无法判断。对于这情况可以通过专用的测试工具,如CPU测试座来判断,或者使用阻值测量法来判断。

封装形式了解

封装形式有很多,以下是一些缩写:

GBA	球栅阵列封装
CSP	芯片缩放式封装
COB	板上芯片贴装
COC	瓷质基板上芯片贴装
MCM	多芯片模型贴装
LCC	无引线片式载体
CFP	陶瓷扁平封装
FQFP	塑料四边引线封装
SOJ	塑料J形线封装
SOP	小外形外壳封装
TQFP	扁平薄片方形封装
TSOP	微型薄片式封装
CBGA	陶瓷焊球阵列封装
CPGA	陶瓷针栅阵列封装
CQFP	陶瓷四边引线扁平封装
CERDIP	陶瓷熔封双列封装
PBGA	塑料焊球阵列封装
SSOP	窄间距小外形塑封
WLCSP	晶圆片级芯片规模封装
FCOB	板上倒装片

注:

1.CPGA未列入国家标准。

2.CQFP、CERDIP、PBGA、SSOP、WLCSP、FCOB仅用于混合集成电路和膜集成电路。

第五节 其它维修方法介绍

4.5.1 替换法

在检修一些疑难杂症的时候，特别是由于主板元件本体不良、老化等原因造成的蓝屏、死机等间歇性故障，用常规的一些方法很难找出故障点，这个时候就需要用到替换法。替换法也就是通过替换我们怀疑损坏的某些元件来排除故障的方法。

通过我们长期的实践，总结出来一些对于这些故障的多发点，为 CPU 主供电控制芯片、场效应管、IO 芯片、CPU 主供电滤波电容、内存供电部分滤波电容，在实际的检修中，特别是疑难故障的维修，替换法是非常行之有效的方法。

4.5.2 参照比较法

参照比较法是利用一个可正常工作的同型号的板卡作为标准参照物，通过对比查出具体的故障部位。使用此方法，前提条件是有同型号的主板，这也是个目测检查的过程，检查出故障部位后，我们即可采取合适的方法修复。

4.5.3 熔焊法

在主板上，一些虚焊点、假焊点会造成各种故障现象，这些焊点有的看上去焊点表面不光滑，有的则表面光滑内部虚焊，这种情况在使用时间较长，使用环境温度较高的主板上委会容易出现。熔焊处理法是有选择、有目的、有重点的重新熔焊我们所怀疑的一些焊点，排除虚焊后解决问题。这个也是维修中经常用到的维修方法。

4.5.4 推理法

推理是由一个或几个已知判断推出新判断的思维形式。推理法是依靠对主板工作原理的熟悉，以及各部分子功能的归属及工作条件来快速确定故障原因所在，在第五单元《主板维修流程》中，我们即是使用本方法，根据主板各个子功能的功能，顺序检查推理，最后解决问题修复主板，在此只简单介绍一下推理法的概念及作用，在讲解主板维修流程图时我们详细介绍。

本课小结

本章我们主要学习八种常用的主板维修方法，在主板上维修时都可以采用其中的方法进行维修。要掌握主板维修的原则，即先简后繁、先易后难。学员要明白主板故障往往由一连串问题产生，很多主板不止存在一个问题，在维修时学员就需要采用先易后难的原则逐一维修。不同的主板维修方法适用于不同的故障，学员熟练掌握维修方法对提高维修效率帮助很大。

第五章 主板维修的流程

在主板上维修中，务必有一个正确的流程。这个流程首先要遵循主板各个电路的基本工作原理，然后本着由简到繁的原则去进行检修。这样可以事半功倍，少走弯路。维修流程分为三个部分，分别是单元电路检修流程、整体维修流程、针对性故障维修流程，同时本章也会介绍一些非常实用的维修方法。在实际维修中，要做到结合原理，比照流程，灵活应用各种方法去检修主板，不要呆板、机械化地去套用维修流程。

知识要点：

主板电子元件

主板常见检修思路及方法

重点：

电脑开机电路检修

CPU 主供电电路检修

时钟电路检修
复位电路检修
BIOS 电路检修
键盘、鼠标口的的检修
并口检修
串口检修
USB 口检修
IDE (硬盘口) 检修
FDD (软驱口) 检修
集成显卡检修
集成声卡检修

难点:

主板整体检修

关键字

电路检修 接口检修 整体检修

第一节 主板电子元件介绍

5.1.1 电阻

作用: 供电、偏置、保护、限压、限流、振荡。

线路图表示: R

按生产工艺分: DIP (插件式)、SMD (贴片式)

贴片电阻阻值计算: 例, 4213, 其阻值为 421 乘以 10 的 3 次方。

判断其好坏: 千欧以上相差 10—20 欧; 几十欧相差 2—3 欧; 百欧相差 10 欧。电阻坏, 阻值只会变大。

5.1.2 电容

作用: 滤波、保险、振荡、谐振。

特性: 能交流阻直流。

单位: F (法拉)

线路图表示: C

按工艺分为: DIP、SMD 两种

DIP 式有极性, SMD 式无极性

判断其好坏: 导通为坏。量其对地阻值, 阻值低于 100 欧的为坏。

注: 键盘、鼠标、晶体、晶振两旁的电容不能用其它地方的电容代换, 其它位置的电容可以相互代换。

5.1.3 电感

作用: 滤波

特性: 通直流阻交流

线路图表示: L

按工艺分: DIP、SMD 两种

单位: H

5.1.4 二极管

特性: 单向导电性 (正向导通, 反向截止)

线路图表示：D

作用：检波、整流、开关、稳压

按工艺分：DIP、SMD 两种。

判断其好坏：用万用表的二极管档测正反两端的阻值，如果两次测的阻值均很小，则二极管的内部短路；如果没得阻值无穷大，则二极管开路；如果测得阻值差别大，单向导电性能良好。

5.1.5 三极管

特性：放大（电压）电流信号

作用：起稳压作用（开关）

分类：晶体三极管（基极 B、集电极 C、发射极 E）、场效应管（源极 G、漏极 T 或 D、栅极 S）

判断其好坏：用万用表的二极管档测发射极、集电极的阻值，若两次测得发射极、集电极的正反向阻值，差值很小，三极管内部短路；若差值无穷大，则三极管内部开路；若差值甚大，则三极管正常。

5.1.6 晶体

主要用于 CMOS 电路，用 X 或 Y 表示。

5.1.7 保险丝

用 FUSE 或 FSO 表示。

第二节 主板单元电路维修流程

5.2.1 电脑开机电路检修流程

1.首先用电阻测量法测量电源、接口 5V、12V、3.3V 等对地阻值，如果没有对地短路，再进行下一步工作。

2.加电（接上电源接口，然后按 POWER 开关）看是否能开机，若不能开机，修开机电路，若能开机再进行下一步工作。

3.测试 CPU 主供电、核心电压，只要 CPU 主供电不超过 2.0V，就可以加 CPU（前提是目测的主板上没有电容鼓包、漏液），同时把主板上外频和倍频跳线跳好（最好看一下 CMOS），看看 CPU 是否能工作到 C1 或者 D3（C1 或 D3 为测试卡代码，表示 CPU 已经工作），如果不工作进行下一步。

4.暂时把 CPU 取下，加上假负载，严格按照资料上的测试点，测试各项供电是否正常。如：核心电压 1.5V，2.5V 和 PG 的 2.5V 及 SLOT1 的 3.3V 等，如正常再进行下一步工作。

5.根据资料上的测试点测试时钟输出是否正常，时钟输出为 1.1—1.9V，如正常进行下一步。

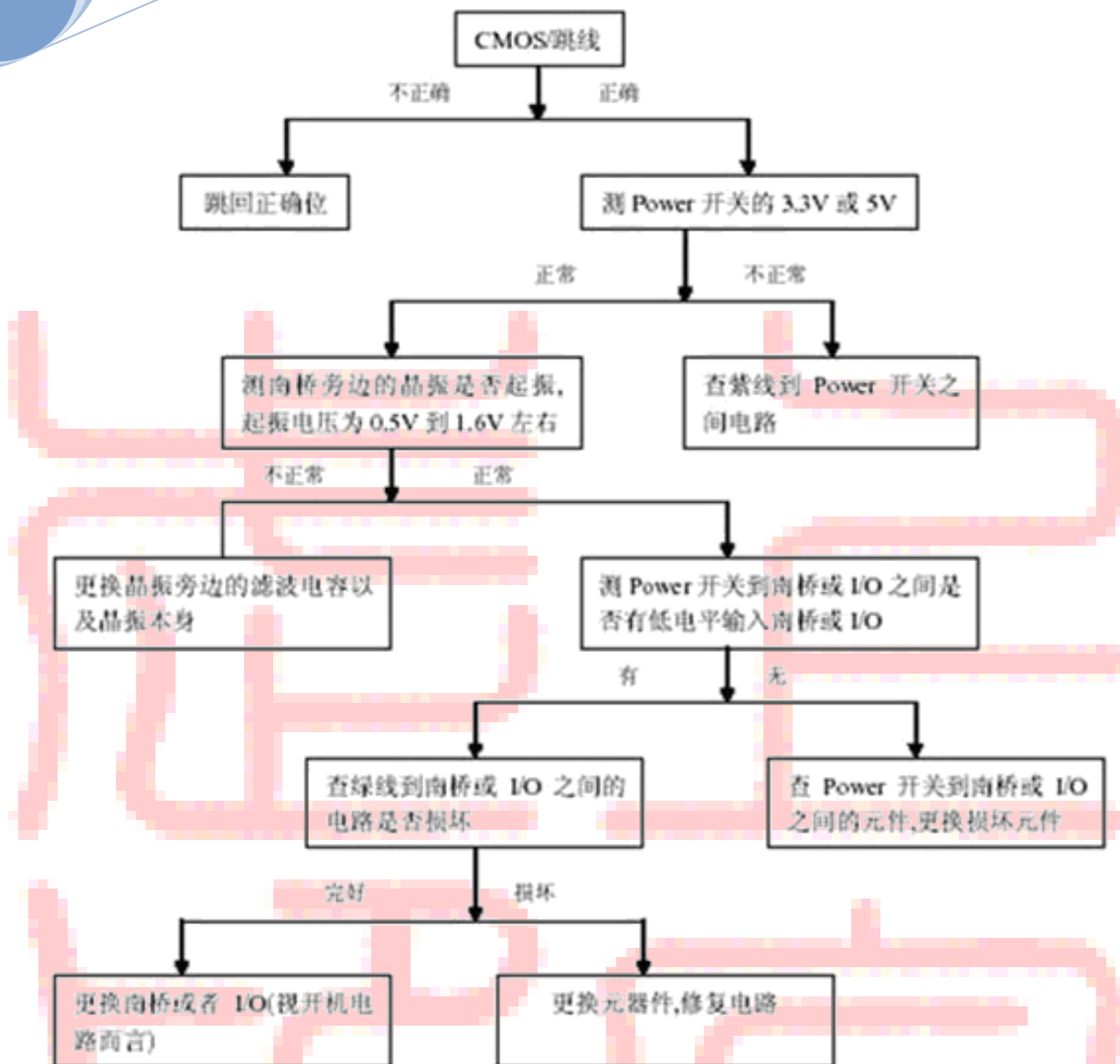
6.看测试卡上的 RESET 灯是否正常（正常时为开机瞬间，灯会闪一下，然后熄灭，当我们短接 RESET 跳线时，灯会随着短接次数一闪一闪，如灯长亮或者长灭均为无复位），如果复位正常进行下一步。

7.首先测 BIOS 的 CS 信号（为 CPU 第一指令选中信号），低电平有效，然后测 BIOS 的 CE 信号（此信号表示 BIOS 把数据放在系统总线上）低电平有效。

8.若以上工作后还不工作，首先目测主板是否有断线，然后进行 BIOS 程序的刷新，检查 CPU 插座接触是否良好。

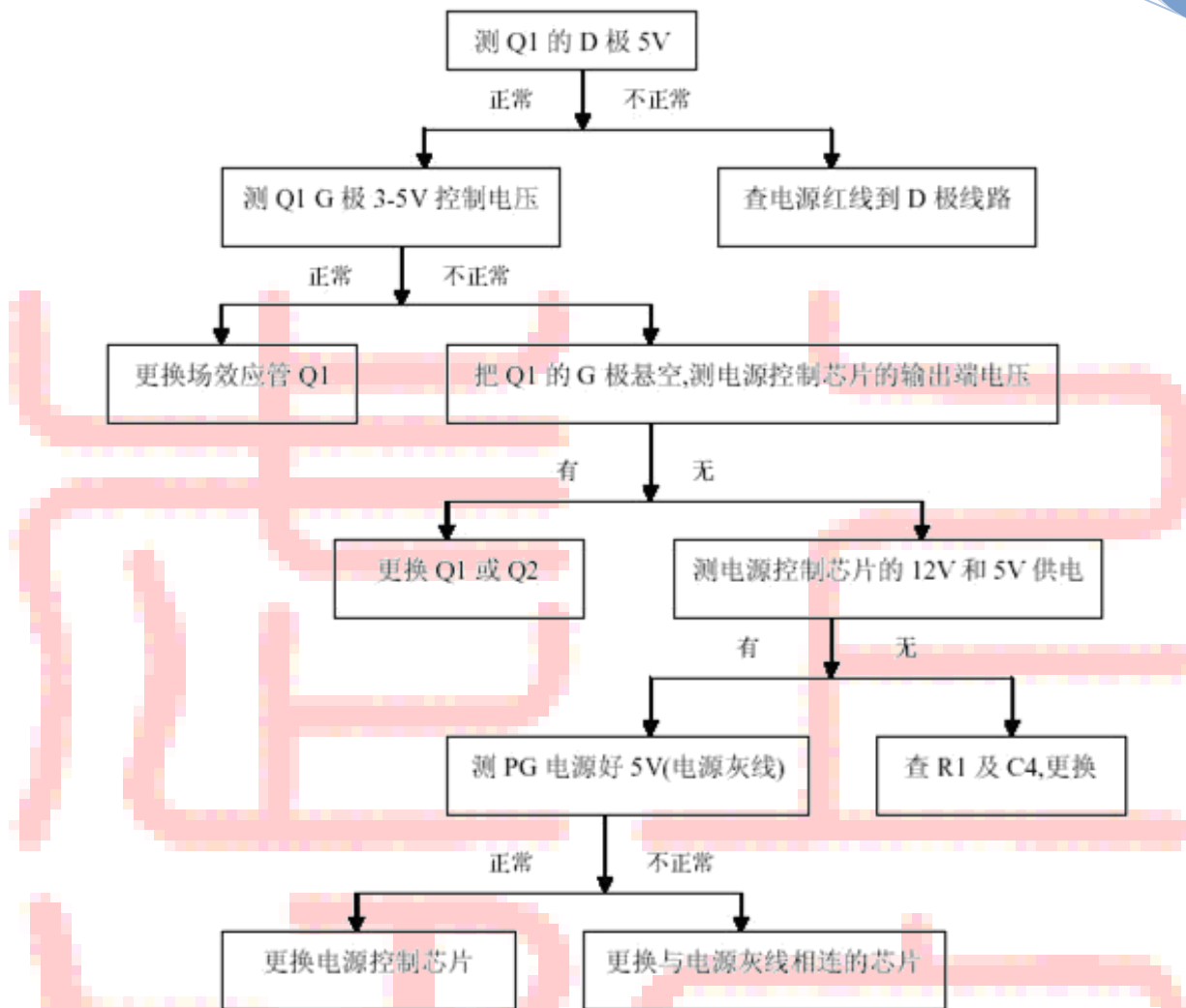
9.若以上步骤依然不管用，只能用最小系统法检修。步骤是更换 I/O→南桥→北桥。

10.检测接口电路：检测接口电路时，一般用电阻测量法非常管用。一般接口电路的损坏都是其背面的电阻、电容以及电感损坏较多，检修风详图。



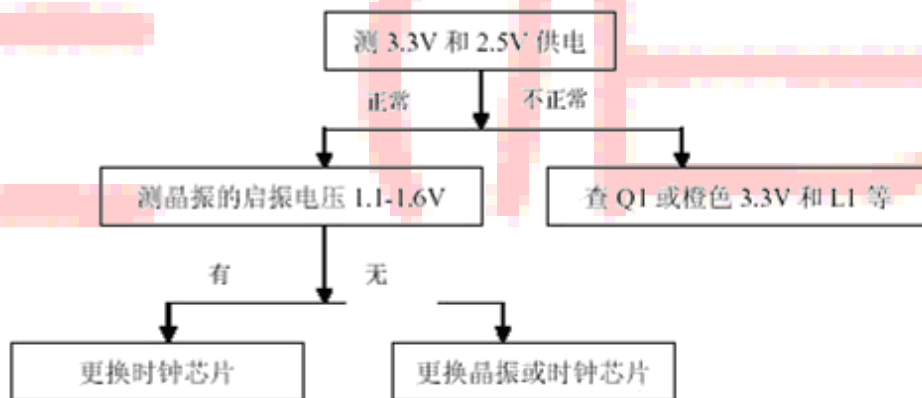
注：开机电路常坏元器件有接绿线的三极管、与开机电路有关的门电路芯片，还有紫色线给 POWER 开关供电的三极管或是二极管。

5.2.2 CPU 主供电的检修流程图

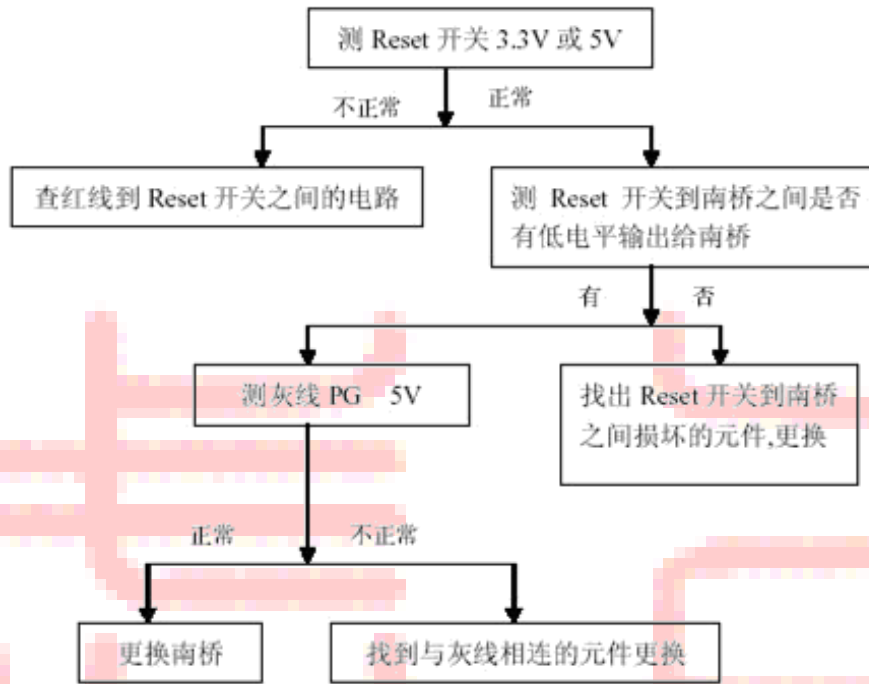


注：常坏的元器件是电源控制芯片和场效应管以及 R1 限流电阻，一般 CPU 供电中 1.5V，2.5V，主板电全无输出时，电源控制芯片坏的可能性最大，如果只有其中一项输出不正常，则是输出此项的场效应管坏得最多（如 Q3 的 1.5V 输出）。

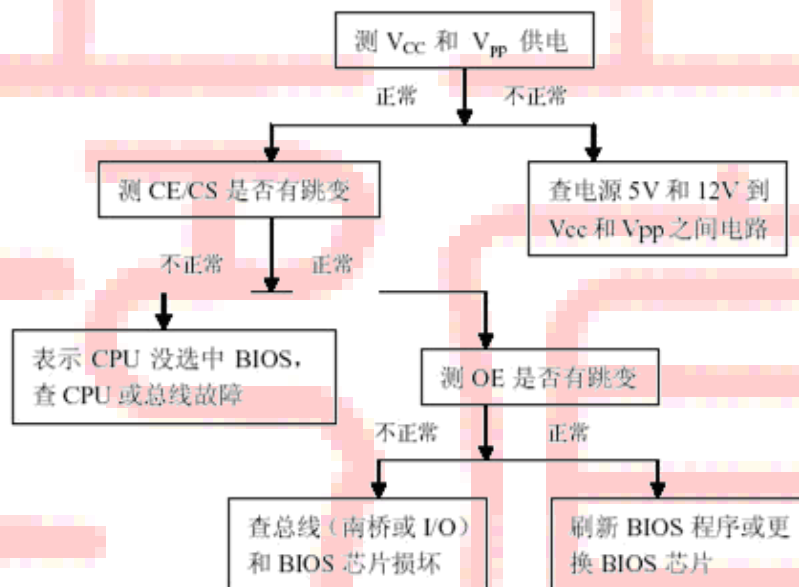
5.2.3 时钟电路的检修流程图



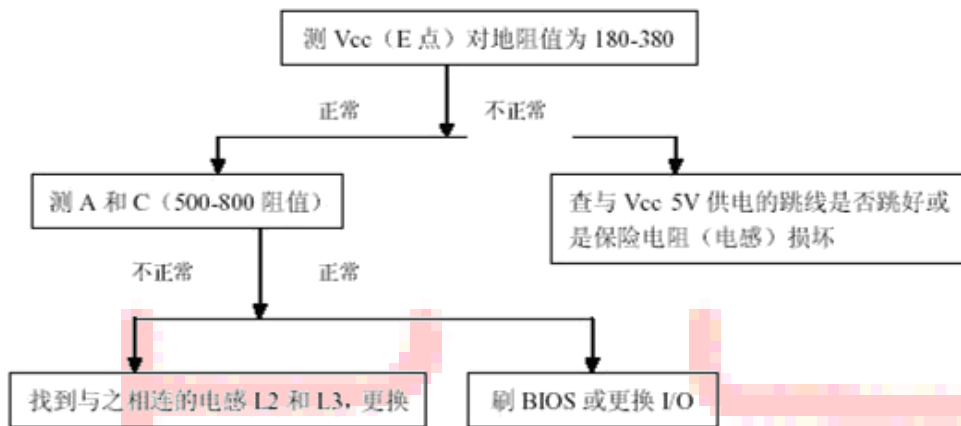
5.2.4 复位电路检修流程图



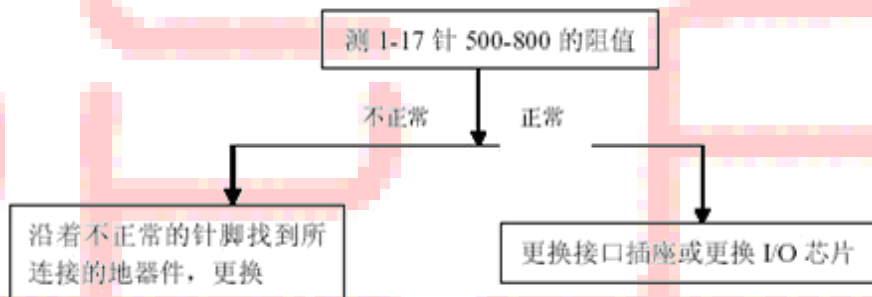
5.2.5 BIOS 电路检修流程图



5.2.6 键盘、鼠标口的检修流程图

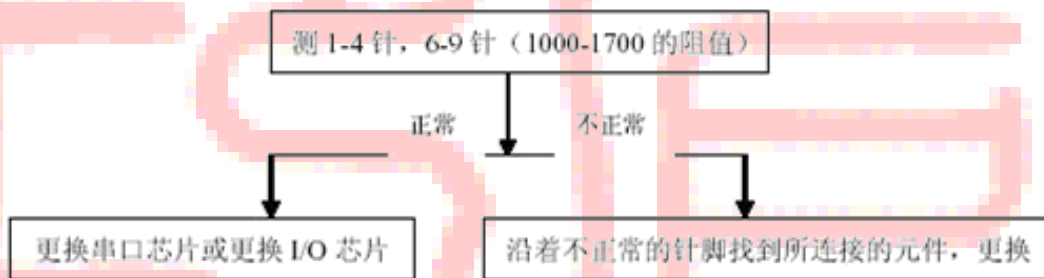


5.2.7 并口 (打印口) 检修流程图

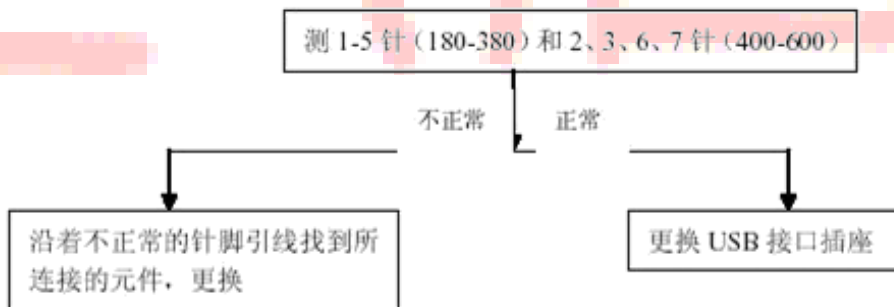


一般打印口的损坏最多的元件是与打印口相连的电阻、电感或电容器最多, 占总故障的百分之八十左右 (如打印口旁边的排阻、排容、电阻、电容等)

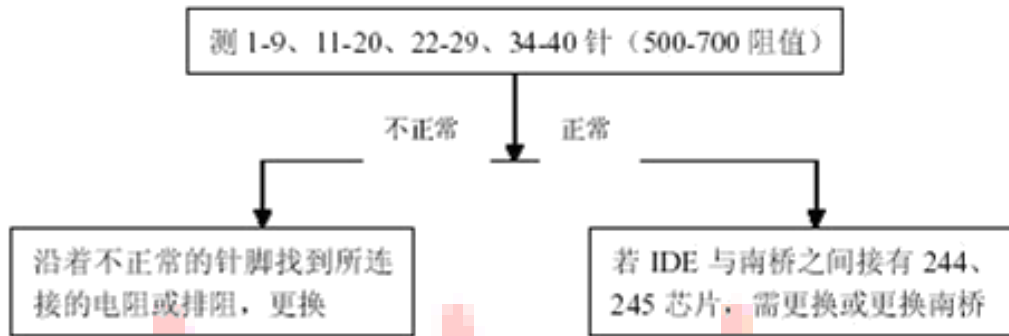
5.2.8 串口检修流程图



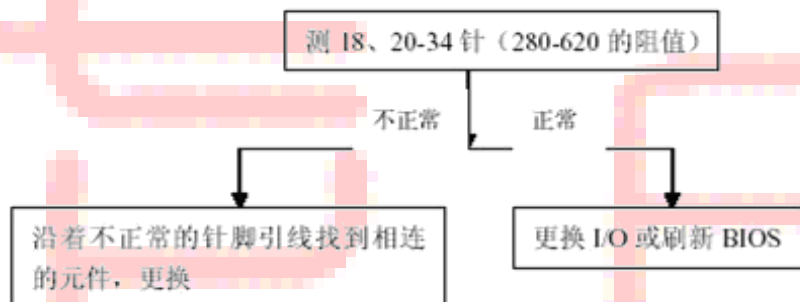
5.2.9 USB 口检修流程图



5.2.10 IDE（硬盘口）检修流程图

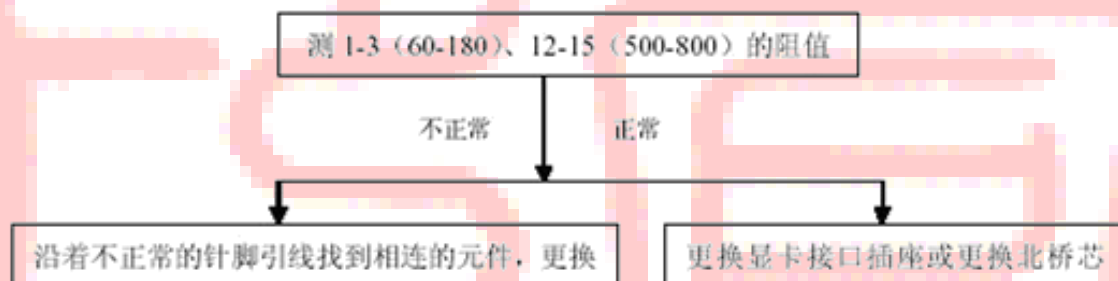


5.2.11 FDD（软驱口）检修流程图



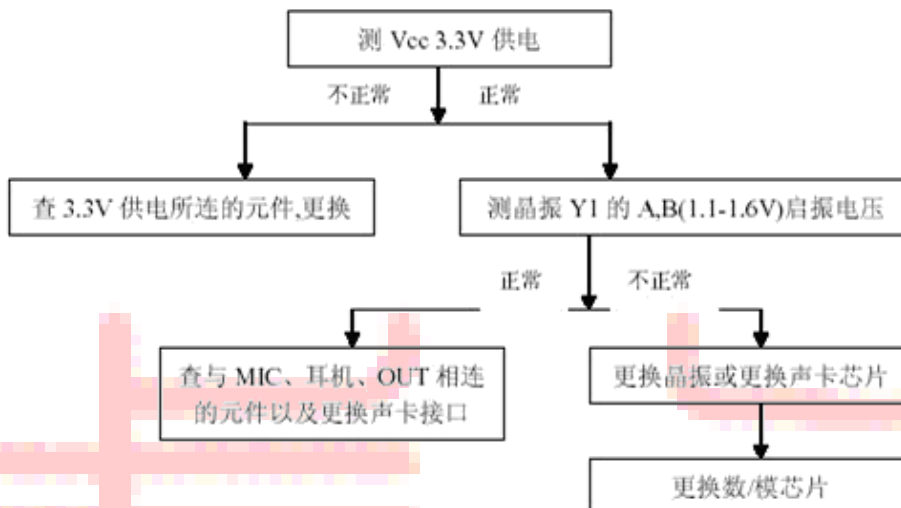
FDD 口由 I/O 直接管理, 在键盘口、鼠标口、打印口正常使用的情况下, I/O 芯片损坏的可能性极小, 大多是 FDD 相连的电阻、电容损坏最多, 在各引脚阻值正常时, 刷 BIOS 有时也能修好 FDD 口。

5.2.12 集成显卡接口检修流程图



集成显卡由北桥芯片管理, 一般北桥坏的可能性不大, 损坏较多的元件有与显卡连接的电感、电容、电阻和三极管较多 (这些元件大多都在显卡接口后面)。

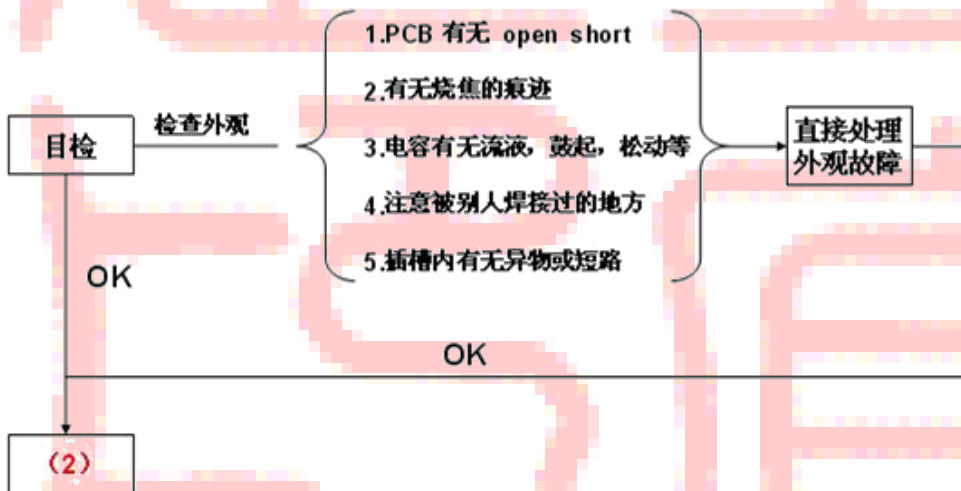
5.2.13 集成声卡检修流程图



第三节 主板维修整体流程

5.3.1 主板维修整体流程图

(1)



(2)



OK

(3)

(3)

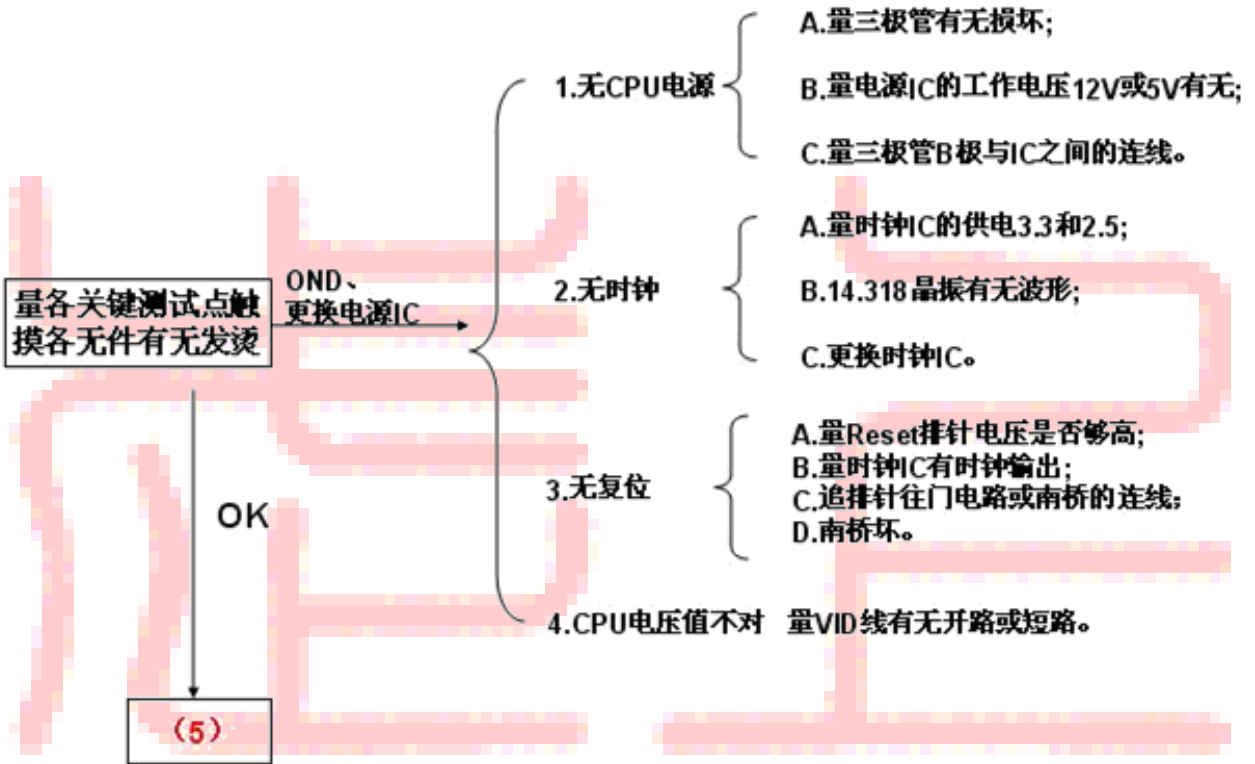


- 1.量CPU电压对地阻值有无短路；
- 2.看COMS跳线有无跳错；
- 3.量POWER ON排针电压能否够高2.5V以上；
- 4.南桥旁边的32.768kh2小晶振；
- 5.PS-ON 讯号连线是否断；
- 6.量V0和南桥供电；
- 7.量V0讯号有无进出；
- 8.查找PS-ON线路，查找POWER ON至南桥门电路或I/O的连线。

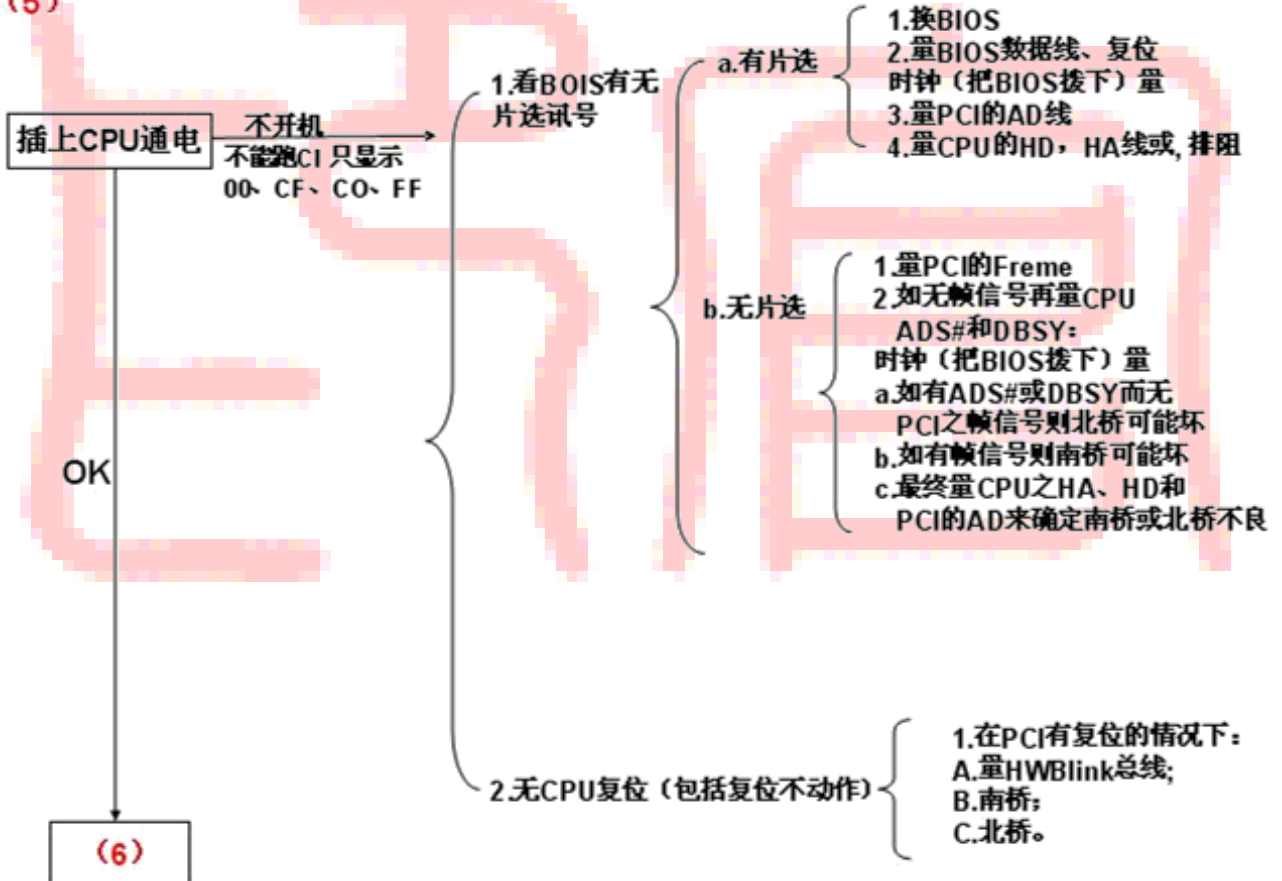
OK

(4)

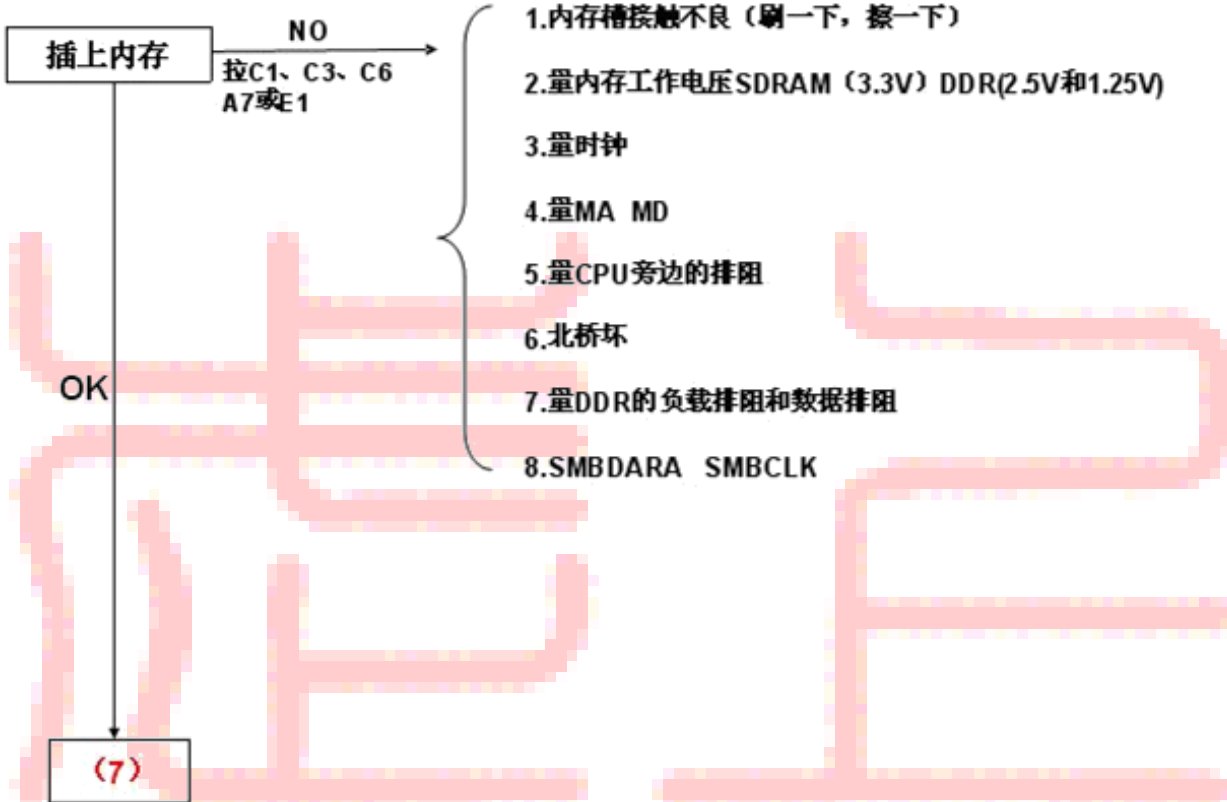
(4)



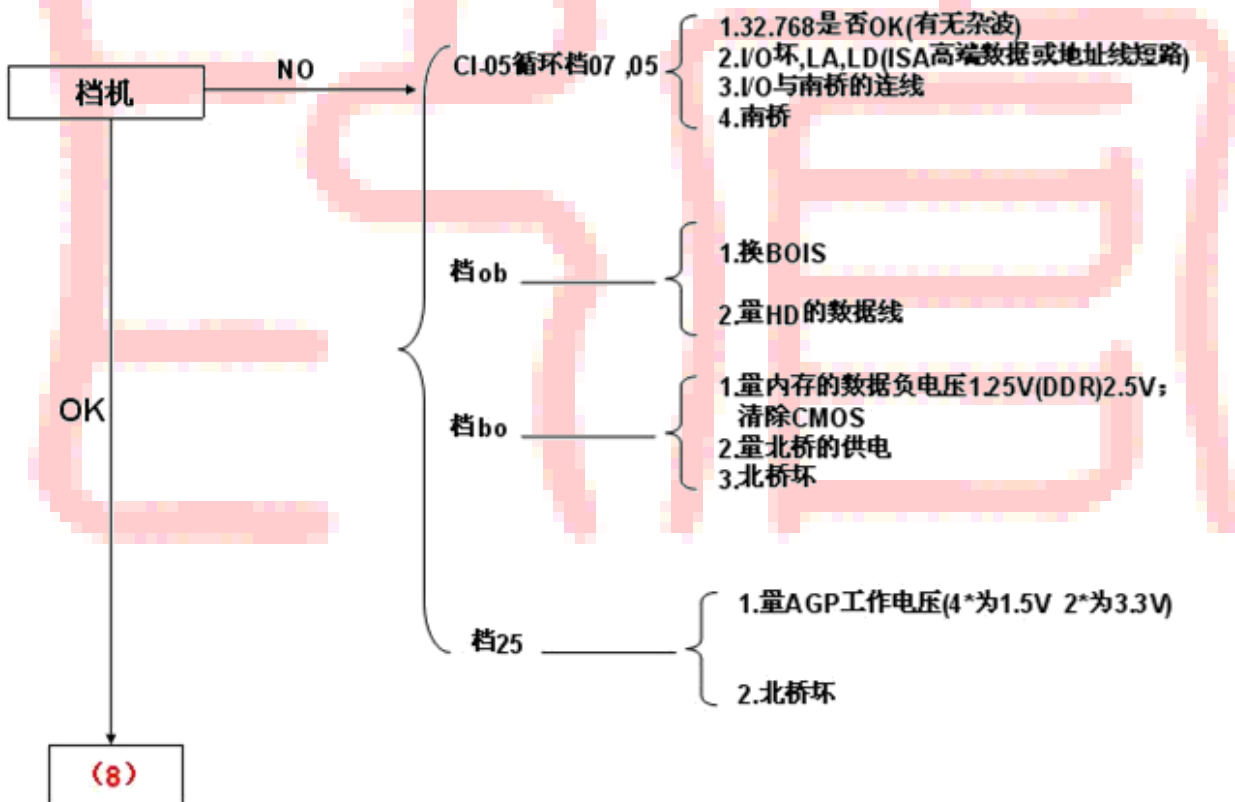
(5)



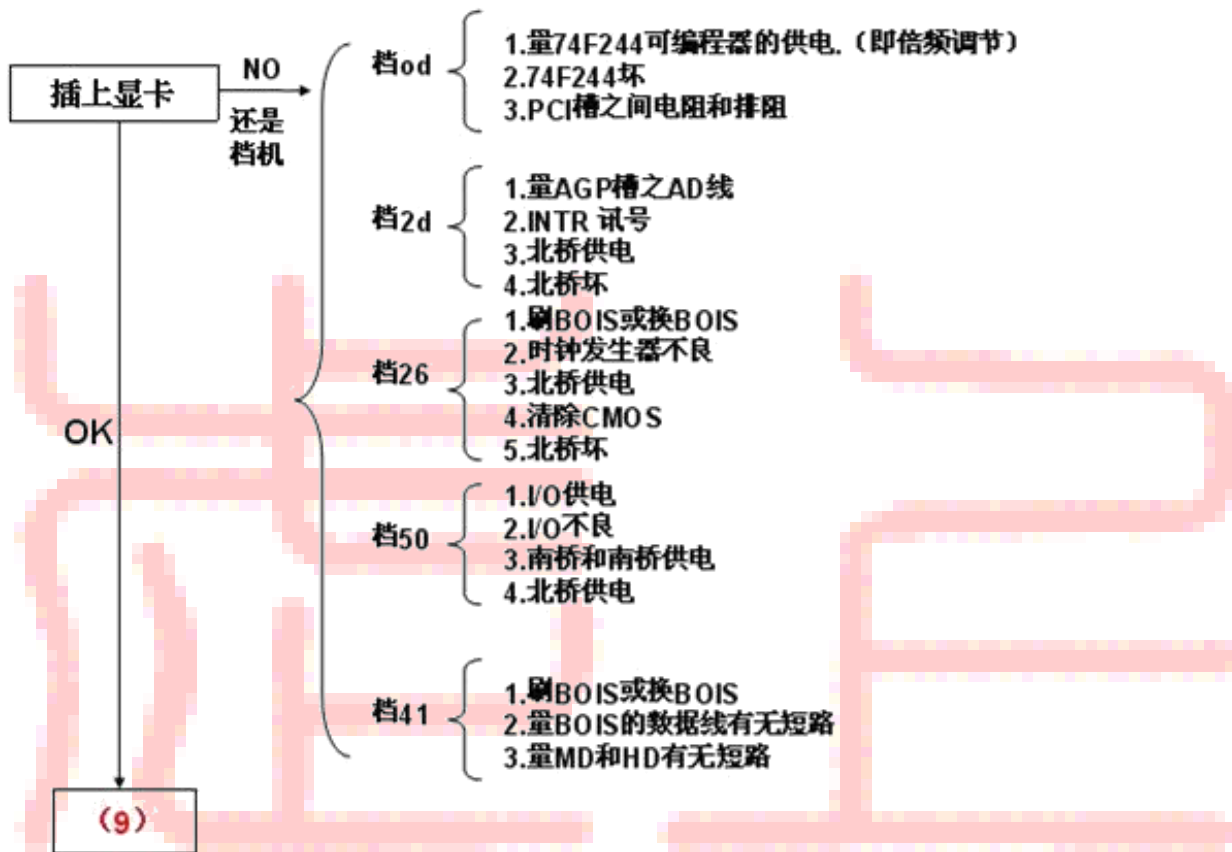
(6)



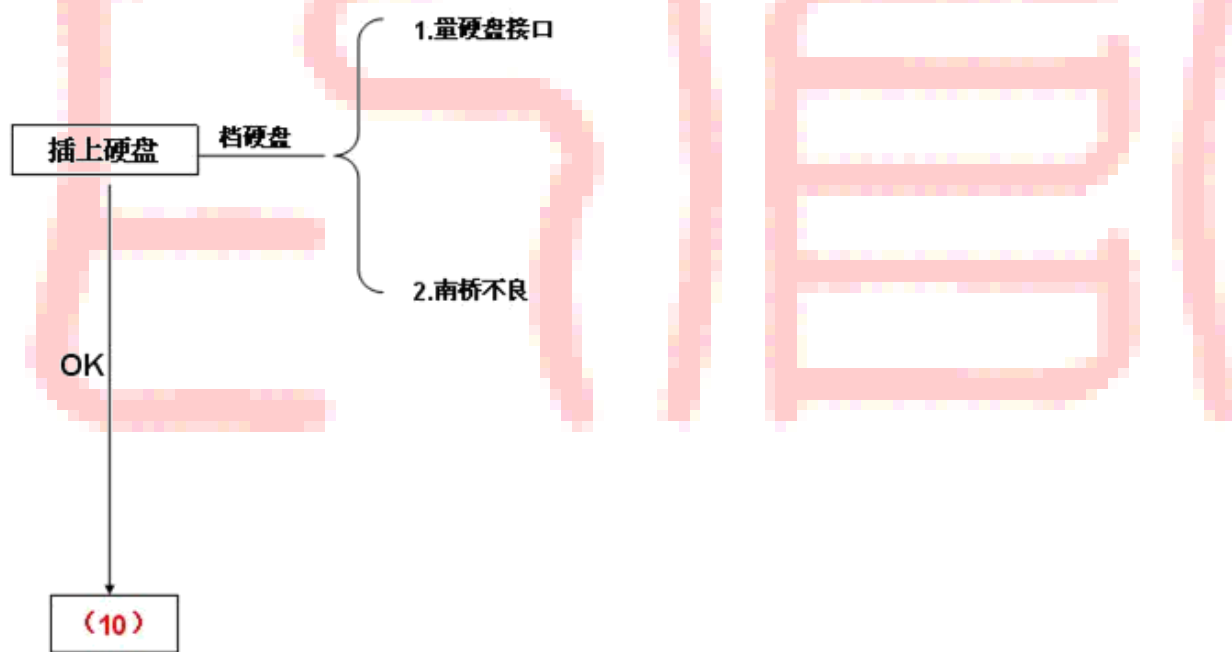
(7)



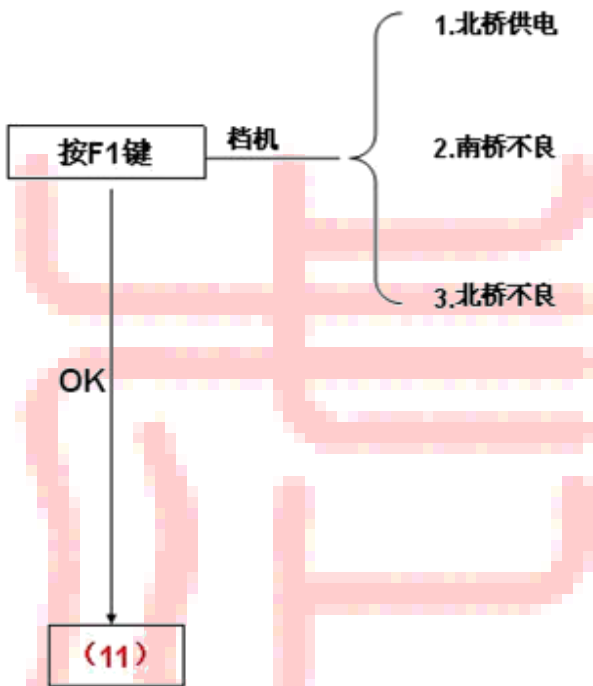
(8)



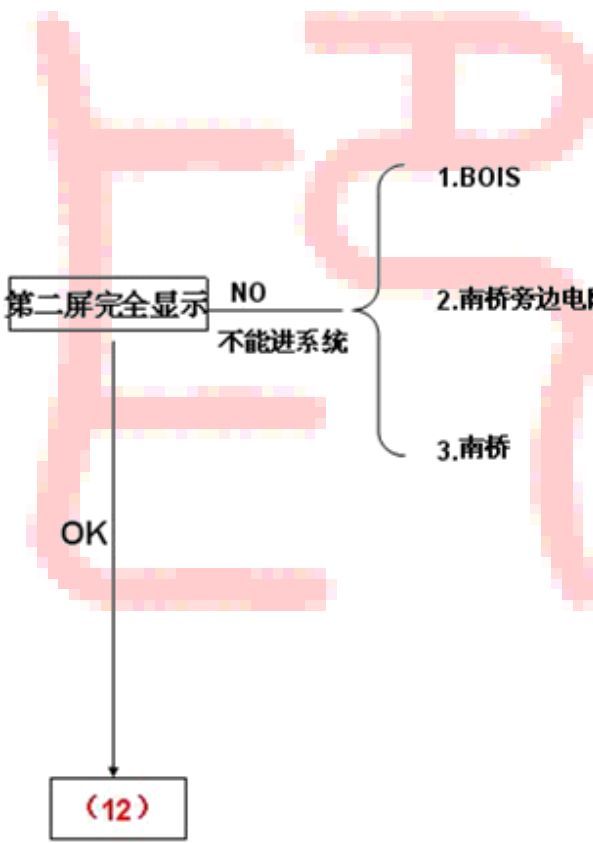
(9)



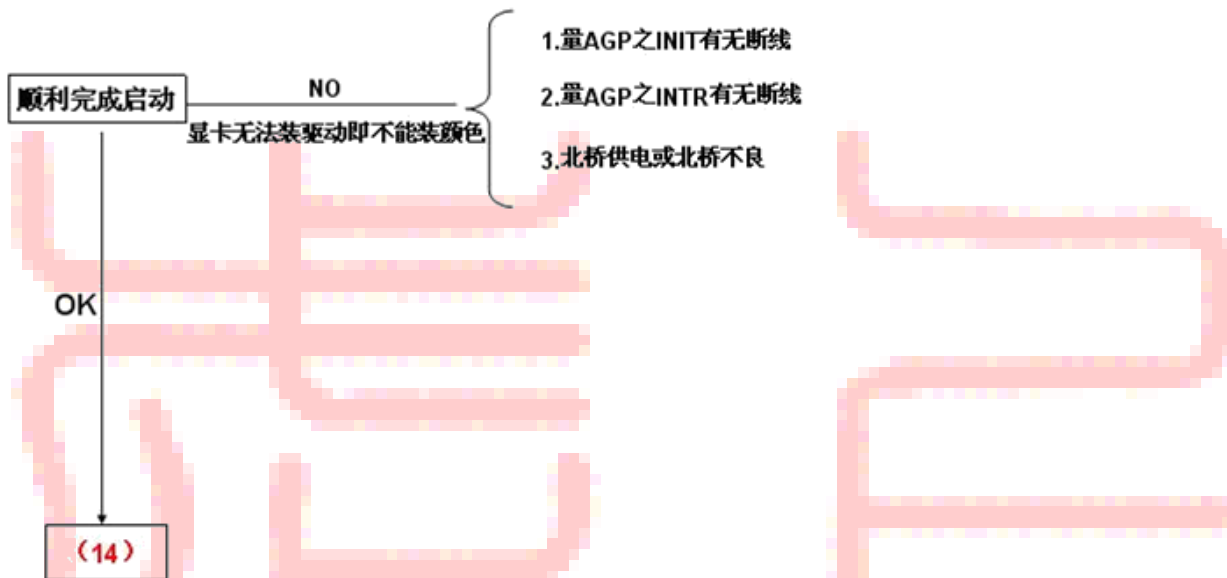
(10)



(11)



(13)



第一步：拿到一块主板后，首先要进行目测。当目测不能通过的时候，我们需要直接对可见的故障进行处理，然后才能进行下一步的维修。如果目测能够通过，则转到第二步。

第二步：测量各个电压是否对地短路。如果发现有电压对地短路现象，我们首先要找到短路点，进行排除，不然的话强行加电可能会造成主板上其它元件的损坏。如果没有短路现象，我们可以进行第三步。

第三步：插入 ATX 电源插头，然后触发开关，看是否可以加电。如果可以正常触发加电，则转入第四步，如不能加电，参照不通电故障维修流程检修。

第四步：插入假负载，测量 CPU 电压、复位、频率等重要信号。如果以上测试正常，则转入第五步，如果发现不正常，参照单元电路检修流程检修。

第五步：插入 CPU、内存、显卡、键盘等测试设备，组成最小化系统。如果最小化系统测试正常，则转入第六步，如不正常，根据针对性代码及故障进行检修。

第六步：接上硬盘、鼠标等设备，进入系统。

查看进入系统的过程中会不会当机，查看板载设备是否能正常识别，运行相关测试软件进行拷机，及稳定性测试。

第四节 常见主板故障检修思路及方法

5.4.1 目检内容

- 1.PCB 线路开路、短路；
- 2.芯片假焊，电容爆裂；
- 3.插槽倒位短路；
- 4.针帽跳线。

5.4.2 插上电源短路触发（不通电）解决方案

- 1.COMS 电池电压是否够；
- 2.32.768 晶体是否起振；

- 3.COMS 针帽;
- 4.ATX 的 5VSB 到南桥后为 3.3V;
- 5.POWER SW 够 3.5—5V 电平;
- 6.POWER ON 线路;
- 7.74HCT 系列门控芯片;
- 8.I/O 芯片;
- 9.南桥或 ICH 坏;
- 10.正负 12V, 正负 5V、3.3V 的基本电压对地短路。

5.4.3 插上负载测量电压 (电压修复)

- 1.VCORE, 有双杠波 (稳压 IC、稳压管)
- 2.VTT(1.5V);
- 3.VDD(2.5V)
- 4.VREF(1V);
- 5.VCC(早期为 5V);
- 6.VCC(3.3V);
- 7.AGP 4X(1.5V);
- 8.DIMM(3.3V\2.5V);
- 9.810 以上芯片组 (3.3V\1.8V\0.9V)。

5.4.4 时钟修复

- 1.供电电压 3.3V\2.5V(P4\K7 只有 3.3V);
- 2.14.318 晶体是否起振;
- 3.时钟发生器;
- 4.北桥或 GMCH 坏 (反馈时钟);
- 5.586 级供电为 3.5V。

5.4.5 复位修复

- 1.PG 信号 3.5—5V 电平;
- 2.74HCT 系列门控制芯片 (复位发生器);
- 3.南桥或 ICH;
- 4.北桥或 GMCH;
- 5.清 CMOS。

5.4.6 插 CPU 执行第一个周期, CPU 选中 BIOS 的 CS#信号

无片选, 不开机 (数码跑 00、FF) 修复:

- 1.CPU 座上的字节允许信号线 BE;
- 2.PG 信号线、BRDY 信号;
- 3.INIT 初始化信号;
- 4.INTR、NMI;
- 5.CPU 插槽接触不良;
- 6.CPU 周边供电电路;
- 7.南、北桥坏。

5.4.7 测量 BIOS 上的使能信号 (OE#), 脉冲波形; 跑 FF、00、F0、C0 开机的修复:

- 1.BIOS 物理损坏或 CMOS 周边电路;

2. BIOS 资料坏;
3. BIOS 引脚线路。

5.4.8 执行 POST 自检, 进入内存, 不开机; 数码跑 C0、E0、D1、D0、FF、00:

1. BIOS 总线;
2. CPU 局部总线 A、D 线有无开路、短路;
3. PCI 总线;
4. ISA 总线;
5. 显 (D1) 时, COM 口的控制芯片坏或 32.768 晶体坏。

5.4.9 插内存, 跑 C1、C6、D3、D4 为不读内存:

1. 内存插槽接触不良;
2. 供电 DIMM3.3V;
3. 内存时钟;
4. MA、MD、RAS、CAS;
5. BIOS;
6. F244、F245;
7. I/O 芯片;
8. CPU 的 A、D 线;
9. 北桥 (GMCH) 坏;
10. CPU 插槽接触不良;
11. 分频坏。

5.4.10 执行 POST 自检

跑 2A、26、0B、0D、25、C3、ED、DB、D7、D8、D9、27、B1、05、07、ED, 快显示了, 但不显示的修复:

1. BIOS 坏;
2. 北桥、GMCH 坏;
3. 南桥、ICH 坏;
4. F244、F245 (缓冲器);
5. 分频器坏;
6. 74 系列门控芯片坏;
7. I/O 坏;
8. CPU 的 D 线高阻;
9. CACHE 坏 (586)。

注: 跑 ED905 是 BIOS 出错; 跑 C3 为 BIOS 电路或 I/O 或南桥坏。修复后跑 2A、0B、26 表示即将显示或显示, 跑 31 已显示。

5.4.11 插显卡应该显示但不显示, 跑 31—85:

内置显卡不显示:

1. 供电 2.5V (一般在输出接口上);
2. VGA 时钟 (北桥时钟);
3. 行、场波形;
4. 北桥或 GMCH 坏。

PCI 显卡不显示:

1. BIOS;

2.FRAME、C/BE;

3.时钟信号;

4.插槽接触不良;

5.REQ;

6.分频器坏。

AGP 不显示:

1.AGP 插槽接触不良;

2.供电电压 (3.3—1.5V);

3.时钟、复位;

4.REQ;

5.分频器坏。

5.4.12 开机死机:

1.BIOS 出错;

2.CPU 频率出错;

3.内存 K 数出错;

4.F244、F245;

5.分频器坏。

5.4.13 键盘失效

1.供电;

2.KBCLK、KBDATA;

3.I/O 芯片坏;

4.F244、开路、短路。

5.4.14 运行 CMOS 设置程序:

设置后不显示:

1.VCORE、稳压 IC 坏;

2.74HCT 门控;

3.分频器;

4.南桥。

设置后不保存:

1.CMOS 电池;

2.32.768 晶体是否起振;

3.CMOS 针帽;

4.I/O 芯片;

5.南桥或 ICH;

6.5VSB 和 CMOS 电池是否送到南桥。

5.4.15 显示出错跑 41:

1.BIOS;

2.南桥。

5.4.16 不读 A:

1.ISA 槽 B6、B11、B22、B26、B27;

2.I/O 芯片的时钟;

- 3.FDC 接口;
- 4.F32 门控芯片;
- 5.CPU 的 A 线;
- 6.南桥或 ICH;
- 7.BIOS 设置。

5.4.17 不进 C:

- 1.BIOS 磁盘自举功能;
- 2.ISA 槽 IRQ14、IRQ15、D6、D7;
- 3.IDE 接口;
- 4.南桥或 ICH 坏;
- 5.清 CMOS;
- 6.BIOS 程序。

5.4.18 COM 口不能用:

- 1.COM 电压 (正负 12V、5V);
- 2.ISA 的 B24、B25;
- 3.COM 口引脚到 (75185、75232、6571);
- 4.I/O;
- 5.南桥或 ICH。

5.4.19 不能打印:

- 1.ISA 槽上 B21、B23;
- 2.LPT 接口;
- 3.I/O;
- 4.南桥或 ICH;
- 5.排容漏电。

5.4.20 关不了系统

- 1.5VSB 低阻或对地短路;
- 2.POWER ON 低阻或对地短路;
- 3.74 系列门控芯片坏;
- 4.I/O 芯片坏;
- 5.南桥或 ICH 坏。

本课小结

本课是整门课程的核心,将主板维修工艺中涉及到的绝大部分内容都做了细致的讲解,在主板维修中其实都会按照故障所对应的功能(如 USB 口故障)进行处理,因此在课程中也将主板工作过程分为不同的功能结构,对各功能故障维修方法进行分析,学员在学习过程应重点注意主板整体维修方法及常见检修思路、方法,特别主板整体维修方法已将整个主板的检修过程结合在一起进行讲解。学员学习时要掌握维修的原理,不要过于程序化。

第六章 主板维修实例

内容提要:

在学习完检测及维修方法以后,本章我们以一些常见实例进行分析,通过维修案例帮助各位学员加强

对主板维修技术的掌握，同时也应该注意这些维修案例都是日常生活中很可能遇到的故障。

知识要点：

主板不上电故障检修实例
主板无内存供电故障检修实例
主板非关键性故障分析与排除

重点：

主板不启动，开机无显示，无报警声故障检修实例
主板各接口故障检修实例

难点：

电源故障检修实例

关键定：

不上电 不启动

第二节 GA 主板无内存供电检修实例

GA-8VM800M 主板 南桥为 VT8237R

故障：无内存 2.5V 供电，无内存 1.25V 供电

检修过程：检修此故障必须知道，内存无 2.5V 供电即会造成无 1.25V VTT 供电，所以此板的检修，首先从 2.5V 供电电路下手。

GA 的板设计比较特殊一些，内存供电部分，遵循 STR 设计，即使用 5VSB 和 3.3 同时供电，当主板使用 STR 状态关机时，由 5VSB 产生 2.5V 给内存继续供电，保证内存数据不会丢失，这个一般是通过南桥来控制两个三极管来完成的。

检查 DDR 内存供电部分，所有元件工作正常，后跑电路，发现 LM324 的一个脚所接的三极管取掉后，内存 2.5V 供电即可正常，跑电路发现电路如图 1、图 2：

图 1 中的 Q112 摘掉后，内存供电即可正常，顺着 Q112 继续查，发现南桥发出的 SUSC 信号，经过分析，这个信号为高电平时，会使 Q113 导通，则 Q112 截止，DDR_EN 信号则为高电平（见图 2），此时 LM324 的 3 脚电压为高，根据运算放大器的工作原理，3 脚电压大于 2 脚电压，则 1 脚输出高电平，控制场管 Q110，产生 2.5V 内存供电。

插上 ATX 电源，测南桥发出的 SUSC 信号电压为 0.4V 左右，明显偏低，经过仔细测量，发现电压有时会在 0.4—0.7V 之间跳变，怀疑南桥空焊，挤压南桥，测试此点电压为 3.3V，正常，于是，加焊南桥，此板 OK。

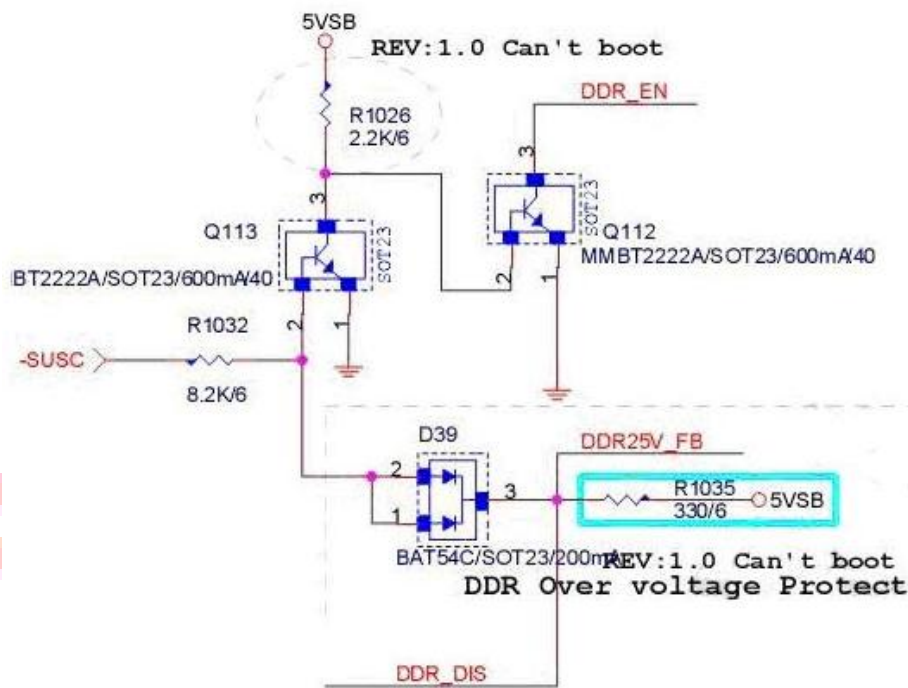


图1

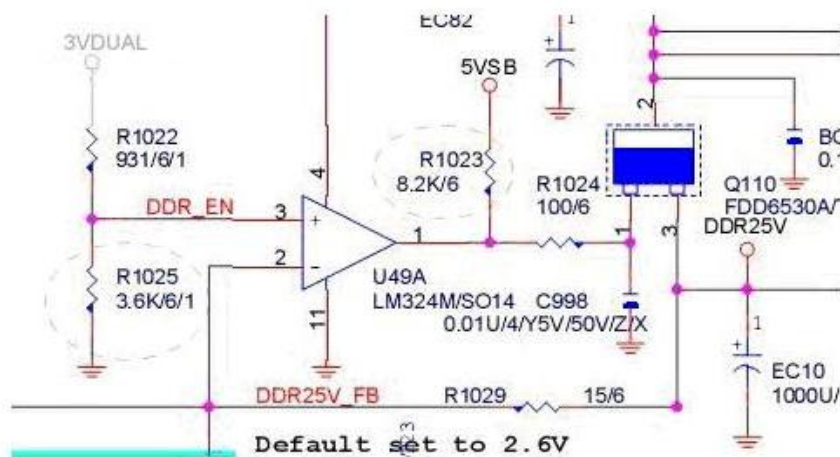


图2

第三节 电源故障检修实例

6.3.1 检修实例

一颗强劲的 CPU 可以带着我们在复杂的数码世界里飞速狂奔，一块最酷的显卡会带着我们在绚丽的 3D 世界里领略那五光十色的震撼，一块最棒的声卡更能带领我们进入那美妙的音乐殿堂。相对于 CPU、显卡、声卡而言，电源可能是微不足道的，我们对它的了解也不是很多，可是我们必须知道，一个稳定的工作电源，是使我们计算机能够更好工作的前提。

计算机开关电源工作电压较高，通过的电流较大，又工作在有自感电动势的状态下，因此，使用过程中故障率较高。对于电源产生的故障，不少朋友束手无策，其实，只要有一点电子电路知识，就可以轻松的维修电源。

首先，我们要知道计算机开关电源的工作原理。电源先将高电压交流电（220V）通过全桥二极管（图 3、4）整流以后成为高电压的脉冲直流电，再经过电容滤波（图 3）以后成为高压直流电。

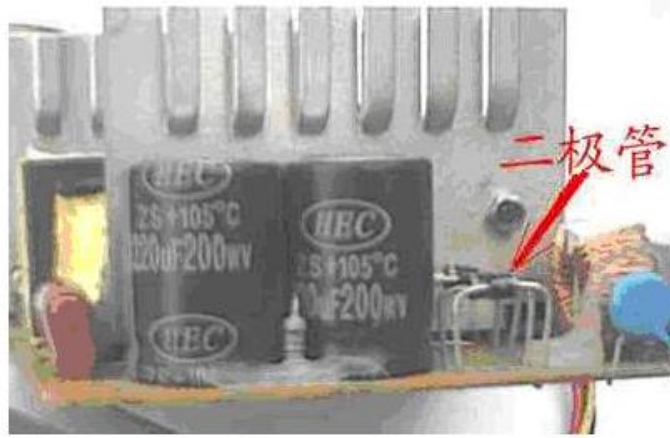


图2

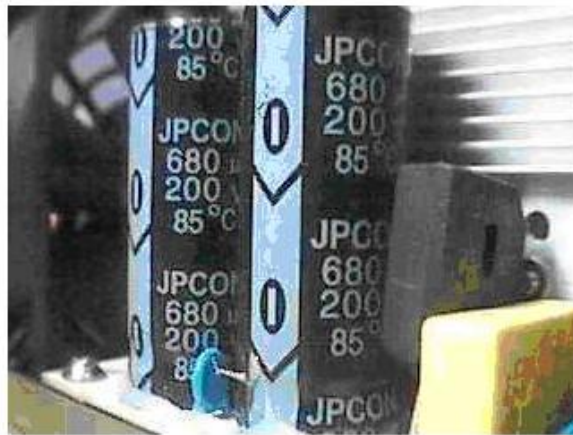


图3

此时，控制电路控制大功率开关三极管将高压直流电按照一定的高频频率分批送到高频变压器的初级（图4）。接着，把从次级线圈输出的降压后的高频低压交流电通过整流滤波转换为能使电脑工作的低电压强电流的直流电。其中，控制电路是必不可少的部分。它能有效地监控输出端的电压值，并向功率开关三极管发出信号控制电压上下调整的幅度。在计算机开关电源中，由于电源输入部分工作在高电压、大电流的状态下，故障率最高；其次输出直流部分的整流二极管、保护二极管、大功率开关三极管易损坏；再就是脉宽调制器 TL494 的 4 脚电压是保护电路的关键测试点。通过对多台电源的维修，总结出了对付电源常见故障的方法。

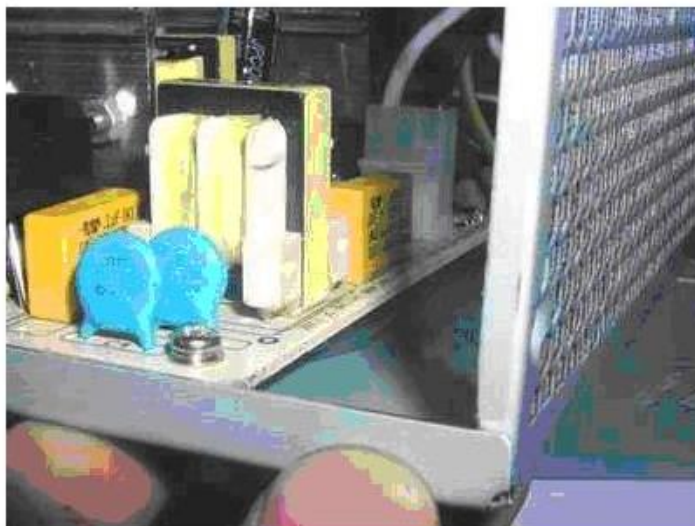


图4

在断电情况下，“望、闻、问、切”

由于检修电源要接触到 220V 高电压，人体一旦接触 36V 以上的电压就有生命危险。因此，在有可能的条件下，尽量先检查一下在断电状态下有无明显的短路、元件损坏故障。首先，打开电源的外壳，检查保险丝（图 5）是否熔断，再观察电源的内部情况，如果发现电源的 PCB 板上元件破裂，则应重点检查此元件，一般来讲这是出现故障的主要原因；闻一下电源内部是否有糊味，检查是否有烧焦的元器件；问一下电源损坏的经过，是否对电源进行违规的操作，这一点对于维修任何设备都是必须的。在初步检查以后，还要对电源进行更深入的检测。

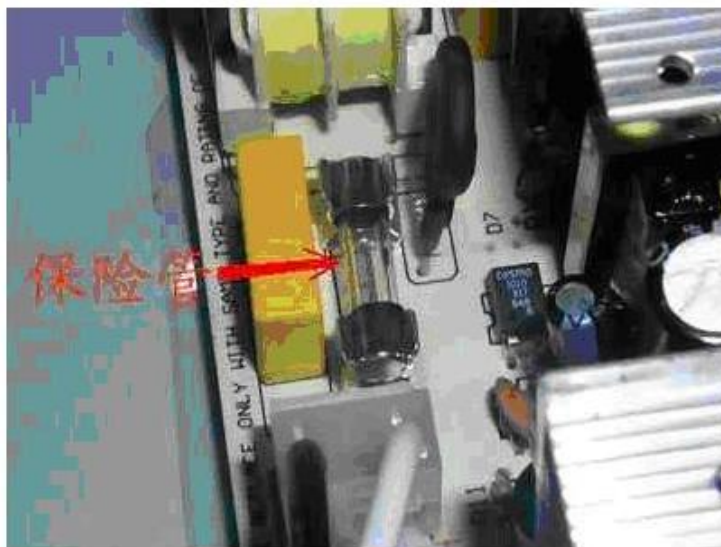


图5

用万用表测量 AC 电源线两端的正反向电阻及电容器充电情况，如果电阻值过低，说明电源内部存在短路，正常时其阻值应能达到 100 千欧以上；电容器应能够充放电，如果损坏，则表现为 AC 电源线两端阻值低，呈短路状态，否则可能是开关三极管 VT1、VT2 击穿。

然后检查直流输出部分。脱开负载，分别测量各组输出端的对地电阻，正常时，表针应有电容充放电摆动，最后指示的应为该路的泄放电阻的阻值。否则多数是整流二极管反向击穿所致。

加电检测：

在通过上述检查后，就可通电测试。这个时候才是关键所在，需要有一定的经验、电子基础及维修技巧。一般来讲应重点检查一下电源的输入端，开关三极管，电源保护电路以及电源的输出电压电流等。如

果电源启动一下就停止,则该电源处于保护状态下,可直接测量 TL494 的 4 脚电压,正常值应为 0.4V 以下,若测量得电压值为+4V 以上,则说明电源处于保护状态下,应重点检查产生保护的原因。由于接触到高电压,建议没有电子基础的朋友要小心操作。



图6

6.3.2 常见故障

保险丝熔断

一般情况下,保险丝熔断说明电源的内部有问题。由于电源工作在高电压、大电流的状态下,电网电压的波动、浪涌都会引起电源内电流瞬间增大而使保险丝熔断。重点应检查电源输入端的整流二极管,高压滤波电解电容,逆变功率开关管等,检查一下这些元器件有无击穿、开路、损坏等。如果确实是保险丝熔断,应该首先查看电路板上的各个元件,看这些元件的外表有没有被烧糊,有没有电解液溢出。如果没有发现上述情况,则用万用表进行测量,如果测量出两个大功率开关管 e、c 极间的阻值小于 100 千欧,说明开关管损坏。其次测量输入端的电阻值,若小于 200 千欧,说明后端有局部短路现象。

无直流电压输出或电压输出不稳定

如果保险丝是好的,可是在有负载情况下,各级直流电压无输出。这种情况主要是以下原因造成的:电源中出现开路、短路现象,过压、过流保护电路出现故障,振荡电路没有工作,电源负载过重,高频整流滤波电路中整流二极管被击穿,滤波电容漏电等。这时,首先用万用表测量系统板+5V 电源的对地阻值,若大于 0.8 欧,则说明电路板无短路现象;然后将电脑中不必要的硬件暂时拆除,如硬盘、光盘驱动器等,只留下主板、电源、蜂鸣器,然后再测量各输出端的直流电压,如果这时输出为 0,则可以肯定是电源的控制电路出现了故障。

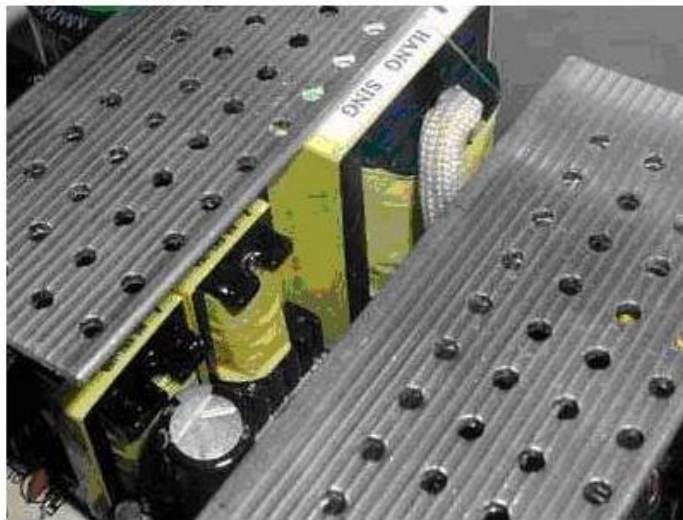


图7

电源负载能力差

电源负载能力差是一个常见的故障，一般都是出现在老式或是工作时间长的电源中，主要原因是各元件老化，开关三极管的工作不稳定，没有及时散热等。应重点检查稳压二极管是否发热漏电，整流二极管损坏、高压滤波电容损坏、晶体管工作点未选择好等。

通电无电压输出，电源内发出吱吱声

这是电源过载或无负载的典型特征。先仔细检查各个元件，重点检查整流二极管、开关管等。经过仔细检查，发现一个整流二极管 1N4001 的表面已烧黑，而且电路板也给烧黑了。找同型号的二极管换下，用万用表一量果然是击穿的。接上电源，可风扇不转，吱吱声依然。用万用表量+12V 输出只有+0.2V，+5V 只有 0.1V，这说明元件被击穿时电源启动自保护。测量初级和次级开关管，发现初级开关管中有一个已损坏，用相同型号的开关管换上，故障排除，一切正常。

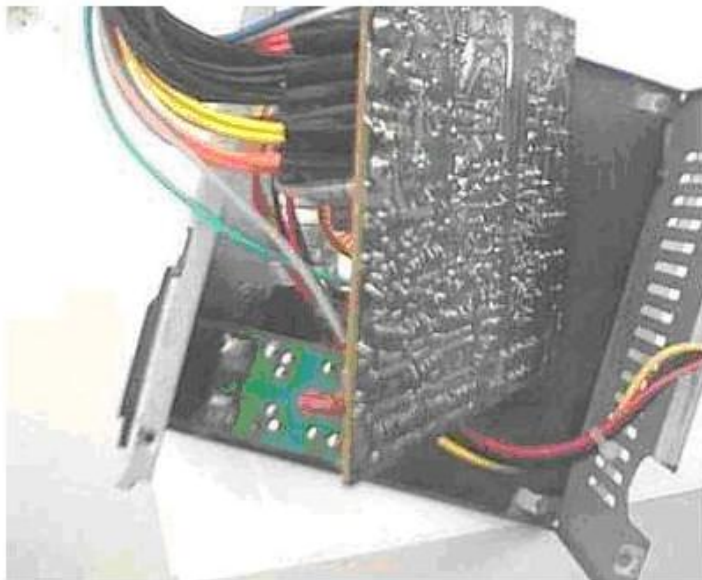


图8

没有吱吱声，上一个保险丝就烧一个保险丝

由于保险丝不断地熔断，搜索范围就缩小了。可能性只有三个：1.整流桥击穿；2.大电解电容击穿；3.初级开关管击穿。电源的整流桥一般是分立的四个整流二极管，或是将四个二极管固化在一起。将整流桥折下一量是正常的，大电解电容折下测试后也正常，注意焊回时要注意正负极。最后的可能就只剩开关管了。这个电源的初级只有一个大功率的开关管。折下一量果然击穿，找同型号开关管换上，问题解决。

其实，维修电源并不难，一般电源损坏都可以归结为保险丝熔断、整流二极管损坏、滤波电容开路或

击穿、开关三极管击穿以及电源自保护等，因开关电源的电路较简单，故障类型少，很容易判断出故障位置。只要有足够的电子基础知识，多看看相关报刊，多动手，平时注意经验的积累，电源故障是可以轻松检修的。

第四节 主板不启动，开机无显示，无报警声故障检测实例

故障原因：原因有很多，主要有以下几种。

处理办法：针对以下原因，逐一排除。要求你熟悉数字电路模拟电路，会使用万用表，有时还需借助 DEBUG 卡检查故障。

1. CPU 方面的问题

CPU 没有供电：可用万用表测试 CPU 周围的三个（或一个）场管及三个（或一个）整流二极管，检查 CPU 是否损坏。

CPU 插座有缺针或松动：这类故障表现为点不亮或不定期死机。需要打开 CPU 插座表面上的盖，仔细用眼睛观察是否有变形的插针。

CPU 插座的风扇固定卡子断裂：可考虑使用其它固定方法，一般不要更换 CPU 插座，因为手工焊接容易留下故障隐患。SOCKET370 的 CPU，其散热器的固定是通过 CPU 插座，如果固定弹簧片太紧，拆卸时就一定要小心谨慎，否则会造成塑料卡子断裂，没有办法固定 CPU 风扇。

CMOS 里设置的 CPU 频率不对：只要清除 CMOS 即可解决。清除 CMOS 的跳线一般在主板的锂电池附近，其默认位置一般为 1、2 短路，只要将其改跳为 2、3 短路几秒即可解决问题，对于以前的老主板，如果找不到该跳线，只要将电池取下，待开机显示进入 CMOS 设置后再关机，将电池安装上去也可让 CMOS 放电。

2. 主板扩展槽或扩展卡有问题

因为主板扩展插槽或扩展卡有问题，导致插上显卡、声卡等扩展卡后，主板没有响应，因此造成开机无显示。例如蛮力拆装 AGP 显卡，导致 AGP 插槽开裂，即可造成此类故障。

3. 内存方面的问题

主板无法识别内存、内存损坏或者内存不匹配：某些老的主板比较挑剔内存，一旦插上主板无法识别的内存，主板就无法启动，甚至某些主板还会有故障提示（鸣叫）。另外，如果插上不同品牌、类型的内存，有时也会导致此类故障。

4. 主板 BIOS 被破坏

主板的 BIOS 中储存着重要的硬件数据，同时 BIOS 也是主板中比较脆弱的部分，极易受到破坏，一旦受损就会导致系统无法运行。

出现此类故障一般是因为主板被 CIH 病毒破坏后，硬盘里的数据将全部丢失，你可以检测硬盘数据是否完好，以便判断 BIOS 是否被破坏；在有 DEBUG 卡的时候，也可以通过卡上的 BIOS 指示灯是否亮来判断。当 BIOS 的 BOOT 块没有被破坏时，启动后显示器不亮，PC 喇叭有“嘟嘟”的报警声；如果 BOOT 被破坏，这时加电后，电源和硬盘灯亮，CPU 风扇转，但是不启动，此时只能通过编程器来重写 BIOS。

你也可以插上 ISA 显卡，查看是否有显示（如有提示，可按提示步骤操作即可），倘若没有开机画面，你可以自己做一张自动更新 BIOS 的软盘，重新刷新 BIOS，但有的主板 BIOS 被破坏后，软驱根本就不工作，此时建议找服务商，用写码器将 BIOS 更新文件写入 BIOS 中。

5. CMOS 使用的电池有问题

按下电源开关时，硬盘和电源灯亮，CPU 风扇转，但是主机不启动。当把电池取下后，就能够正常启动。

6. 主板自保护锁定

有的主板具有自动侦测保护功能，当电源电压有异常、或者 CPU 超频、调整电压过高等情况出现时，会自动锁定停止工作。表现就是主板不启动，这时可把 CMOS 放电后再加电启动，有的主板需要在打开主板电源时，按住 RESET 键即可解除锁定。

7. 主板上的电容损坏

检查主板上的电容是否冒泡或炸裂。当电容因电压过高或长时间受高温熏烤，会冒泡或滴液，这时电容的容量减小或失容，电容便会失去滤波的功能，使提供负载电流中的交流成份加大，造成 CPU、内存、相关板卡工作不稳定，表现为容易死机或系统不稳定，经常出现蓝屏。

第五节 主板非关键性故障分析与排除

POST 程序检查完关键性部件无故障后，系统就具备了最基本的运行条件，可以对其它部件进行诊断和测试。与关键性故障相比，出现非关键性故障时不死机，屏幕上有提示，可允许系统继续启动。

1. 中断控制电路故障

在 PC 中常用两块 8259 芯片级联组成 16 级中断电路模块，在 BIOS 测试过程中分别对主/从 8259 芯片的两个地址口进行读写操作。当 CPU 对主/从 8259 芯片进行读写操作时，其芯片的 CS、RD、WR、A0 引脚都应有脉冲信号。用逻辑笔测试当 CS 为低电平时，RD 为低电平有效，表示可以读操作，WR 为低电平有效，表示可以写操作，A0 引脚为高电平有效，表示选择了 I/O 地址，则表明故障出现在 8259 模块电路上。否则，8259 芯片本身损坏。当中断电路模块出现故障时，如果故障点影响到系统总线时，这时同样会出现黑屏、无声响等关键性故障现象。系统总线受影响大多是由于中断电路芯片 8259 的 I/O 引脚对地短路造成的，可以测试 8259 芯片的 I/O 引脚信号，来排除故障。

如果确认中断控制器有故障，对于直接采用 8259 芯片的主板可以直接更换该芯片，或最好为更换主板。

2. DMA 电路故障

在 PC 机中 CPU 和 DMA 都是系统的控制器，但 DMA 能够提供地址信号和控制信号。在 BIOS 测试过程中，如果发现 DMA 控制器故障，则在屏幕上给出提示信息。如果当软盘不能引导时，在排除软盘驱动器和软盘本身故障后，就需要测试 DMA 控制器，因为，软盘读写控制使用 DMA 通道 2。如果 DMA 控制器工作正常，接着测试 ISA 总线插槽中的 SA0-SA15 引脚信号是否有脉冲，以及 DMA 控制器控制地址锁存器和页面寄存器等有关电路。DMA 控制器有故障时，也可能会影响到内存的刷新，这时同样会出现黑屏、无声响等关键性故障现象。如果确认 DMA 控制器电路模块有故障，可以更换该芯片或相关芯片或更换主板。

3. 定时器电路故障

定时器模块电路是由 8253 或 8254 定时器芯片组成的。在 BIOS 测试过程中，对 8253 内部的控制寄存器只进行写操作，对三个通道计数器进行读写操作，当测试到内部的寄存器有问题时，则在屏幕上给出提示信息，表示定时器模块有故障，然后允许 BIOS 测试继续运行。但是，特殊情况下，有的内存的刷新请求信号 (DRQO) 是由 8253 的通道 0 发出的，如果该通道有故障，也可能造成黑屏、无声响等关键性故障现象。

如果确认定时器电路模块有故障，可以更换该芯片或相应模块，或建议更换主板。

4. 键盘控制器模块故障

键盘控制器基本上由一个 8042 芯片组成。在 BIOS 测试过程中，如果发现键盘控制器有故障，则在屏幕上给出提示信息，然后停止工作。如果更换键盘后故障依旧，则说明可能主板上 8042 芯片有故障。在开机时用逻辑笔测试 8042 芯片的 CS、AD、WR 等引脚是否有脉冲信号，若有则测试 8042 芯片的 RESET 引脚，如果是先出现低电平信号并且保存了一段时间后上升为高电平，则表示复位正常，这时就可以确定是 8042 芯片本身的故障，否则测试相应模块。

如果确认键盘控制器有故障，由于 8042 芯片为 DIP 封装，最简单的方法就是拆下来更换新的芯片。

5. 实时钟/日历和 CMOS RAM 模块电路故障

主板的 BIOS SETUP 设置程序一般保存在 CMOS RAM 模块内。在 BIOS 测试过程中，发现当实时钟/日历电路模块出现故障时，一般会在屏幕上给出相应的提示信息，从而比较容易排除故障。比较常见的现象有：

① 主板上的后备电池出现漏液，使电池功能无效，造成 CMOS RAM 中的参数丢失，须更换新电池来解决。

②后备电池电压不足 2V, 造成 CMOS RAM 中的参数丢失。须要更换新电池来解决。

③实时钟/日历和 CMOS RAM 模块电路故障或本身芯片损坏, 建议更换该芯片。

6. 内存控制模块电路故障

主板中都采用内存条模块, 在 BIOS 测试过程中内存出现故障, 则出现黑屏、无声响等关键性故障现象。

通过插拔法和替换法找到损坏的内存条, 排除故障。如果是内存插槽有故障, 建议更换新主板。

第六节 主板各接口故障维修实例

1. 主板 COM 口或并行口、IDE 口失灵

故障原因: 一般是由于用户带电拔插相关硬件造成。

处理办法: 可以用多功能卡代替。但在代替之前, 必须先禁止主板上自带的 COM 口与并行口, 注意有的主板连 IDE 口都要禁止, 方能正常使用。

2. 主板上键盘接口不能使用

接上一个好键盘, 开机自检时, 出现 “Keyboard Interface Error” 后死机, 拔下键盘, 重新插入后又能正常启动系统, 使用一段时间后键盘无反应。

故障原因: 多次拔插键盘, 引起主板键盘接口松动。

处理办法: 拆下主板用电烙铁重新焊接好即可。如果是带电拔插键盘, 引起主板上一个保险丝电阻断了 (在主板上标记为 Fn 的东西), 换上一个 1 欧姆/0.5 瓦的电阻即可。

3. 主板上的打印机并口损坏

打印机并口大多集成在主板上, 容易发生这类故障, 造成不能打印。

故障原因: 带电拔插打印机信号电缆线, 最容易引起主板上并口损坏。

处理办法: 检查打印机是否支持 DOS 打印, 在纯 DOS 状态下, 使用 DIR>RN (只对针式打印机和部分激光、喷墨打印机有效), 查看打印机是否正常; 查看主板说明书, 通过 “禁止或允许主板上并口功能” 相关跳线, 设置 “屏蔽” 主板上并口功能 (或通过 CMOS 设置来屏蔽), 然后在 ISA 扩展槽中加上一块多功能卡即可。

4. 主板上软/硬盘控制器损坏

故障原因: 从 486 开始, 大多数主板均集成了软/硬盘控制器, 控制器损坏大多是带电拔插造成的。

处理办法: 针对以下情况, 分别处理。

(1) 软盘控制器损坏可以更改主板上跳线或 CMOS 设置, 加一块多功能卡即可搞定。

(2) 硬盘控制器坏, 假如所接硬盘小于 528MB, 你可以加一块多功能卡即可; 假如所接硬盘大于 528MB, 需要更新主板 BIOS, 或者利用相关的软件。

本课小结

本章内容是对前面所学知识的总结, 通过维修案例将主板电路、维修方案、维修思路结合讲解, 学员可以通过对常见故障的检修实例加强掌握主板的维修技术; 如果对前面章节内容不太清楚, 那么可以通过维修案例的学习透彻理解主板维修技术的具体方法。学员还可以在学习完案例以后, 再回顾前几章知识, 以巩固学习效果。