

零基础轻松学技能丛书

LINGJICHU QINGSONG XUEJINENG CONGSU

零基础

轻松学修电脑主板

张新春 张新德 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书采用从零开始的讲解模式全面介绍电脑主板的基本术语、外部构成、内部电路板、零部件、维修技能、维修操作等内容。全书贯穿着“学维修技能就是学电器构件+电路板”的整体讲解思路，在文字叙述的同时，结合必需的结构图、原理图、外形图、零部件图、工具图、实物图介绍电脑主板的理论基础和维修操作技能。重点突出电脑主板的零部件和维修技能，使读者阅读起来轻松直观，从而达到从零开始循序渐进学一门技能的目的。

本书适用于中职、高职等电脑专业技术学校及电脑职业培训、岗位技能培训学校师生阅读，也适合电脑主板安装、维修人员和业余自学人员阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

零基础轻松学修电脑主板/张新春等编著. —北京: 机械工业出版社, 2012. 3

(零基础轻松学技能丛书)

ISBN 978-7-111-37363-6

I. ①零… II. ①张… III. ①计算机主板—维修 IV. ①TP332.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 017464 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 刘星宁 责任编辑: 刘星宁

版式设计: 霍永明 责任校对: 陈延翔

封面设计: 路恩中 责任印制: 杨 曦

高等教育出版社印刷厂印刷

2012 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·16.25 印张·401 千字

0001—3600 册

标准书号: ISBN 978-7-111-37363-6

定价: 39.90 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着家电的不断降价和新的保修条款的出台，我国的家用电器免费保修时间大多降为一年，家电的维修量不断扩大，特别是价值比较高的家电（部分办公电器已家电化，故包括在家电内），其维修形式又出现了一种新的景象，给家电维修带来了福音。许多高职、中职学员、业余自学人员通过一段时间的理论学习也加入了家电维修这一行业，为家电维修行业补充了新的血液。

目前，很多中职、高职学员和自学维修人员基于职业需求和业余爱好，大多想在很短的时间内轻松快速地掌握电脑主板的实际维修技能。为此我们编写了本书，目的就是为了使初学者或实习学员从零开始，快速掌握电脑主板的实用维修技能。

所有的电脑主板无非是由两大部分组成：一部分是机体部件；另一部分是电路板（含软件）。掌握了这两部分也就掌握了电脑主板维修的基本技能。本书摒弃了大量的电脑主板原理分析和公式计算，采用定性讲解的方法，使初学者在学习之前脑海中就有了一个大体的原理框架。再介绍电脑主板的基本构成和电路板的基本结构，结合实际电脑主板的维修操作，将维修技能与维修操作结合起来，使维修知识的学习不枯燥、不深奥，具有可操作性。全书突出轻松学技能这一宗旨。

本书具有如下特点：

1) 对读者在实际维修中只有理论而无实物的知识点进行插图说明，使读者更直观地掌握维修技能。

2) 本书的维修技巧是我们及同行长期从事电脑主板维修的经验总结，具有很高的参考价值。

3) 全书突出“**学维修技能就是学电器构件 + 电路板**”这一主线，精讲精说，侧重精华和重点。

4) 对于深层次的芯片级维修资料采用技术资料表格进行介绍，以满足不同层次读者的需要。

值得指出的是：为方便读者图文对照阅读，特采用“截图”的形式，从生产厂家的内部电路原理图中截取与文字有关的局部电路，对检修中提到的相关电路或元器件进行图文介绍，用点画线框标出，对截图内部与外部电路的走向和连接不做详细介绍（个别跨度较远的元器件可能不在截图之内，请读者谅解），使读者大致了解电路结构和局部连接。对于书中未配图的实例，主要用来供读者实际维修中查用，因为所有的电脑主板在实物电路板上均有相应的元器件符号编号和符号标记，读者可在实际检修中，特别是上门维修中对照实物板上的编号快速找到。

参加本书编写、资料收集、整理和文字录入等工作的同志还有刘淑华、张云坤、张利平、袁文初、王灿、张玉兰、陈金桂、张美兰、王娇、刘晔、刘玉华、刘桂华、张健梅、张新衡、张新平、梁红梅、胡红娟、刘运和、陈秋玲等。

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者指评指正，以待我们重印时修正。

编 者

目 录

前言

第一章 从零开始学基础 1

第一节 基本概念 1

一、认识主板 1

二、主板的功能 2

1. 主板在计算机系统中的作用 2

2. 主板各模块的功能 2

第二节 基本术语 4

一、主板组件术语 4

二、主板功能术语 6

第二章 轻松学外部构成 7

第一节 电脑主板分类 7

一、按结构标准分类 7

1. PCAT 结构 7

2. Baby Mini AT 结构 8

3. ATX 结构 8

4. Micro ATX 结构 9

5. BTX 结构 10

6. Mini ITX 结构 11

二、按 CPU 插座分类 11

1. Slot 型主板 11

2. Socket 型主板 11

三、按芯片组分类 12

1. Intel 芯片组系列主板 12

2. VIA 芯片组系列主板 13

3. SIS 芯片组系列主板 13

4. NVIDIA 芯片组系列主板 13

5. AMD 芯片组系列主板 13

第二节 电脑主板软、硬件组成 13

一、电脑主板硬件组成 13

1. 印制电路板 13

2. 集成芯片 14

3. 插槽和接口 22

4. 供电模块 26

5. 对外接口 26

6. 其他部件 28

二、电脑主板软件组成 29

1. Main (主菜单) 29

2. 系统高级设定 31

3. 启动配置设定 36

4. BIOS 密码设定 36

5. 电源管理设置 37

6. 超频功能设置 39

7. Exit (退出菜单) 43

第三节 电脑主板拆装机 44

一、主板总成的拆装机 44

1. 安装 I/O 防护板 44

2. 安装和拆卸台式机主板 45

二、部分组件拆装方法 45

1. 处理器的拆装 45

2. CPU 风扇的拆装 48

3. 内存的拆装 49

4. PCI Express x16 卡的拆装 50

5. 电池的更换 51

三、主板跳线设置 51

1. 认识跳线 51

2. 主板跳线设置方法 52

第三章 轻松学内部电路板 54

第一节 整机概述 54

一、CPU 供电电路 54

1. 主板 CPU 供电电路组成 54

2. 主板 CPU 供电电路原理 55

3. 主板常见 CPU 多相供电电路 56

二、内存供电电路 58

1. 主板常见内存供电分类 58

2. 主板内存供电电路工作原理 58

3. 主板常见内存独立供电电路 58

三、时钟供电电路 59

1. 主板时钟供电电路组成 59

2. 主板时钟电路原理 59

3. 主板时钟电路布局 60

四、开机电路 61

1. 主板开机电路组成及原理 61

2. 主板常见开机电路 62

五、复位电路	63	2. 主板常用晶振的识别	111
1. 主板复位电路组成	63	七、场效应晶体管	112
2. 主板复位电路原理及分布	63	1. 场效应晶体管常识	112
六、BIOS 与 CMOS 电路	64	2. 主板常用场效应晶体管的识别	113
1. 主板 BIOS 电路工作原理	64	八、逻辑门电路	114
2. BIOS 芯片	65	1. 逻辑门电路常识	114
3. 主板 CMOS 电路组成	65	2. 主板常用逻辑门电路的识别	115
4. 主板 CMOS 电路工作原理	66	九、主板上特殊通用零部件的识别	117
第二节 电脑主板软、硬件工作概述	68	1. 正电压稳压器	117
一、主板硬件工作概述	68	2. 78L05 三端集成稳压器	118
1. CPU 工作概述	68	3. 1501CN	118
2. 南北桥工作概述	70	4. LM358 和 LM324 运算放大器	118
3. 内存工作概述	70	第二节 专用零部件	119
4. 声卡工作概述	71	一、主板专用电源控制芯片资料	119
5. 网卡工作概述	71	1. CS51313 电源控制芯片	119
二、主板接口电路	73	2. HIP6301 电源控制芯片	120
1. 外部设备接口电路	73	3. ISL6312 电源控制芯片	121
2. 串并接口电路	74	4. ISL6524 电源控制芯片	122
3. 内部设备接口电路	75	5. ISL6559 电源控制芯片	122
三、主板软件系统	81	6. L6917B 电源控制芯片	128
1. BIOS 工作概述	81	7. RT8802A 电源控制芯片	131
2. BIOS 管理功能	81	8. RT9241 电源控制芯片	132
3. BIOS 升级	82	9. SC1185 电源控制芯片	134
4. BIOS 报警声的含义	86	10. SC1189 电源控制芯片	135
第四章 轻松学零部件	88	二、主板专用时钟芯片资料	136
第一节 通用零部件	88	1. ICS9248 - 151 时钟芯片	137
一、电阻	88	2. ICS9248 - 55 时钟芯片	138
1. 电阻常识	88	3. ICS950810 时钟芯片	139
2. 主板常用电阻的识别	91	4. ICS950901 时钟芯片	140
二、电容	94	5. ICS954309 时钟芯片	141
1. 电容常识	94	6. W149 时钟芯片	143
2. 主板常用电容的识别	99	7. W195B 时钟芯片	144
三、电感	102	8. W211B 时钟芯片	145
1. 电感常识	102	9. W83194AR - 96 时钟芯片	146
2. 主板常用电感的识别	104	10. W83194AR - WE 时钟芯片	147
四、二极管	106	三、主板常用 BIOS 芯片资料	148
1. 二极管常识	106	1. 29EE020 BIOS 芯片	148
2. 主板常用二极管的识别	107	2. AT49F020 BIOS 芯片	149
五、晶体管	109	3. AT49F040 BIOS 芯片	150
1. 晶体管常识	109	四、主板内存电路常用芯片	151
2. 主板常用晶体管的识别	109	1. TL431 芯片	151
六、晶振	110	2. 4 组运算放大器集成芯片	152
1. 晶振常识	110	3. 总线终结调节芯片	152

第三节 元器件拆焊、检测、代用注意	14. 主板故障诊断卡	178
事项	二、仪表	179
一、电阻器的拆焊、检测、代用注意	1. 万用表	179
事项	2. 示波器	185
1. 电阻的拆焊方法	第二节 故障检测方法	189
2. 拆焊电阻时应注意的事项	一、通用检测方法	189
3. 电阻的检测及注意事项	1. 观察法	189
4. 电阻代用注意事项	2. 除尘法	190
二、电容的拆焊、检测、代用注意	3. 排除法	190
事项	4. 触摸法	190
1. 电容的拆焊及注意事项	5. 测量法	190
2. 电容的检测及注意事项	6. 替换法	191
3. 电容代用注意事项	7. 比较法	192
三、电感的检测、代用注意	8. 重新加焊法	192
事项	9. 挤压法	192
1. 电感的检测	二、常用检测方法	192
2. 电感代用注意事项	1. 不开机故障常用检测方法	192
四、半导体管的拆焊、检测、代用注意	2. 开机无显示故障常用检测方法	194
事项	3. 死机故障常用检测方法	195
1. 半导体管的拆焊方法	4. IDE 接口故障常用检测方法	196
2. 拆焊半导体管应注意的事项	5. USB 接口故障常用检测方法	196
3. 半导体管的检测及注意事项	6. PS/2 接口故障常用检测方法	197
4. 半导体管代用注意事项	7. 打印口故障常用检测方法	197
五、集成电路的拆焊、检测、代用注意	8. COM 口故障常用检测方法	198
事项	9. 重启故障常用检测方法	198
1. 集成电路的拆卸方法	三、软件检测方法	198
2. 集成电路的焊接方法	1. 主板故障诊断卡检测方法	199
3. 集成电路的检测	2. 诊断测试软件检测方法	200
4. 集成电路代用注意事项	第三节 接机交机方法	205
第五章 轻松学维修技能	一、接机方法	205
第一节 维修工具仪表	1. 询问技巧	205
一、工具	2. 维修前的初步检测方法	205
1. 电烙铁	3. 接机验机	206
2. 热风枪	4. 接机应交待的事项	206
3. 锡炉	二、维修步骤	207
4. 焊锡、助焊剂及主板清洁剂	1. 先防“电”再动手	207
5. 吸锡器	2. 直接处理外观故障	207
6. 螺钉旋具	3. 接入电源试机	208
7. 钳子	4. 上 CPU 测试	208
8. 放大镜	5. 上诊断卡测试	208
9. 镊子	三、检修过程	210
10. 芯片起拔器	1. CPU 供电电路检修过程	210
11. 编程器	2. 开机电路检修过程	211
12. CPU 假负载		
13. 主板打阻值卡		

3. 时钟电路检修过程	212	无法关机	221
4. 复位电路检修过程	213	十二、【机型现象】一兼容机主板不 通电	221
四、交机方法	214	第三节 主板供电电路故障维修操作	222
1. 交机验机	214	一、【机型现象】昂达魔剑 A770 主板无 CPU 电压	222
2. 交机应交待的事项	215	二、【机型现象】承启 6VIA3 主板不亮	222
第六章 轻松学维修操作	216	三、【机型现象】顶星 845 主板 CPU 无主 供电	223
第一节 主板 BIOS 故障维修操作	216	四、【机型现象】华擎 845PE 主板可以 通电, 但显示器不亮	223
一、【机型现象】Intel M62 主板检测到 硬盘就出现死机, 且不能关机	216	五、【机型现象】华硕 CUV4V 主板测试卡 走 C1 不过, 多通电几次, 偶尔可以 通过	223
二、【机型现象】MSIP4 主板 CPU 不 工作	216	六、【机型现象】技嘉 845GV 主板不 通电	224
三、【机型现象】杰微 JWG41M 主板不 开机	216	七、【机型现象】精英 423 主板主供电高 达 5V	224
四、【机型现象】一兼容机主板加 CPU 测 试, 测试卡代码显示“41”, 并提示 BIOS 自检出错	217	八、【机型现象】联想 370 主板测试卡复 位灯常亮, 无主供电	224
五、【机型现象】一兼容机主板 CPU 不 工作	217	九、【机型现象】联想 QDI 主板数码卡显 示 FF	224
六、【机型现象】一兼容机主板开机 不亮	218	十、【机型现象】联想 QDI 主板不亮	225
第二节 主板加电电路故障维修操作	218	十一、【机型现象】七彩虹 845D 主板通 电后电源保护	225
一、【机型现象】昂达 945GCS 主板不通 电, 无 3.3V SB 信号电压	218	十二、【机型现象】麒麟 BXCEL PC100 主 板不亮	225
二、【机型现象】昂达 A69G 主板不 通电	218	十三、【机型现象】思普 845GL 主板通电 后不显示	225
三、【机型现象】昂达 A78GT 主板, 3.3V SB 电压不足 2V, 严重偏低	218	十四、【机型现象】一兼容机主板 CPU 不 工作	226
四、【机型现象】华擎 M266A 主板不 通电	219	十五、【机型现象】一兼容机主板能正常点 亮, 且工作也正常, 但有时会自动 关机	227
五、【机型现象】华硕 K8V-X SE 主板不 上电	219	十六、【机型现象】一兼容机主板通电后, 诊断卡显示为 C1, 并提示内存未通 过	227
六、【机型现象】华硕 P3B-F 主板温控 失常, 开机无显示, 不报警	219	十七、【机型现象】一兼容机主板无 CPU 主供电	227
七、【机型现象】技嘉 6BXC 主板不亮, 且 风扇不转	220	十八、【机型现象】一兼容机主板不亮	227
八、【机型现象】技嘉 6BXC 主板不亮, 且 有时不能软开机	220	十九、【机型现象】智仁 815ET 主板 CPU 不工作	228
九、【机型现象】微星 845E 主板点击开关 未反应	220	第四节 主板复位故障维修操作	228
十、【机型现象】微星 MS-6566E 主板不 通电	221		
十一、【机型现象】一兼容机主板开机能显 示, 使用也正常, 但点击 PWR 开关			

一、【机型现象】昂达 N73G 主板无复位	228	第六节 主板接口电路故障维修操作	233
二、【机型现象】富士康 845GV 主板通电后，测试卡复位灯长亮	228	一、【机型现象】华硕主板 USB 接口无法使用	233
三、【机型现象】华硕 K8N 主板点不亮，用假负载通电测试，诊断复位灯常亮，全板无复位	229	二、【机型现象】铭瑄 Intel 系列主板接显示器不显示	233
四、【机型现象】华硕主板 PCI 有复位，但 CPU 无复位	229	三、【机型现象】微星 MS - 7388 (V1. X) 主板 USB 接口无法使用	233
五、【机型现象】微星 6526GL 主板测试卡走 C1，通电后，复位灯常亮	230	四、【机型现象】微星主板插 USB 设备时关机，重启后不认键盘	234
六、【机型现象】一兼容机主板测试卡走到 26 后复位灯常亮，且不能关机	230	五、【机型现象】一兼容机主板测试卡走 26 不亮	234
七、【机型现象】一兼容机主板接显示器可以点亮，但出现反复重启	230	六、【机型现象】一兼容机主板键盘口有时可用有时不可用	235
八、【机型现象】一兼容机主板通电后测试卡复位灯长亮	230	七、【机型现象】一兼容机主板键盘鼠标口无法使用	235
第五节 主板时钟电路故障维修操作	231	八、【机型现象】一兼容机主板接显示器不亮	235
一、【机型现象】微星 6566 主板不开机，点下晶振两脚能开机	231	九、【机型现象】一兼容机主板进入系统使用正常，只有 USB 接口无法使用	235
二、【机型现象】一兼容机主板 CPU 不工作	231	十、【机型现象】一兼容机主板能够点亮，但不认鼠标键盘	236
三、【机型现象】一兼容机主板 CPU 不工作，且通电后时钟 IC 异常发烫	231	十一、【机型现象】一兼容机主机并口无法使用	236
四、【机型现象】一兼容机主板 CPU 无时钟信号	232	附录	237
五、【机型现象】一兼容机主板测试点无时钟信号	232	附录 A 主板故障诊断卡代码对照表 (AMI BIOS)	237
六、【机型现象】一兼容机主板测试卡走 A7，提示内存检测未通过	232	附录 B 主板故障诊断卡代码对照表 (Award BIOS)	243
七、【机型现象】一兼容机主板不亮	232	附录 C 主板故障诊断卡代码对照表 (Phoenix BIOS)	247

从零开始学基础

第一节 基本概念

一、认识主板

主板英文名为“Mainboard”或“Motherboard”，简称 MB，通常又叫主机板、系统板或母板。它是计算机系统中最大的一块电路板，安装在机箱内，是微机最基本的也是最重要的部件之一。

在一台微型计算机里，主板上安装了计算机的主要电路系统，它构成了整个计算机的中枢，所有部件及外设都是通过它与处理器连接在一起，并进行通信，然后由处理器发出相应的操作指令，执行相应的操作。所以主板是把 CPU、存储器、输入/输出设备连接起来的纽带。

主板一般为矩形电路板，其上面主要安装有各种电子元器件、插槽、接口等。它为 CPU、内存和各种功能（声、图、通信、网络、TV、SCST 等）卡提供安装插座（槽）；为各种磁、光存储设备、打印和扫描等 I/O 设备以及数码相机、摄像头、调制解调器等多媒体和通信设备提供接口；上面还安装了南北桥、BIOS 芯片、I/O 控制芯片、时钟芯片、键盘和面板控制开关接口、指示灯插接件、扩充插槽等组件。主板上主要组件分布如图 1-1 所示。

图 1-1 中英文字母所代表的元器件名称如下。

A—PCI 总线连接器，B—S/PDIF 接头连接器，C—PCI 总线连接器，D—PCI 总线连接器，E—PCI 总线连接器，F—扬声器，G—PCI Express x1 连接器，H—PCI Express x16，I—PCI Express x1 连接器，J—电池，K—背面板连接器，L—12V 处理器内核电压连接器，M—机箱背面风扇接头连接器，N—处理器插槽，O—处理器风扇接头连接器，P—DDR3 通道 A DIMM 插槽，Q—DDR3 通道 B DIMM 插槽，R—BIOS 配置跳线块，S—前面板接头连接器，T—备用前面板电源 LED 指示灯接头连接器，U—主电源接头连接器，V—并行 ATA 连接器，W—机箱前面风扇接头连接器，X—备用电源 LED 指示灯，Y—辅助机箱接头连接器，Z—串行 ATA 连接器，AA—前面板 USB 2.0 接头连接器，BB—高保真音频链路接头连接器，CC—机箱开启接头连接器，DD—串行端口接头连接器，EE—前面板音频接头连接器，FF—南桥，GG—北桥。

主板通过电路连接了各式各样的电子零件，实际上就是一块电路板。计算机在正常运行

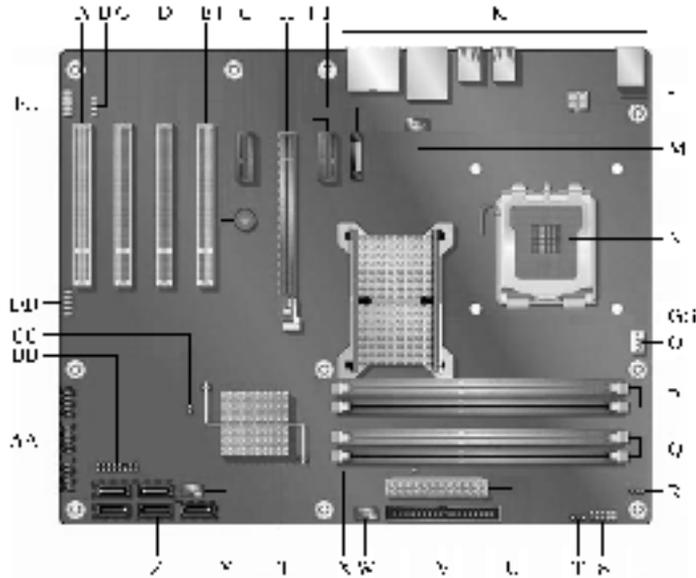


图 1-1 主板布局图

对系统内存、存储设备和其他 I/O 设备的操控都必须通过主板来完成。微机工作时，由输入设备键盘、鼠标等输入数据，由 CPU 来完成大量的数据运算，再由主板负责组织输送到各个设备，最后经输出设备显示器、打印机等显示出来。而整个工作过程都要依靠主板上芯片组（南北桥芯片）来控制。

常见主板品牌主要有微星（MS）、昂达（ONDA）、华硕（ASUS）、精英（ECS）、技嘉（GA）、佰钰（Acorp）、升技（ABIT）、映泰（BIOSTAR）、梅捷（Soyo）等。

二、主板的功能

主板是计算机中最大的部件，计算机的主要电路和核心部件都集成在主板上，需要通过主板才能运行。主板的功能主要指主板在计算机系统中的作用和主板上各模块的功能两个方面。

1. 主板在计算机系统中的作用

要保证计算机的整体运行速度和稳定性必须通过主板来完成，主板的性能将对计算机的整体运行速度和稳定性产生相当大的影响。主板在计算机系统中的作用，归纳起来主要有以下几点：

- 1) 将不同电压的用电器连接在一起，并为它们提供相应电源动力。
- 2) 将不同功能的用电器连接在一起，使它们相互能传递信息。
- 3) 能接受外来数据，并将接受的数据提供给其他设备进行处理。
- 4) 能将内部数据进行集中，并传递给外界。
- 5) 平衡计算机中的数据、能源、速度、温度、电流等。

2. 主板各模块的功能

主板是由 CPU、内存（DDR）、芯片组（北桥和南桥）、BIOS（基本输入/输出系统）、总线扩展槽（PCIE、USB、PCI 等）、高速缓冲存储器、外设接口等模块组成，如图 1-2

所示。

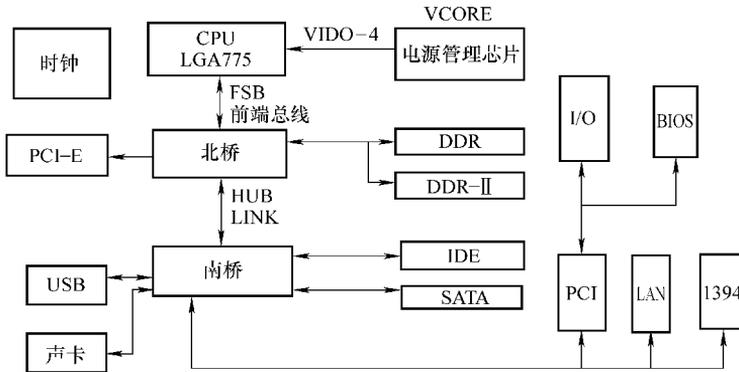


图 1-2 主板各模块组成

各模块的具体功能如下：

(1) CPU

CPU 包括 CPU 芯片、CPU 插座和风扇。各主板的 CPU 类型不同，主板上的 CPU 插座也不相同。

(2) 内存

内存包括内存插槽和内存条。主板上的内存插槽是用来连接和放置内存条，内存插槽应安装相同类型的内存条。目前主板上的内存插槽主要有 184 线槽（RIMM）和 168 线槽（DIMM）两种类型。

(3) 芯片组

芯片组由一片或多片超大规模集成电路芯片构成。主要包括总线控制器、计时/计数器、中断控制器、DMA 通道控制器、实时计时器时钟和 CMOS RAM。目前将这些功能集成为北桥芯片和南桥芯片。

北桥芯片在主板中起着主导性的作用，也称为主桥。它是主板上离 CPU 最近的一块芯片，掌管高速设备，例如内存接口、CPU 接口、AGP 高速图形接口及 ECC 纠错等。南桥芯片主要负责管理 IDE、USB、声卡、网卡等低速设备。

(4) BIOS

BIOS 是固化在 ROM 中的一种程序，而 ROM 是焊在或插在主板上的一个集成电路芯片。BIOS 主要用于控制管理整个计算机系统的输入/输出，它保存着计算机系统最重要的基本输入/输出程序、系统设置程序及开机上电自检程序。可以对 BIOS 进行升级。

(5) 总线扩展槽

总线扩展槽用来插放各种用途的功能板卡（如显卡、声卡、网卡等）。总线扩展槽一般具有不同颜色，并行排列于主板上，根据不同的标准，主要有 ISA、PCI 和 AGP 扩展槽总线。

(6) 高速缓冲存储器

高速缓冲存储器主要用来临时存放 CPU 经常要访问的指令和数据，用来解决高速的 CPU 与低速主存储器工作速率不匹配影响整个系统工作速度的矛盾，从而提高计算机系统

存取数据的速率。主板上的高速缓冲存储器一般为建立在 CPU 内部的高速缓存（一级缓存）和建立在主板上的高速缓存两种类型。

（7）外设接口

外设接口是由主板用来连接鼠标、键盘、Modem、打印机、网络、音响、传声器等外部设备，如图 1-3 所示。

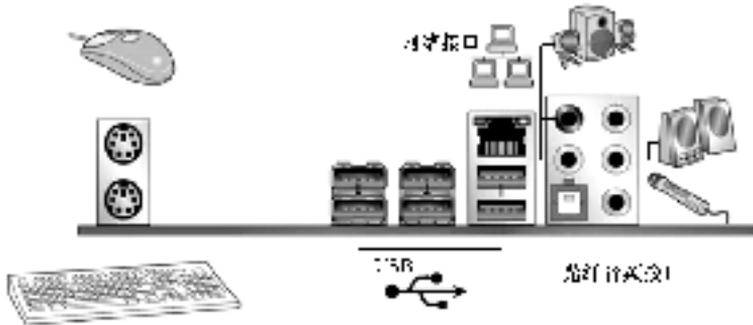


图 1-3 主板外设接口

第二节 基本术语

一、主板组件术语

PCB：即指主板印制电路板，是内部采用铜箔走线、由几层树脂材料粘合在一起的电路板。

CPU：英文 Central Processing Unit 的简称，通常也称为微处理器。被人们称为电脑的心脏，其工作是控制单元把输入的指令调动分配后，送到逻辑单元进行处理再形成数据，然后存储到存储器内，最后交给应用程序使用。

北桥：是主板上离 CPU 最近的一块芯片。它的工作是负责与 CPU 的联系并控制内存、AGP、PCI 数据在其内部传输。

南桥：为主板上最重要的芯片之一，该芯片主要负责 I/O 接口及 IDE 的控制等。

芯片组：是主板的灵魂，它决定了主板所能够支持的功能。实际多为南北桥的统称，是把复杂的电路和元器件最大限度地集成在几颗芯片内的芯片组。

BIOS：英文 Basic Input Output System 的简称，中文意思为基本输入/输出系统，全称应为 ROM - BIOS（只读存储器基本输入/输出系统）。它其实是一组固化到主板上一个 ROM 芯片上的程序，其工作是负责保存着计算机最重要的基本输入/输出的程序、系统设置信息、开机上电自检程序及系统启动自举程序。

CMOS：是主板上一块可读写的 RAM 芯片，其工作是负责保护当前系统的硬件配置和用户对其某些参数的设定。

I/O 芯片：主板上的控制电路芯片。其工作主要负责提供串行、并行接口及软盘驱动器控制接口电路。

CLOCK 发生器：是主板上一块专用 IC 芯片，它为电脑设备提供所需的基本时钟信号，以协调设备以不同的速度运行。

SIMM：英文 Single In line Memory Modules 的简称，它是一种 72 线结构的内存插槽。

DIMM：英文 Dual In line Memory Modules 的简称，它是一种 168 线结构的内存插槽。

SDRAM：英文 Synchronous Dynamic Random Access Memory 的简称，是一种 168 线的同步突发内存。它为两个存储阵列的双存储体结构，一个用来被 CPU 读取数据，另一个已经做好被读取数据的准备，两者可以相互自动转换，使得存取效率成倍提高。

DDR RAM：英文 Double Data Rate 的简称，表示二倍数据速度，它的速度是标准 SDRAM 的两倍。

EIDE：英文 Enhanced IDE 的简写，增强性 IDE，它是主板必备的标准接口，一般主板通常提供两个 EIDE 接口。

SATA：英文 Serial ATA 的简写，它是一种串行接口，具备强大的纠错能力，能对传输指令进行检查，发现错误即会自动矫正，在很大程度上提高了数据传输的可靠性，还支持热插拔。

AIMM 扩展槽：是 AGP Inline Memory Module 的缩写，中文意思为“AGP 内建存储模块”。它为一条 40 脚插槽，其作用是在 AGP 和系统内存之间插入一级显存。

AMR：是 Audio/Modem Riser 的缩写，中文意思为“声音/调制解调器插卡”。它是一种可同时支持声音及 Modem 功能的扩展卡。

AGP 槽：是 Accelerated Graphics Port 的缩写，中文意思为“图形加速端口”。通过它把显卡与主板控制芯片直接连在一起使得 3D 图形数据省略了越过 PCI 总线的过程，从而很好地解决了低带宽 PCI 接口造成的系统瓶颈问题。它是显示卡的专用扩展插槽。目前在主板中常见的 AGP 插槽可分为 AGP 4X、AGP Pro、AGP 通用及 AGP 8x 几种类型。

ACPI：是 Advanced Configuration and Power Interface 的缩写，中文意思为“高级设置和电源接口”。它的作用是管理电脑内部各种部件尽可能做到耗能最低，并可瞬间激活。

Slot 1：是 Intel 公司专门为奔腾 II 设计的一种 CPU 插座。它为一狭长的 242 针脚插槽，能提供更大的内部传输带宽和更高的 CPU 性能。

Slot A：是 AMD 公司为 K7 系列 CPU 定做的一种插座，其外形与 Slot 1 相似。

Socket 370：是 Intel 公司为了降低成本为赛扬系列而设计的 CPU 插座。

Socket 370 II：是 Intel 公司为 Pentium III Coppermine Celeron II 而设计的一种插座。

Socket 423：是 Intel 公司专用于第一代奔腾 4 处理器的插座。

Socket 478：Willamette 内核奔腾 4 专用的 CPU 插座。

USB：一种新型串行接口，是电脑系统接驳外围设备的输入/输出标准。它采用 Daisy Chain 方式进行连接，由一根 5V 电源线及一根地线组成，数据传输率为 12MB/s。

并口：即为打印口，它还可以接扫描仪、Modem 等外部设备。

PS/2 口：鼠标/键盘接口。

COM 端口：在主板上通常用于连接鼠标及通信设备等，一般主板上会提供两个 COM 串行端口。

ACR：是 Advanced Communication Riser 的缩写，中文意思为“升级通信扩展板”。是一种比较新的通信设备扩充解决方案，支持 Audio Riser、Modem Riser、Home PNA 卡、以太

网、集成 USB 及无线接入等多项功能。

二、主板功能术语

FSB：英文 Front Side Bus 的缩写，中文意思为前端总线。它是 CPU 到北桥之间的总线带宽，其频率是由 CPU 和北桥芯片共同决定的，频率越大，代表 CPU 与北桥芯片之间的数据传输能力越大，就更能发挥出 CPU 的功能。

ATX 电源：是 ATX 主板配套的电源。新的 ATX 电源新增加了在关机状态下提供一组 5V/100mA 微电流供电和 3.3V 低电压输出。

PCI 总线：英文 Peripheral Component Interconnect 的简称，中文意思为外部设备互连。它是由 PCI 集团推出的总线结构，具有 133MB/s 的数据传输率及很强的带负载能力，能兼容 ISA、EISA 总线。

AT 电源：由 P8 和 P9 两组接口组成，每个接口分别有 6 个引脚，它不支持 +3.3V 电压。

A - LOPS：是 Automatic CPU over - heat Prevention System 的缩写，中文意思为“CPU 自动过热预防系统”。它是安装在 CPU 插座下面的一温度传感器，当监测到 CPU 温度超过规定的安全极限或意外情况发生时，会自动启动保护装置，发出报警并做相应的应急处理。该功能为技嘉主板的专利技术。

POST：英文 Power On Self - Test 的缩写，中文意思为上电自检。它负责完成以 CPU 芯片组、内存、软盘驱动器、硬盘驱动器、显示器、串并口、键盘、鼠标口、CD - ROM 光驱等检测，是 BIOS 功能中的重要组成部分。

超线程技术：英文名 Hyper - Threading，简称“HT”。它可以使芯片同时进行多线程处理，使芯片性能得到提升，减少了 CPU 的闲置时间，提高了 CPU 的运行效率。

双通道内存：即是在北桥芯片内制作两个可以独立工作的内存控制器，在这两个内存控制器通道上，CPU 可以分别寻址、读取数据。从而使内存带宽和存取速度相应地增加。

AC97：是 Audio Codec97 的缩写，中文意思为“音频编码/解码器”。它是 Intel 公司提出的一种为在个人电脑上有效处理音频信号的设计结构。集成了该功能的主板，只需在主板上附加一块模拟信号编码/解码芯片，即能够以较低的成本实现声音处理功能。

ECC：英文 Error Checking and Correcting 的简称，意思是检查出错误的地方并予以纠正。

RAID：磁盘阵列。它的主要用途其一是资料备份或称资料保全；其二是加速存取。若为 RAID0 + 1，即指备份与加速功能两者兼具。

IRQ：英文 Interrupt Request 的简称，意思为中断请求。是外设用来向计算机发出中断请求信号。

RTC：英文 Real Time Clock Alarm 的缩写，中文意思为定时开机。该功能用来为用户预先定义好一个时间，到预定的时间后即会自动开机。

SCR：英文 Smart Card Reader 的缩写，中文意思为智能卡阅读器。带有该功能接口的主板能支持智能卡及手机 SIM 卡读取功能。

UMA：英文 Unify Memory Architecture 的缩写，中文意思为一体化体系结构。该技术是指在集成有图形加速卡的主板中，其显示缓冲存储器可共享系统主内存。

轻松学外部构成

第一节 电脑主板分类

近年来，电脑发展速度较快，主板的更新换代及变化很大。学修电脑主板首先应了解各类主板的结构、特性和参数，为后面的主板维修打好扎实基础。电脑主板的类型多种多样，其分类方法很多，归纳起来，主要是按结构标准、按 CPU 插座、按芯片组等几种方式进行分类。下面将具体对主板分类进行介绍。

一、按结构标准分类

主板的结构标准是指主板上各元器件的布局排列方式和主板的尺寸大小、形状，不同主板结构之间的尺寸大小、形状、元器件的布局、所使用的电源规格等不尽相同。

按结构标准主板板型主要分为 PCAT、Baby Mini AT、ATX、Micro ATX、Flex ATX、EATX、WATX、BTX 及 Mini ITX 等类型。

其中：PCAT 和 Baby Mini AT 为以前的老板型，目前已经不再生产；EATX 和 WATX 主要用于服务器和 workstation 主板；ATX 板系具有很多的扩展插槽（PCI 插槽数量一般在 4~6 个），目前大多数主板都采用这种结构，是最常见的主板结构，其变种板型有 LPX、NLX、Flex 几种形式，这几种板型在国内电脑中使用不多，常见于国外品牌机；Micro ATX 即为常说的“小板”，因其扩展槽较少（PCI 插槽数量在 3 个或 3 个以下，DIMM 插槽为 2~3 个）从横向减少了主板的宽度，总面积也相应减少，板上还集成了图形和音频处理功能，所以很多品牌机主板使用了 Micro ATX 标准，在 DIY 市场上也较常见，Micro ATX 通常称 MATX 结构主板，其实就是 ATX 的简化板型，它保持了 ATX 标准主板背板上的外设接口位置，与 ATX 兼容；BTX 则是 ATX 结构的替代者，是 Intel 公司最新一代主板结构，它能够在不牺牲性能的前提下做到最小的体积，且新架构对接口、总线、设备均有重大改变，接线不再凌乱，噪声也相应减少。

1. PCAT 结构

PCAT 简称 AT，多被应用于 586 以前的 PC 上，是 IBM 公司在 1984 年 8 月推出的首个通用主板板型，它支持多任务、多用户，增加了网络能力（可联网 1000 台 PC），从此 PC 进入了普及年代。其实物结构如图 2-1 所示，这种主板的尺寸约为 32cm×29.7cm，采用直式的设计，集成了一些控制芯片，键盘插座所处边为上沿，左上方有 8 个 I/O 扩充插槽。用当时的 PC 发展水平来衡量，它的扩展能力已经十分强大。

AT 的特点是：可以通过插接“AT 适配卡”将 8 位数据、20 位地址的 XT 扩展槽转换为 16 位数据、24 地址的 AT 扩展槽；拥有良好的向下兼容性，除保留 62 脚的 XT 扩展槽外，还增设了 36 脚的新扩展槽，因此，XT 扩展卡就可以单独使用 62 脚扩展槽来工作，AT 扩展卡则可同时使用 98 脚（62 脚加 36 脚）两个扩展槽。这种总线结构策略甚至在如今的 PC 上仍然适用。

AT 的缺点是尺寸太大，且布局不合理，一些外设的接口（如串口、并行口等）需要用电缆连接后再安装在机箱上，大量的线缆导致电脑内部结构复杂，出现故障后难以排查。另外，多数设备都无法稳定运行，虽然后期的 AT 扩展系统总线速度可达 10 ~ 12MHz，但是某些适配器却不能以这样的速度稳定工作，因此，绝大多数的 PC AT 仍以 8MHz 或 8.33MHz 为扩展总线的速率。随着电子元器件集成化程度的提高，AT 主板的尺寸已变得不再适合一些功能要求，以至于 6 年以后，即 1990 年，Baby Mini AT 横空出世，开始替代 AT 结构主板，成为当时主流板型。

2. Baby Mini AT 结构

Baby Mini AT 结构主板简称 Baby AT，是 AT 的改良板型，布局显得更合理些，它沿袭了 AT 的 I/O 扩展插槽、键盘插座等外设接口及元器件的摆放位置，而对内存槽等内部元器件结构进行紧缩，且大规模集成电路使内部元器件减少，令内存插槽和部分芯片更“紧凑化”。Baby AT 与电源的兼容性较好，主板上一一般都使用 6 针和 20 针供电接口，能使用 AT 或 ATX 等规格多种电源。其实物结构如图 2-2 所示，它比 AT 主板略长，而宽度则比 AT 窄很多，尺寸约为 37cm × 21cm。

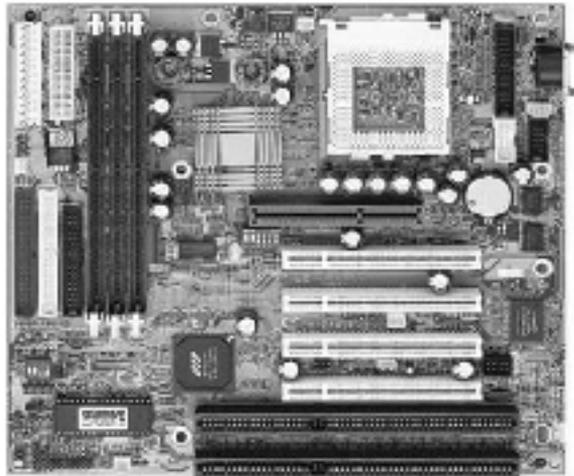


图 2-2 Baby AT 板型实物结构图

Baby AT 结构主板不足之处是，当用户若插接较长的 PCI 或 ISA 扩展卡时，容易受到 CPU 和 CPU 散热器的影响而造成安装不到位。特别是到了 Baby AT 盛行的后期，PC 的发展越来越快，造成主板所集成的功能与技术数量快速增加，Baby AT 已经没有更多的空间去焊接新的芯片，许多厂商采取了“裁减部件”和“加宽主板面积”的办法来满足市场的需求。于是出现了标准不一的变种 Baby AT 结构主板，常见的尺寸为传统主板的 3/4 左右，拥有 7 个 I/O 扩展插槽。

3. ATX 结构

ATX（全称 AT external）是 Intel 公司在 1995 年推出的新的标准板型，是目前市场上最

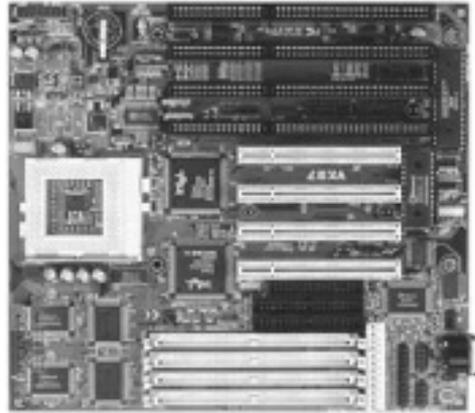


图 2-1 AT 板型实物结构图

常见的主板结构。其实物结构如图 2-3 所示，它在 Baby AT 许多优点上再加以改进，改变了以往的设计观念，直接旋转了 90°，尺寸约为 30.5cm × 24.4cm，使主板的长边紧贴机箱后部，外设接口可以直接集成到主板上。

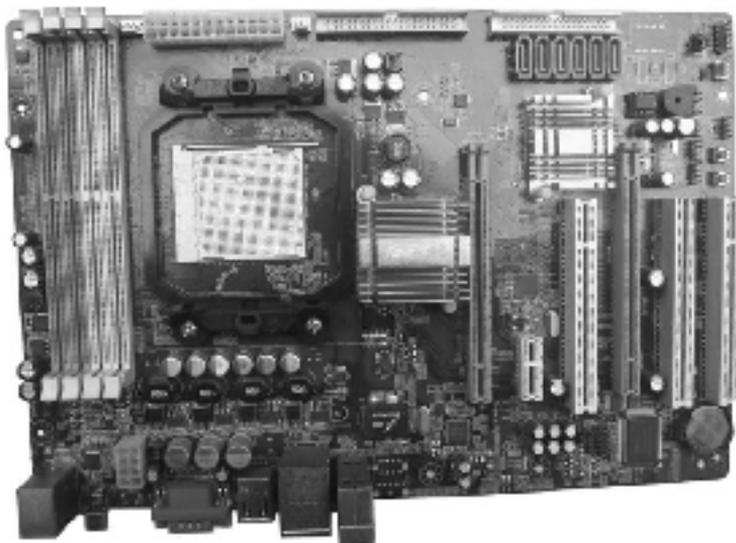


图 2-3 ATX 板型实物结构图

ATX 结构主板更具有人性化，主要体现在：CPU 插槽设计在内存插槽的右侧或下部，使 I/O 槽上插全长板卡不再受限，内存条更换也更加方便快捷，安装更方便；采用 7 个 I/O 插槽，CPU 与 I/O 插槽、内存插槽位置更加合理，不再需要繁杂的线缆，很大程度上减少了电磁辐射，可利用空间更大，使 PC 主板稳定性更高，维护更方便；采用了增强的电源管理，真正实现电脑的软件开/关机（例如：网络唤醒、Mode 开机、键盘开机、定时开机等）和绿色节能功能；ATX 结构中具有标准的 I/O 面板插座，如图 2-4 所示，提供 1 组传统的 PS/2 键鼠接口，1 个接驳工控设备的 COM 接口，4 个 USB 2.0 接口，1 个 RJ45 千兆网络接口和 6 声道音频接口，完全能满足用户的应用需要。



图 2-4 ATX 板型 I/O 面板插座功能图

4. Micro ATX 结构

Micro ATX 又称 Mini ATX 结构主板，它是 ATX 结构的简化版，其实物结构如图 2-5 所示。Micro TTX 结构板系 PCB 尺寸较小，市场上主要有宽版和窄版两种版本，宽版尺寸约为 24.5cm × 24.4cm，窄版尺寸约为 24.5cm × 21.0cm。其扩展槽为 3~4 个，DIMM 插槽为 2~3 个，从横向减少了主板宽度，可以使用的 I/O 扩充槽也相对减少了。

Micro ATX 比 ATX 标准主板结构更为紧凑，小巧的主板尺寸和电源供应器，主要在品牌机主板上使用较多。



图 2-5 Micro ATX 板型实物结构图

5. BTX 结构

BTX (Balanced Technology Extended) 结构主板是 Intel 公司推出的新型主板架构，它对接口、总线、设备均有新的要求，其实物结构如图 2-6 所示。



图 2-6 BTX 板型外形实物结构图

BTX 结构主板是 ATX 板系的替代产品，是在 ATX 无法满足新硬件平台的要求（主要是因各部件位置的不合理，导致系统散热效率低下，特别是 CPU 工作温度过高）而诞生的。从图 2-6 中可以看出，BTX 结构主板框架做出了重大调整，接口被改变到主板偏右的位置，与 ATX 结构主板相对；CPU、北桥、南桥成一条直线安排在主板的中间；内存插槽等位置也相应改变。对部件做出新的调整，提高系统散热效率，满足新增硬件的工作要求。

BTX 结构主板具有以下特点：

- 1) 使用窄板设计，支持 Low - profile，部件的布局更加紧凑。
- 2) 针对机箱内外气流的运动特性，线路布局进行了优化设计，因此散热性能效率更高。
- 3) 主板的拆装变得更加简便、快捷。
- 4) 能提供很好的兼容性，目前流行的新总线和接口（例如：PCI Express 和串行 ATA 等），在 BTX 架构中能得到很好的支持。

6. Mini ITX 结构

Mini ITX 结构主板是由威盛电子公司主推的主板规格，尺寸为 17cm × 17cm，其扩充性不大，主要用于嵌入式系统。图 2-7 所示为其实物结构。

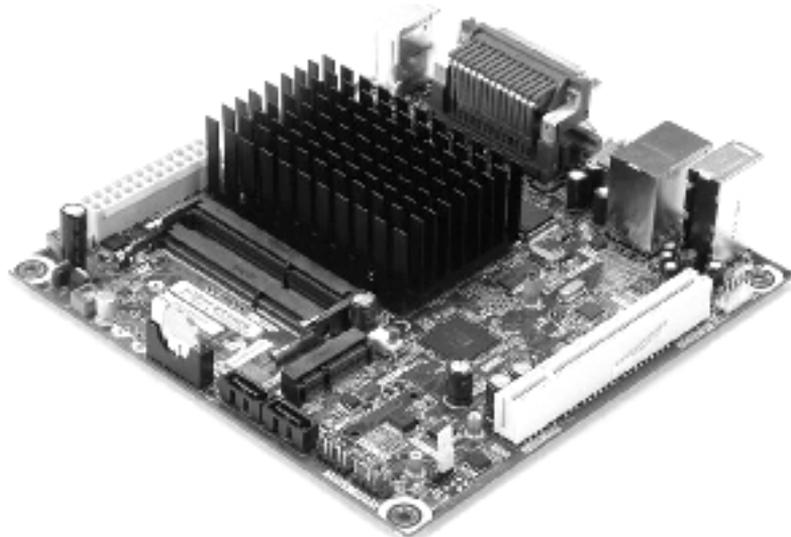


图 2-7 Mini ITX 结构主板实物图

Mini ITX 结构主板小巧且功能齐全，集成 CPU 的 Mini ITX 结构主板可在很大程度上降低平台的组建成本。整个平台的造价要比组装一台低价的电脑便宜，但功能却十分强大。

二、按 CPU 插座分类

CPU 插座是主板上安装处理器的地方，不同类型 CPU 具有不同的 CPU 插槽，需要选择带有对应插槽的主板。随着 CPU 技术的不断发展，出现了多种类型的 CPU 插座，而根据 CPU 插座不同，可分为 Slot 型主板和 Socket 型主板两种类型。

1. Slot 型主板

Slot 中文为插槽的意思。Slot 型主板上的 CPU 插座为插槽的结构（见图 2-8）。此类型主板目前已被淘汰，不再介绍。

2. Socket 型主板

Socket 型主板目前市场占有率最大，是 PC 上主流板型。

Socket 型主板又可分为多种类型，主要有 Socket 7 型、Super 7 型、Socket 370 型、Socket 423 型、Socket 462（A）型、Socket 478 型、Socket 754 型、Socket 939 型、Socket 940 型、

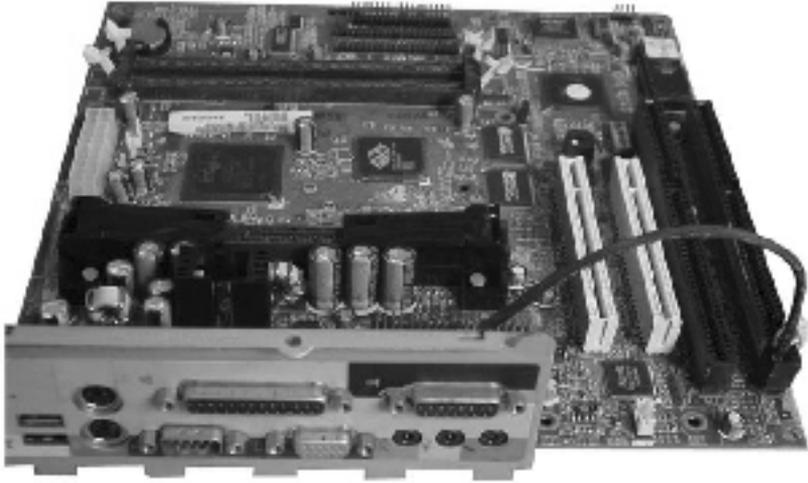


图 2-8 Slot 型主板实物图

Socket AM2 型、LGA 775 型等。

图 2-9 所示为 Socket AM2 型主板实物结构，其 CPU 插座为针脚式接口，插孔数一般为 940 针。



图 2-9 Socket AM2 型主板 CPU 插座示意图

三、按芯片组分类

电脑主板的生产厂家很多，各个厂家定位不同的结果导致了市场上的主板型号繁多。但主板型号都是基于某个芯片组的，按采用的芯片组可分为 Intel、VIA、SIS、NVIDIA 及 AMD 等系列。

1. Intel 芯片组系列主板

Intel 芯片组系列主板即 Intel 公司原装主板，具有良好的兼容性和稳定性，是 Intel 处理

器的最佳搭档，其品牌形象口碑不错。主板上的防静电二极管设计，很好地减少了外部原因产生的静电对 NGA 接口和 USB 接口带来的损害，从而能延长主板的寿命。

Intel 芯片组系列主板除了稳定性之外，其功耗要比竞争对手低 30W 左右，所以最适合用于拥有几十台、上百台电脑的网吧。

2. VIA 芯片组系列主板

VIA（威盛）是全球 IC 设计与个人电脑平台解决方案领导厂商。其传统的双芯片设计能更好地发挥硬件的性能，VIA 公司具有强大的研发实力，南北桥芯片多达 28 种，最广为人知的是主板 VIA 芯片组在 PC 产品的广泛品种里面有特别的突出功能，华硕电脑（ASUS）等都购买这些芯片组来放入他们自己的产品品牌中，还为主流的 Intel 和 AMD CPU 提供支持。VIA 主要针对高端以下的用户群，特点是价格低且实用。

3. SIS 芯片组系列主板

SIS（矽统）是逻辑芯片设计领域的领导企业，结合其自有研发之关键技术及先进制程工艺，提供 PC 主板核心逻辑芯片。市场上使用 SIS 芯片组系列主板的品牌主板常见的主要有 ACER 宏基 2310、3630、3500、方正 R620、ASUS X58C、ASUS P5SD2 - X SE、Lenovo E280S、ECS 精英 P4 及神舟承龙 U450 等。

4. NVIDIA 芯片组系列主板

NVIDIA（英伟达）是图形处理技术的市场领袖，专注于打造能够增强个人和专业计算平台的人机交互体验的产品。产品和技术的基础是 NVIDIA Force Ware（英伟达的一种驱动程序），可以提高采用 NVIDIA GeForce TM（英伟达精视程序装置）图形芯片和 NVIDIA nForce TM 平台解决方案的各类台式和移动 PC 的工作效率、稳定性和功能。拥有广泛的市场，已被多种多样的计算平台采用。

NVIDIA 芯片组在很多品牌电脑主板中比较常见，例如较为普通的有 ASUS M4N68T、微能 C61/940、MSI 微星 NF725 - C21、惠普 HP DV6000 及技嘉 GA - M68MT - S2P、昂达 N61GT 等品牌主板。

5. AMD 芯片组系列主板

AMD 芯片组的前身是 ATI 芯片组。AMD 公司自从并购 ATI 公司之后推出的芯片组产品市场占有率一直稳步提高，主要知名的产品有原来的 RS690G 系列芯片组和现在红火的 7 系列芯片组。常见的 AMD 芯片组的电脑主板有微星 860GM - S41、技嘉 M68MT - S2P、智仁 C61BL、映泰 A880G +、梅捷 SY - A890G + 节能特供版、昂达 A78G4、ASUS M4A77 等。

第二节 电脑主板软、硬件组成

一、电脑主板硬件组成

电脑主板硬件主要由印制电路板、集成芯片、插槽、插座、对外接口、供电模块及其他部件组成。图 2-10 所示为梅捷 SY - A78LM3 - RL V3.0 主板组成部件结构图。

1. 印制电路板

印制电路板英文简称 PCB 或 PWB，是由几层树脂材料粘合在一起，预先设计好线路通过照相制板的方法在敷有铜箔的基板上制成，基板上敷有铜箔，在制作的过程中不需要的铜

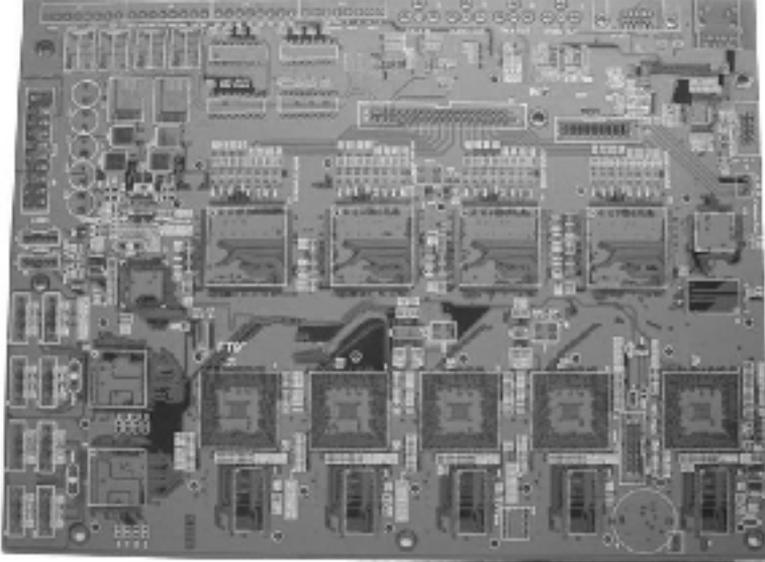


图 2-12 PCB 实物图

多层布线或隧道布线的方法将许多半导体器件和电阻等组合在一个芯片上，再与电路板上的外围线路，即组成了一个功能完整的集成电路。

目前，在主板上采用的集成芯片主要由英特尔（Intel）、威盛（VIA）、矽统（SIS）、英伟达（NVIDIA）、扬智（ATI）等公司生产。常见的集成芯片有北桥芯片、南桥芯片、I/O 控制芯片、BIOS 芯片、时钟芯片、电源控制芯片、声卡芯片、网卡芯片等。图 2-13 所示为华硕主板 F1A75 - VEVO 芯片布局实物图。

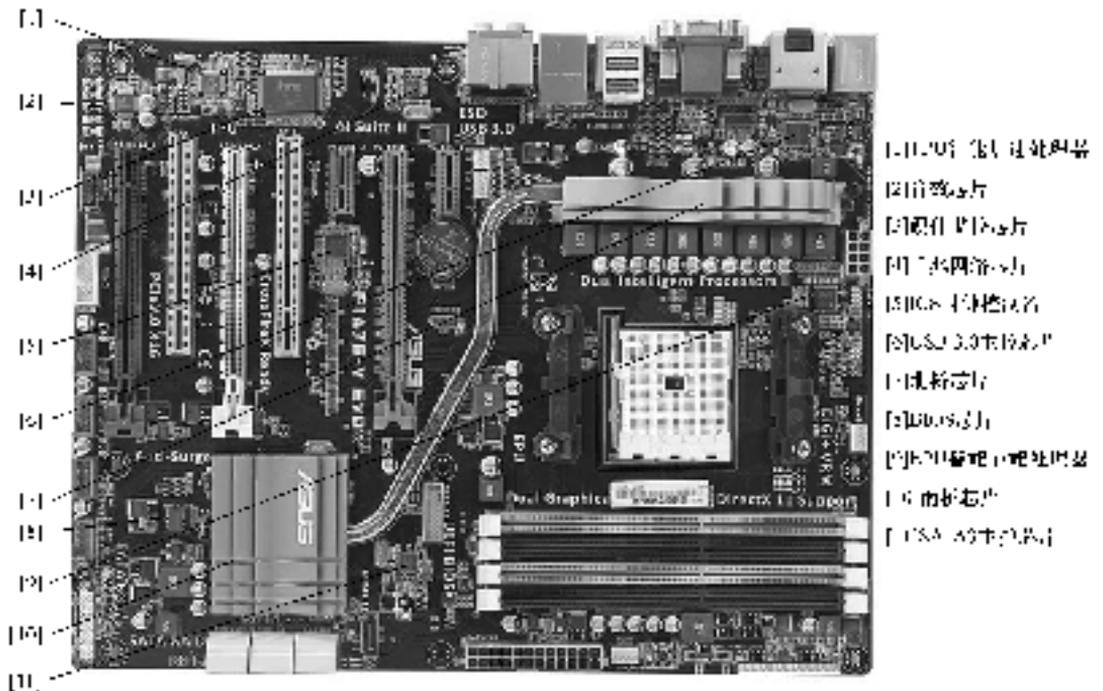


图 2-13 华硕主板 F1A75 - VEVO 芯片布局实物图

(1) 北桥芯片

北桥 (North Bridge) 芯片是主板芯片组中起主导作用的最重要的组成部分, 所以一般习惯称为主桥 (Host Bridge)。北桥芯片离 CPU 最近且最大, 外表一般覆盖着散热片, 在主板很容易就能识别出来 (见图 2-14)。

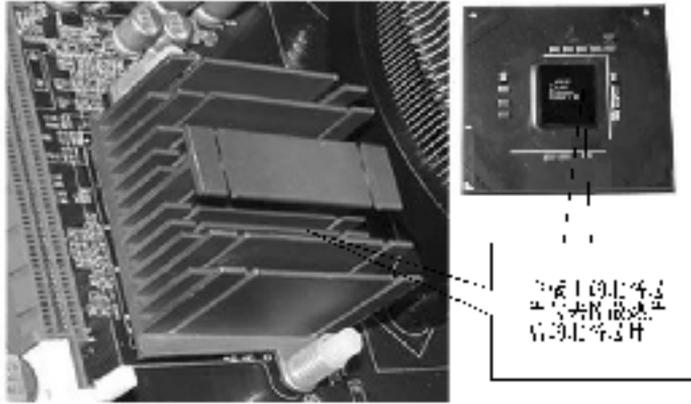


图 2-14 主板上的北桥芯片示意图

北桥芯片主要负责与 CPU 的联系, 控制管理高速设备, 其数据处理量非常大, 发热量也就大。所以北桥芯片一般都覆盖着散热片, 用来加强散热, 还有些主板的北桥芯片配合风扇进行散热 (见图 2-15)。将北桥芯片与 CPU 设计最近主要是考虑到它与处理器之间的通信最密切, 这样可以提高通信性能而缩短传输距离。

如图 2-16 所示, 主板上北桥芯片主要由 Intel、VIA、SIS、ADM 公司生产的比较常见。Intel 公司 (除 i7 系列) 以外的 CPU, 北桥芯片不仅负责与 CPU 的联系, 而且还控制内存、AGP 数据在北桥芯片内部传输, 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 及 RDRAM 等) 和最大容量、AGP 插槽、ECC 纠错等支持, 有些整合型芯片组的北桥芯片还集成了显示核心。而 AMD 系列 CPU 在 K8 系列以后就在 CPU 中集成内存控制器, 所以 AMD 平台的北桥芯片不对内存进行控制。



图 2-15 某北桥散热器外形实物图

(2) 南桥芯片

南桥芯片是主板芯片组里除了北桥芯片以外最重要的组成部分, 主要负责控制管理低速设备, 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。它一般位于主板上离 CPU 插槽较远的下方, PCI 插槽的附近, 这样布局主要是考虑到它所连接的 I/O 总线较多, 离处理器远一点有利于布线, 而且更加容易实现信号线等长的布线原则。也有些主板为了减少体积, 降低能耗和成本, 将南桥芯片集成在北桥芯片里。以前低端主板的南桥芯片没有覆盖散热片, 而新推出的高端主板南桥芯片上都覆盖有散热片用于散热, 随着芯片的升级, 还有的主板在南桥芯片与

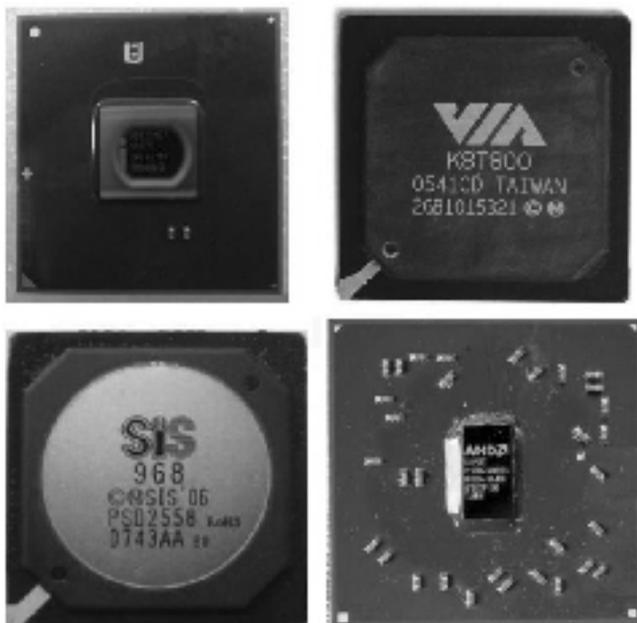


图 2-16 几种北桥芯片实物图

北桥芯片之间上装有热管用来散热。所以在主板上很容易就能识别出来，其外形实物如图 2-17 所示。

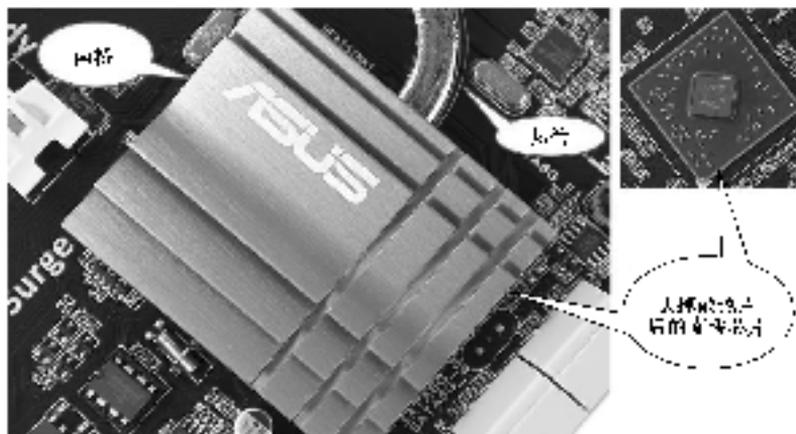


图 2-17 某主板上的南桥芯片示意图

南桥芯片承担的是一些接口性能与附加功能等，在技术参数上相近。目前主流的南桥芯片名称、性能及功能差异对比如表 2-1 所示。

表 2-1 主流的南桥芯片名称、性能及功能差异对比

芯片厂商名称	芯片型号	性能、功能差异比较
Intel	ICH4	与北桥芯片之间的数据带宽达到 266MB/s，使数据的延迟现象进一步减轻；支持 USB 2.0 和 ATA 100 硬盘传输等规范，外部设备的数据传输更加迅速

(续)

芯片厂商名称	芯片型号	性能、功能差异比较
Intel	ICH5	性能与工艺上都要强于 ICH4, 支持 SATA 硬盘功能, 传输速率可达 150MB/s; 支持 USB 2.0 和 ATA 100 硬盘传输等规范
	ICH5R	性能参数与 ICH5 基本相似, 但增加了 SATA RAID 功能, 使硬盘性能得到进一步的提升; 功能强大, 但价格较高
NVIDIA	MCP - T	提供常规的 USB 2.0 和 ATA 100 硬盘等功能; 整合 APU (音效处理单元); 拥有 NVIDIA 独特的 SoundStorm 剧院品质 3D 音效; 采用多 DSP 引擎, 可同时为 256 位语音和特殊效果任务提供硬件处理功能; 提供专业的杜比 5.1 声道立体环绕音效 (含 SPDIF 输入/输出); 对 Dolby Digital 5.1 音频流实时编码; 能将 CPU 使用率降至最低, 支持硬件 DirectX8 音效处理; 功能强大, 但价格较高
	MCP	没有 APU 功能
	MCP - S	NVIDIA 近期推出的南桥芯片, 提供了 SATA 功能
VIA	VT8237	不但在 Intel 平台的 PT800 芯片组中使用, 还可在 AMD 平台的 KT600 芯片组使用, 是跨平台使用的典范; 支持 ATA 1333 和 USB 2.0 规范; SATA 功能还提供了 SATA 磁盘阵列功能, 支持 RAID 0、RAID 1 和 RAID 0 + 1 三种模式; 最具性价比
ATI	IXP150/IXP200	表现平平, 仅支持最为常规的 USB 2.0 和 ATA100 硬盘等功能

(3) I/O 控制芯片

I/O 控制芯片主要负责控制键盘鼠标、软驱、并口、串口、游戏摇杆等设备。其工作电压为 5V 和 3.3V。新型的 I/O 控制芯片还集成了监控功能和电源管理功能 (但不能控制主供电)。常见的 I/O 芯片品牌有 Winbond (华邦)、TTE (联阳)、ALI (杨智)、SMSC (标准微系统公司) 等。常见的具体型号有 W83627HF、IT8712、IT8705F 等, 这几种 I/O 控制芯片具备监控功能; W83627F/TF/EF、W83697F、IT8712F、IT8702F 等, 这几种 I/O 控制芯片具有电源管理功能。图 2-18 所示为华邦 W83627HF I/O 控制芯片实物图。

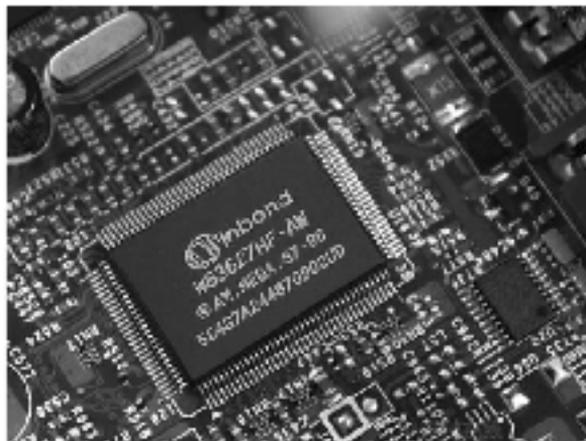


图 2-18 某主板上的华邦 W83627HF I/O 控制芯片实物图

以前的 370 架构的主板，上面的南桥芯片为 VT82C686A、VT82C686B、VT82C686C，其芯片内集成了 I/O 接口，所以主板上没有 I/O 芯片。

(4) BIOS 芯片

BIOS (Basic Input Output System) 中文意思是“基本输入/输出系统”，是固化到电脑主板上的一个 ROM 芯片 (EPROM 或 EEPROM) 上的一组程序，它记录了电脑最重要的基本信息，主要是为计算机提供最底层的、最直接的硬件设置和控制，是软件与硬件“打交道”的最基础桥梁，没有它电脑将不能正常工作。BIOS 里保存的基本信息就算断电也不会丢失，是因为主板上有个专门的电池。而 BIOS 芯片一般就位于电池的旁边 (见图 2-19)。

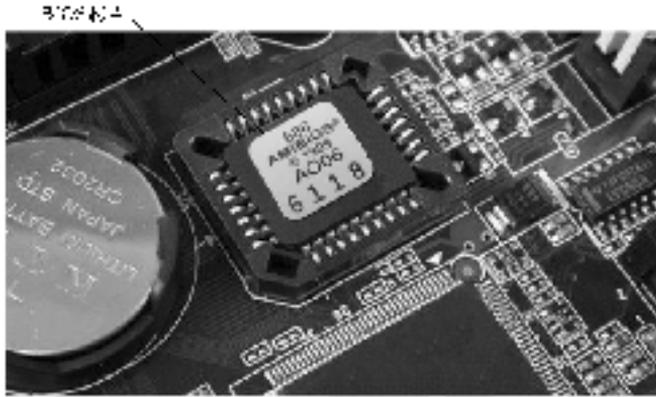


图 2-19 某主板上的 BIOS 芯片示意图

目前，主板常用的 BIOS 芯片主要有 Winbond BIOS、AMI BIOS、Phoenix BIOS 等品牌。它们的实物图如图 2-20 所示。图 2-20 中 Winbond 是 ROM 芯片生产的厂商，固化在里面的程序是 Award Software 公司开发的 BIOS 产品。

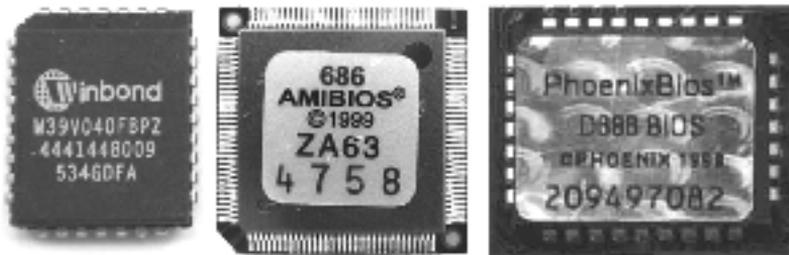


图 2-20 主板上常见的几种品牌 BIOS 芯片实物图

Winbond BIOS 的功能比较齐全，支持许多新硬件，广泛地用于主板中。例如 686 主板和 PII 主板多采用此种 BIOS。但由于里面的信息都是基于英文且需要用户对相关专业的理解相对深入，所以对普通用户来说，设置 BIOS 时会感到困难。

AMI BIOS 是 AMI 公司开发的 BIOS 芯片，它的特点是对各种软、硬件的适应性较好，能保证系统稳定地运行。

Phoenix BIOS 是 Phoenix 公司开发的 BIOS 芯片，多用于高档的原装品牌机和笔记本电脑主板上，其画面简洁，便于操作。

(5) 时钟芯片

电脑有很多条总线，例如前端总线（FSB）、PCI 总线、AGP 总线等，且每条总线的工作频率各不相同，而时钟芯片的功能就是用来产生输出各种总线的频率。主板上的时钟芯片类型很多，但基本的工作原理相似。它的基准频率由晶振提供，所以时钟芯片一般和晶振安放在一起（见图 2-21），在主板上很容易就能识别出来。晶振发出的时钟频率为 14.318MHz，此时钟频率经过时钟芯片的合成而产生系统需要的各组频率。

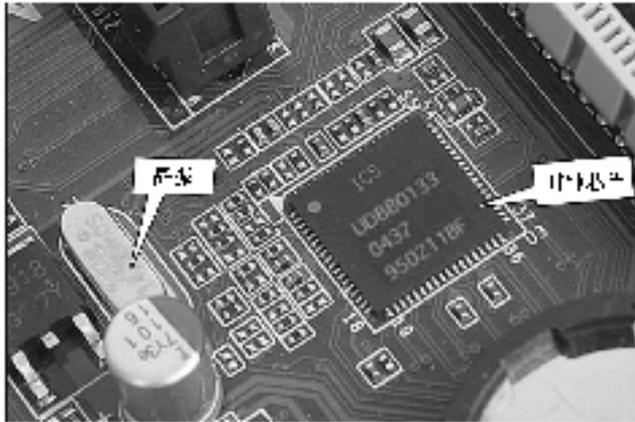


图 2-21 某主板上的时钟芯片和晶振

电脑主板中常见时钟芯片系列及具体型号如表 2-2 所示。

表 2-2 电脑主板中常见时钟芯片系列及具体型号

常见芯片系列	具体芯片型号
ICS 系列	950213AF、93725AF、95022BF、952607ER 等
Winbond 系列	W83194W、W211BH、W485112-4X 等
RTM 系列	RTM862-480、RTM560、RTM360 等

(6) 电源控制芯片

电源控制芯片又称电源 IC 或可编程脉宽调制芯片。其功能是根据电路中反馈的信息在内部进行调整，而后输出各路供电或控制电压，主要负责识别 CPU 供电幅值，为 CPU、内存、AGP 和各芯片供电。它一般位于 CPU 插座附近，可根据型号进行识别（见图 2-22）。

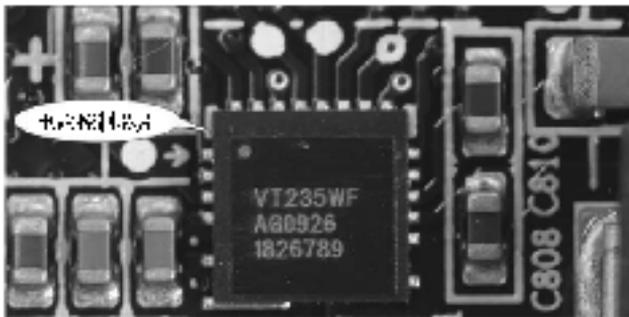


图 2-22 某主板上的电源控制芯片示意图

电源控制芯片的供电通常为 12V 和 5V，如果该芯片遭到损坏，将会导致 CPU 没有工作电压或工作电压不正常，致使主板不能工作。

电脑主板中常见的电源管理芯片系列及具体型号如表 2-3 所示。

表 2-3 电脑主板中常见的电源管理芯片系列及具体型号表

常见芯片系列	具体型号
HIP 系列	HIP6301、HIP6302、HIP6601、HIP6602ACB、HIP6021、HIP6020、HIP6004B、HIP6016、HIP6018B 等
SC 系列	SC1189、SC1164、SC1155、SC1150、SC1151、SC1152、SC1153、SC2643、SC1486 等
LM 系列	LM2636、LM2637、LM2638、LM2639 等
RC 系列	RC5051、RC5057 等
ADP 系列	ADP3168、ADP3418 等
ISL 系列	ISL6556、ISL6537、6566CRZQF 等

(7) 声卡芯片

声卡一般来说有板载声卡和独立声卡之分，板载声卡较独立声卡需要更多的 CPU 资源协同处理音频数据流，而独立声卡带有主处理芯片，很多音效处理工作不再需要 CPU 参与了。目前的主板大多数都板载了音效芯片（见图 2-23），这特别适合对音效要求不是很高的家庭用户。

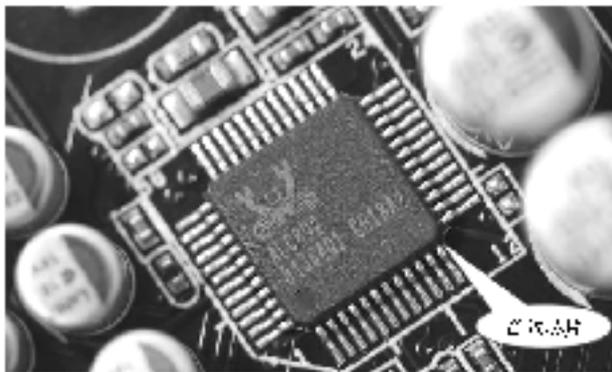


图 2-23 某主板上的音效芯片实物图

电脑主板中常见的板载音效芯片生产厂商及型号如表 2-4 所示。

表 2-4 电脑主板中常见的板载音效芯片生产厂商及型号

生产厂商	芯片型号
Realtek	ALC892、ALC101、ALC655
VIA	VIAT616
C - Media	CMI9739A、CMI8738
Analog Device	AD1985

(8) 网卡芯片

主板网卡芯片（又称网络芯片）是指整合了网络功能的主板所集成的网卡芯片，它为电脑联网提供了方便。主板上的网卡芯片如图 2-24 所示。

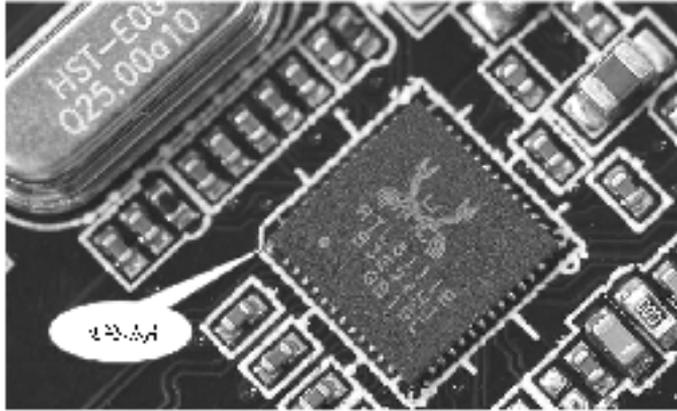


图 2-24 某主板上的网络芯片实物图

主板上常见网卡芯片的厂商及具体芯片型号如表 2-5 所示。

表 2-5 主板上常见网卡芯片的厂商及具体芯片型号

生产厂商	芯片型号
Realtek	RTL8100C、RTL8100B、RTL8100L、RTL8100CL、RTL8101E、RTL8102E、RTL8211C、RTL8110S-32 等
Intel	GD82559、RC82540EM、82541GI、WG82567LM、PC82534MDE SL8QJ (无线网卡)
VIA	VT6132、VT6122、VT6103、VT6655 (无线网卡) 等
SIS	SIS900、SIS162 (无线网卡) 等

3. 插槽和接口

主板是电脑的主体部分，它为 CPU、内存、硬盘、光驱、显卡等部件搭建了一个交互的平台，从而发挥更多的功能。而这个交互的平台是依靠主板上多种插槽和接口来实现的，通过主板上的插槽和接口与各部件进行连接工作，我们才可以在上面加一些硬件。主板上的插槽和接口类型很多，主要有 CPU 接口、处理器供电接口、主板供电接口、主板扩展插槽、SATA 接口、前置面板扩展插针等。下面将逐一对上述部件的类型和功能进行介绍，以加深对这方面知识的了解。

(1) CPU 接口

CPU 需要通过接口与主板的连接才能正常工作，采用的接口按方式分类主要有引脚式、卡式、触点式、针脚式等，而目前 CPU 与主板的连接采用针脚式接口较多。

CPU 接口按类型不同，其插孔数、形状、体积均不一样。主板上的 CPU 接口型号是与 CPU 的针脚相匹配的，任何 CPU 都有相应的主板型号搭配，必须严格遵循兼容性，不同类型的接口不能互相接插。

目前，主板上的 CPU 接口主要由 Intel 和 AMD 两家公司生产，最新的 CPU 接口常见的主要有 Intel 775、Intel 1155、AMD FM1、AMD AM3 等多种类型。其实物图如图 2-25 所示。

(2) 处理器供电接口

目前，新型主板上大多采用 8 + 8Pin 处理器供电接口（见图 2-26）。它一般采用了防呆

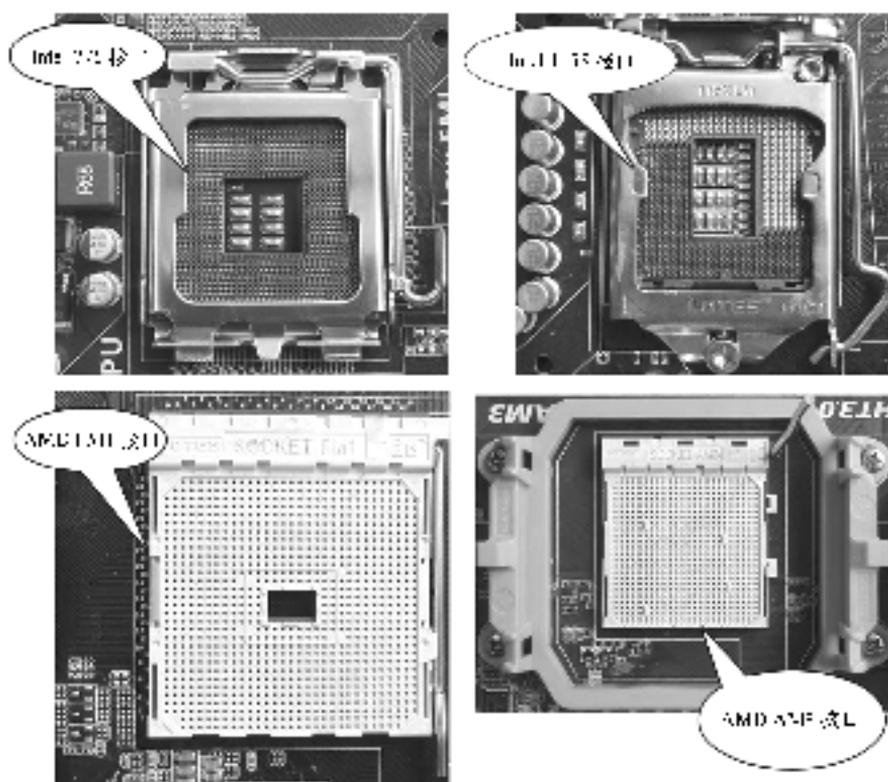


图 2-25 主板上的几种 CPU 接口实物图

式的设计，将插孔设计为梯形孔，只有按正确的方法才能够插入，与电源接口的一面相互设计为卡扣式，能使安装更加牢固。

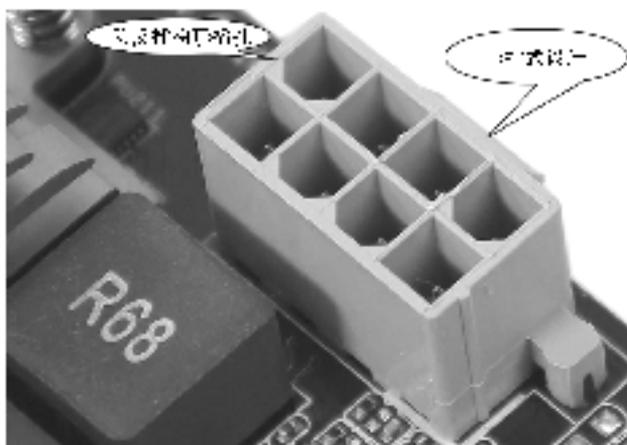


图 2-26 某主板上的 8 + 8Pin 处理器供电接口外观结构图

8 + 8Pin 电源输入可以增加在极限超频时的电流输入量，从而保障极限超频的顺利进行。

(3) 主板供电接口

在主板上，我们可以看到一个长方形的插槽，这个插槽就是为主板提供电源的接口，目前主板供电的接口主要采用 24 针供电接口（见图 2-27），其接口与处理器供电的接口一样，同样使用了防呆式的设计，有些主板供电接口的一面还有一个凸起的槽，而在电源的供电接口上的一面也采用了卡扣式的设计，这种设计的好处一是防止用户反插，另一方面是使两个接口更加牢固地安装在一起。

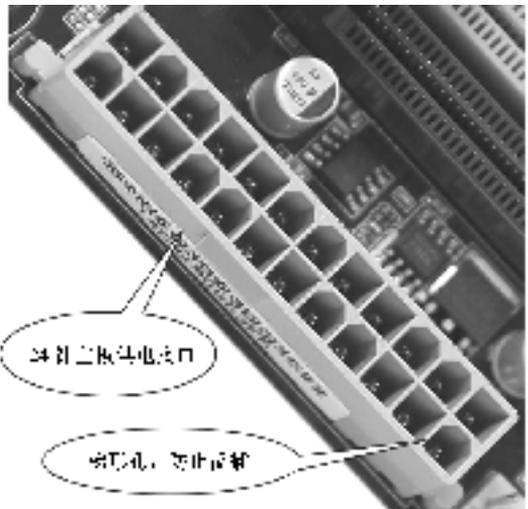


图 2-27 某主板上的 24 针供电接口外观结构图

(4) DIMM 内存插槽

内存插槽是指主板上采用的内存插槽类型和数量，而主板上所支持的内存种类和容量都由内存插槽来决定的。目前主流主板上大多采用 DIMM 内存插槽，它共有 $120 \times 2 = 240$ 个针脚，所以通常又称 240 线的内存专用插槽，其外形实物如图 2-28 所示。

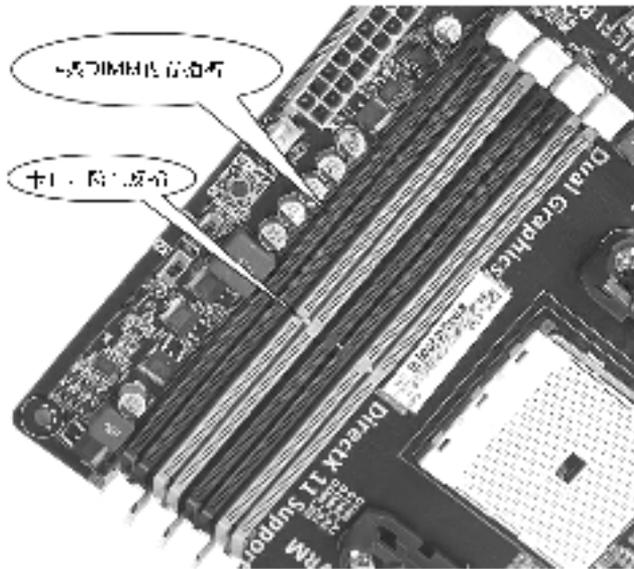


图 2-28 某主板上的 4 条 DIMM 内存插槽外形实物图

DIMM 插槽上有一个卡口，将插槽分成一长一短的两部分，用来防止内存插反而导致烧毁现象的发生。其工作电压为 1.8V。

(5) 主板扩展插槽

扩展插槽是主板上用于固定扩展卡并将其连接到系统总线上的插槽，又称扩展槽或扩充插槽，是一种添加或增强电脑特性及功能的方法（例如，不满意板载声卡的音质，可以添加独立声卡以增强音效；不支持 USB 2.0 的主板可以通过添加相应的 USB 2.0 扩展卡以获得

该功能等)。

主板上的扩展插槽的类型主要有 PCI、ISA、AGP、CNR、AMR、ACR、PCMCIA 和比较罕见的 WI-FI、VXB 等。其中, PCMCIA 为笔记本电脑专用扩展插槽, 目前的主流扩展插槽是 PCI Express 插槽。

PCI Express 原名 3GIO, 是由 Intel 公司提出的最新总线和接口标准。这个新标准已逐步全面取代现行的 PCI 和 AGP 扩展插槽, 最终将实现总线标准的统一。其主要优势是数据传输速率高, 最高可达到 10GB/s 以上, 而且还有相当大的发展潜力。

PCI Express 扩展槽按其规格来划分可分为 x1、x2、x4、x8、x12、x16、x32 七种, 以满足不同系统设备对数据传输带宽的需求, 而较短的 PCI Express 卡可以插入较长的 PCI Express 插槽中使用, 还支持热拔插和数据同步传输。另外, PCI Express 接口是一种双向互连接口, 相反方向也具有同样的带宽。

目前主板上常见的扩展插槽如图 2-29 所示, 主要有 PCI-EX16 插槽、PCI-EX1 插槽及 PCI 插槽类型。

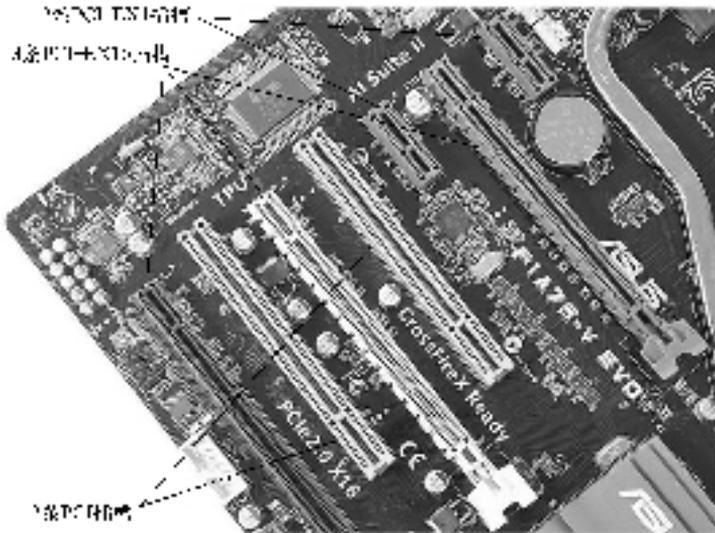


图 2-29 某主板上的扩展插槽示意图

(6) SATA 接口

SATA 接口即 Serial ATA 接口, 主要用于连接 SATA 硬盘, 因其数据传输速度快 (使用串行数据传输方式, 速度达到 6.0Gbit/s), 支持热拔插, 且节省空间, 支持的容量也大, 价格又比 ATA 接口便宜, 所以已取代 ATA 接口, 成为主板上的主流接口。目前主板上常见的磁盘接口主要有 SATA 2.0 和 SATA 3.0 两种类型。图 2-30 所示为某主板上的 6 个 SATA 3.0 接口, 能够为固态硬盘提供充足的带宽。

(7) 前置面板扩展插针

主板上的前置面板扩展插针主要是为了采用前置 USB 3.0 接口的机箱设计的。前置面板扩展插针可通过插针式前置 USB 3.0 接口直接转接到机箱的前置 USB 接口上, 减去了从主板后面接插 USB 接口的麻烦, 如图 2-31 所示。

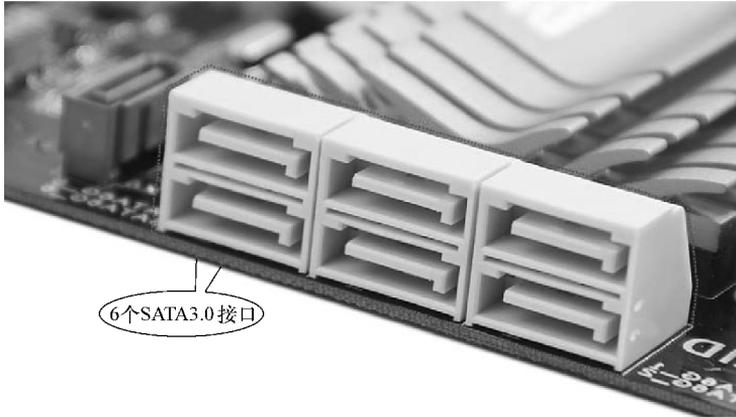


图 2-30 某主板上的 6 个 SATA 3.0 接口示意图

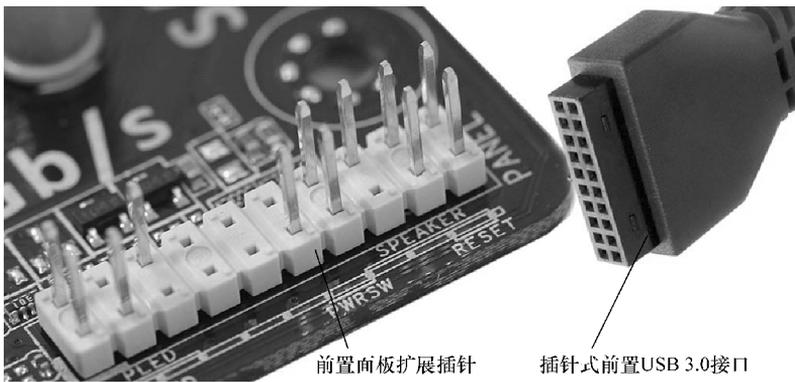


图 2-31 主板上的前置面板扩展插针和插针式前置 USB 3.0 接口示意图

4. 供电模块

供电模块是一些为主板各个接口、部件供电的元器件的集合，作用是为硬件提供稳定的电流，它与主板的稳定性息息相关。

如图 2-32 所示，供电模块主要由输出扼流圈（电感）、输出滤波电容（固态电容）、MOSFET 组成。

目前，主板的供电方式由传统的模拟供电方式向高端的数字供电模块换代。数字供电模块设计对电压的控制更加精准，每项供电的负压更加平衡。它将传统的铝电解电容、MOSFET、电感元器件更换为电气性能更高的贴片、BGA 封装元器件，有效避免铝制电解电容大功率下不稳定、爆浆等故障。

判断主板是否为数字供电关键就在于 PWM 芯片（见图 2-33）。PWM 芯片是整个供电部分的核心控制者，由它决定了供电的相数、是否数字供电、供电控制是否精确等。

5. 对外接口

主板对外接口如图 2-34 所示，主要有 VGA 接口、DVI 接口、HDMI 接口、网络接口、多声道音频接口、光纤音频接口、PS/2 接口、IEEE 1394 接口、USB 2.0 接口及 USB 3.0 接口等。

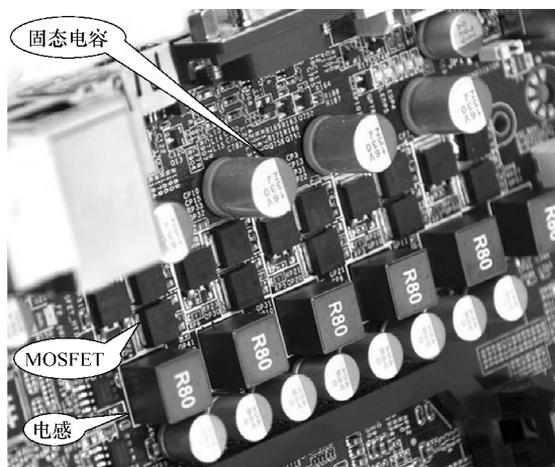


图 2-32 主板上的供电模块

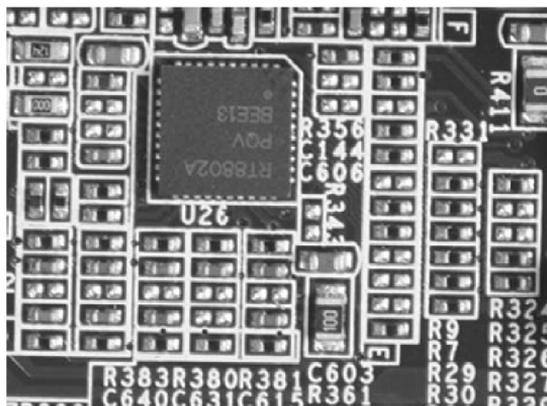


图 2-33 主板上的 PWM 芯片实物图

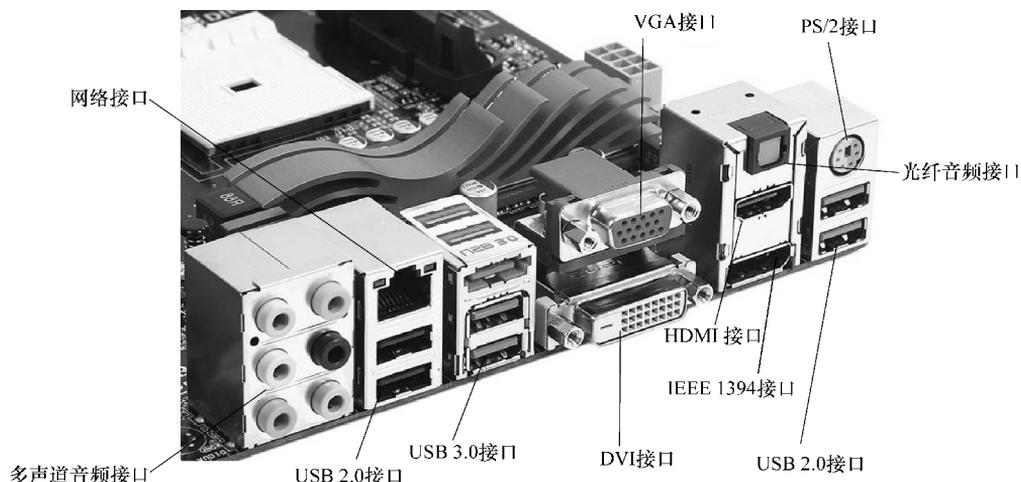


图 2-34 主板对外接口示意图

(1) VGA、DVI 和 HDMI 接口

VGA、DVI 和 HDMI 此三种接口均用于连接显示器。其中 VGA 是传输模拟信号，而 DVI 和 HDMI 能传输数字信号，并支持 1080P 全高清视频，且 HDMI 具有同时传输音频数据的优势，在视频数据的传输上没有差别。

(2) 网络接口

网络接口一般为 RJ-45 以太网接口，它遵循 IEEE 802.3 标准，传输速率通常为 10/100/1000Mbit/s，可工作在全双工、半双工模式。其插头只能沿固定方向插入，设有一个塑料弹片与 RJ-45 插槽卡住以防止脱落。

常见的网络接口还有 SC 光纤接口、FDDI 接口（光纤分布式数据接口）、AUI 接口、BNC 接口、Console 接口。

(3) 多声道音频接口

多声道音频接口是用于连接音响和传声器的，一般的声卡上装有 6 个接口。其中：粉色的为传声器输入接口；淡绿色为音频输出，蓝色为音频输入；黑色的是用来选择多声道的时候才使用；蓝的为线性输入；橙色的为同轴输出。一般用户只用到绿色的音频输出和粉色的传声器输入两种接口。

(4) 光纤音频接口

光纤音频接口英文名为 TosLink，是日本东芝公司较早开发并设定的技术标准，现在几乎所有的数字影音设备都具备这种格式的接口。它为高端音频设备传输音频信号，用于连接高档次的音箱。

(5) PS/2 接口

PS/2 接口是一种鼠标和键盘的专用接口，一种 6 针的圆形接口。但目前已被 USB 2.0 和 USB 3.0 代替，逐渐成为过去。

(6) IEEE 1394 接口

IEEE 1394 接口用于连接摄像机，其最大的优势是接口带宽比较高（最高数据传输速度可以达到 400Mbit/s），可以对外设提供电源，支持热插拔和同步传输。但一般对绝大部分人群来说很少用上。主要设计为生活中应用高端摄影器材这部分人群。

(7) USB 2.0 和 USB 3.0 接口

USB 接口是主板上最成功的接口之一，我们在主板背部看到的 USB 接口最多，使用的 USB 设备也是最多最频繁。发展至今已经到了最新的 USB 3.0 标准。

USB 2.0 的理论速度为 480Mbit/s，而 USB 3.0 的理论速度为 4.8Gbit/s，其性能提高了 10 倍。但目前支持 USB 3.0 的设备还很少，对普通用户来说意义不大，大量的 USB 2.0 设备充斥在我们身边，USB 3.0 的处境是“性能很强大，设备却很稀少”，现在用户更多的是将 USB 3.0 接口充当“USB 2.0”接口使用。

6. 其他部件

(1) 电池

主板上的电池为一般的纽扣电池，电压为 3V，其作用主要有两种：一是给 CMOS 电路供电，在断电的情况下可以保证 CMOS 里的硬件配置信息不丢失；另一种作用是供电给南桥的晶振，这样即使关机了，主板的时钟还能继续走。电池在主板中的位置如图 2-35 所示。

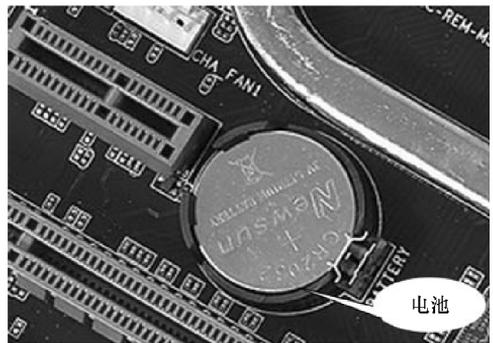


图 2-35 主板中的电池

(2) 蜂鸣器

蜂鸣器起到报警提示作用。电脑启动时自检或通常内存和显卡接触不良，蜂鸣器均会发出声响以提示用户，蜂鸣器发出的声音则能显示主板的工作状态。现在有些主板为了节约成本，而没有配蜂鸣器，主板没有了蜂鸣器，开机自检就没有了声音，若硬件有故障就无法根据声音判断。蜂鸣器外形实物如图 2-36 所示，红线为正极，黑线为负极，用于连接主板前置



图 2-36 主板蜂鸣器外形实物图

面板的蜂鸣器接口。

二、电脑主板软件组成

BIOS 是一段存储在快闪内存中的基本输入/输出控制程序，是主板上的一个特殊软件，它因与硬件的联系相当紧密，故与一般的软件有一些区别。形象地说它其实是主板与操作系统间的一架桥梁。当电脑激活时，会先由 BIOS 程序进行控制，首先执行一个称为 POST（开机自我检测）的自我测试，它会侦测所有硬件设备，并确认同步硬件参数，当完成所有检测时，它才将系统的控制权交给操作系统（OS）。

BIOS 设置程序是存储在 BIOS 芯片中的软件，是主板的神经中枢，系统如果没有它的支配，根本无法工作。BIOS 设置程序只有在开机时才可以进行设置，它主要对主板的基本输入/输出系统进行管理设置，使系统运行在最好状态下，使用 BIOS 设置程序还可以排除系统故障或者诊断系统问题。

目前主板上常见的 BIOS 主要为 AMI 与 AWARD 两个系列。实际中绝大多数的 BIOS 一般为 AMI。常用 BIOS 程序设置内容主要包括主菜单、系统高级设定、启动配置设定、BIOS 密码设定、电源管理设置、超频功能设置。下面将以一种通用 BIOS 设置程序，对 BIOS 的上述程序设置方法进行具体介绍。

1. Main（主菜单）

进入设定程序之前，在电脑启动时，BIOS 进入开机自检（POST）程序，自检程序是一系列固定在 BIOS 中的诊断程序，当自检程序执行完成后，如果遇到错误会显示出如图 2-37 所示信息。

Press F1 to Run Setup

Press F2 to Load default values and contiune

图 2-37 BIOS 自检程序遇到错误显示的提示文字

当自检程序完成后，没有遇到错误，此时应在错误信息未消失之前，直接按 Del 键，即可进入如图 2-38 所示的 Main（主菜单）界面。

主菜单显示了系统信息和 SATA/IDE 设备信息，选择需要更改的项目，通过按下 Enter 键来移动导航条到想要更改的项目后再次按下 Enter 键即会显示该选项的子菜单设置，用户可以调整相应的配置参数。当移动导航条到某个项目时，在屏幕的右上方会显示一条帮助信息，用来帮助用户更好地理解该选项的功能。

此界面的子菜单主要包括系统信息和 USB 设置等。系统信息的内容主要是 BIOS 日期、版本、CPU 的信息及系统内存等项目；USB 设置界面显示可设置的项目如图 2-39 所示。

界面上所显示的选项说明如下。

1) “Legacy USB Support”（旧式 USB 支持）设置启动或关闭支持 USB 设备功能。可选设置：Auto（默认项，自动）、Disabled（关闭）、Enabled（开启）。

2) “USB 2.0 Controller Mode”（USB 2.0 控制模式）设置 USB 2.0 的动作模式。可选设置：Full Speed（全速）、Half Speed（半速）。

3) “BIOS EHCI Hard - off” 设置开启不具备 EHCI Hard - off 功能的操作系统。可选设

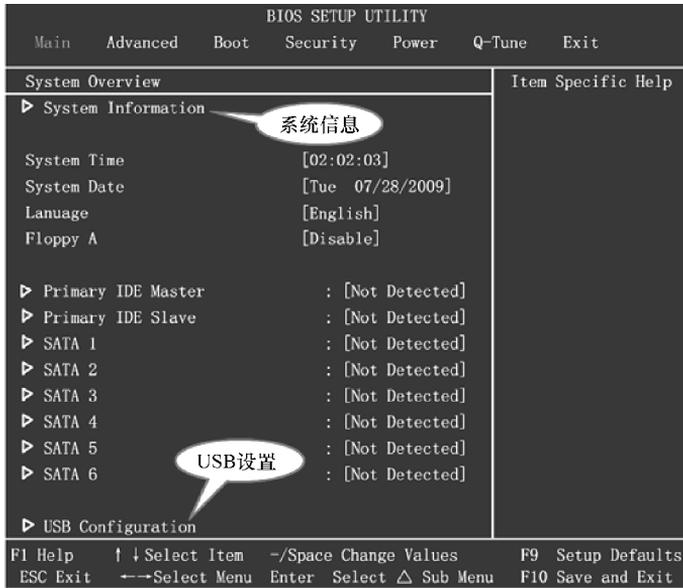


图 2-38 主菜单界面

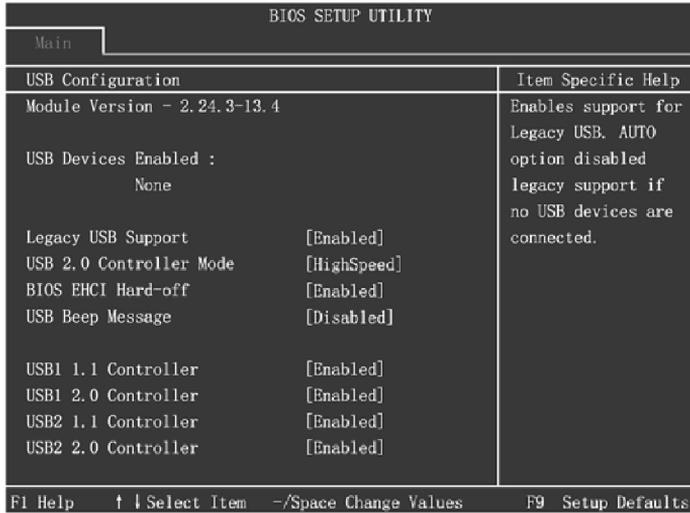


图 2-39 USB 设置界面

置：Enabled（开启）、Disabled（关闭）。

4) “USB Beep Message” 设置开启或者禁用 USB Beep 选项设置。可选设置：Enabled（开启）、Disabled（关闭）。

5) “USB1/USB2 1.1 Controller” 设置打开或者关闭 USB1/USB2 1.1 控制器。可选设置：Enabled（开启）、Disabled（关闭）。

6) “USB1/USB2 2.0 Controller” 设置打开或者关闭 USB1/USB2 2.0 控制器。可选设置：Enabled（开启）、Disabled（关闭）。

2. 系统高级设定

此界面提供了系统进阶功能设定，如图 2-40 所示，包括北桥芯片设置、板载显卡设置、南桥芯片设置、南桥声卡芯片设置、资源管理器设置、板载设备设置。通过按下 Enter 键来移动导航条到用户想要更改的项目后，再次按下 Enter 键即会显示该选项的子菜单设置，可以调整相应的配置参数。

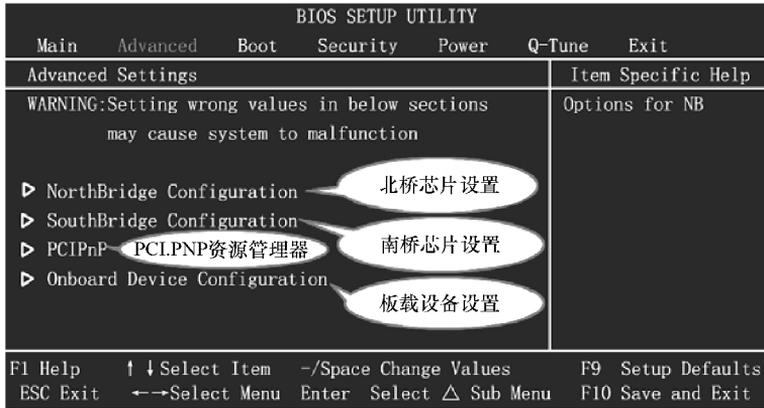


图 2-40 系统高级设置界面

(1) 北桥芯片设置

点击进入 NorthBridge Configuration（北桥配置）北桥芯片设置后，即会出现如图 2-41 所示界面。

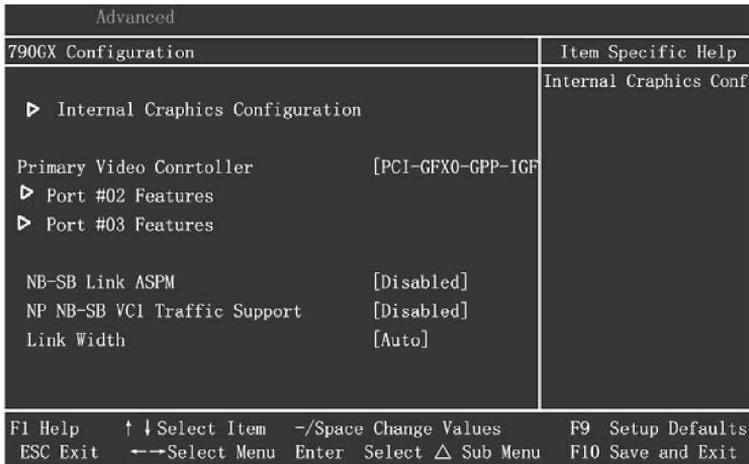


图 2-41 北桥芯片设置界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

1) “Primary Video Controller（主视频控制器）”：使用该选项可以在启动过程中指定视频控制器。可选设置：PCI - GFX0 - GPP - IGFX、IGFX - GFX0 - GPP - PCI、GPP - GFX0 - IGFX - PCI。

2) “NB – SB Link ASPM”: 北桥和南桥链接 ASPM 模式。可选设置: Disabled (关闭)、L1。

3) “NP NB – SBVC1 Traffic Support”: 支持北桥和南桥 vc1 数据交流。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。

4) “Link Width”: 选择链接带宽。可选设置: Auto (默认项, 自动)、x1、x2、x4。选择 “Port #02 Features” 后, 按 Enter 键能对以下 4 个选项时行修改。

1) Gen2 High Speed Mode (第 2 代高速模式): PCI – E 2.0 设置, 对显卡插槽的设置时行修改。可选设置: Auto、Disable、Software Initiated、Advertised RC。

2) Link ASPM: 支持开机状态的电源管理。

3) Link Width: PCI Express 插槽连接带宽 (x1、x2、x4、x8、x16 信道)。

4) Slot Power Limit, W: PCI Express 为软件提供一个限制 PCI Express 适配卡每条插槽消耗最大电流的机制。可选设置: 0 ~ 255。

(2) 板载显卡设置

在北桥芯片设置界面选择 NorthBridge Configuration→790GX→Internal Graphics Configuration 即可进入板载显示设置选项。但此种选项项目只有集成显卡主板才具有, 设置界面如图 2-42 所示。

Advanced		Item Specific Help
Internal Graphics Configuration		Options
Internal Graphics Mode	[UMA]	Disable
UMA Frame Buffer Size	[Auto]	UMA
GFX Engine Clock Override	[Enabled]	SIDEPORT
GFX Engine Clock	[700]	UMA+SIDEPORT
Surround View	[Auto]	
FB Location	[Above 4G]	
HDMI Audio	[Disabled]	
F1 Help ↑ ↓ Select Item -/Space Change Values		F9 Setup Defaults
ESC Exit ← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu		F10 Save and Exit

图 2-42 板载显卡设置界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

1) Internal Graphics Mode: 内置显卡模式, 可以打开和关闭集成显卡。可选项: Disable、UMA、SidePort、UMA + SidePort。UMA 为只启用系统内存作为显存; SidePort 为只启用板载显存作为系统显存; UMA + SidePort 为启用系统内存加板载显存作为系统显存。

2) UMA Frame Buffer Size: 通过该选项能按需分配系统内存作为显存。可选参数: Disable、32MB、64MB、128MB、256MB、512MB。

3) GFX Engine Clock Override: 打开或者关闭载显卡频率调节。设置为 Enabled 后可以设置 GFX Engine Clock 项目。

4) GFX Engine Clock: 集成显卡频率调节。可选值: 150 ~ 1300。

5) Surround View: AMD 板载显卡和独立显卡交换技术设置选项。需显卡支持。可选项: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。

6) FB Location: 最大支持内存大小选项。可选值: Above 4G、Below 4G。

7) HDME Audio: 打开或者关闭 HDMI 输出。含 HDMI 接口主板才有此功能。可选项: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。

(3) 南桥芯片设置

在系统高级设定界面选择 SouthBridge Configuration 即可进入南桥芯片设置界面, 如图 2-43 所示。

SouthBridge Chipset Configuration			
Advanced			
▶ EC Configuration			Item Specific Help
▶ SB Azalia Audio Configuration			SB EC Related Options
OnChip SATA Channel	[Enabled]		are grouped under
OnChip SATA Type	[Legacy IDE]		this menu
SATA IDE Combined Mode	[Disable]		
Combined Mode Option	[SATA as primary]		
F1 Help	↑ ↓ Select Item	-/Space Change Values	F9 Setup Defaults
ESC Exit	← → Select Menu	Enter Select △ Sub Menu	F10 Save and Exit

图 2-43 南桥芯片设置界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

1) OnChip SATA Channel: 开启板载的 SATA 功能。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。

2) OnChip SATA Type: 该选项为 Serial ATA 设备设置 SATA 工作模式。可选设置: RAID、AHCI、Native IDE、Legacy IDE。

3) SATA IDE Combined Mode: 设为 Combined Mode 时, 可使 PATA 和 SATA 合并, 最多在第一信道中有 2 个 IDE。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。

4) Combined Mode Option: 设为 Combined Mode 时, SATA 通道设置为主或者从通道。

(4) 南桥声卡芯片设置

选择 SB Azalia Audio Configuration 项目即可进入南桥声卡芯片设置界面, 如图 2-44 所示。

Onchip HD Azalia Configuration			
Advanced			
HD Audio Azalia Device	[Enabled]		Item Specific Help
HD Onboard PIN Config	[Enabled]		Options
Azalia Front Panel	[Auto]		Auto
Azalia Snoop	[Disable]		Disabled
			Enabled
F1 Help	↑ ↓ Select Item	-/Space Change Values	F9 Setup Defaults
ESC Exit	← → Select Menu	Enter Select △ Sub Menu	F10 Save and Exit

图 2-44 南桥声卡芯片设置界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

- 1) HD Audio Azalia Device: 板载 HD Audio 打开关闭选项。可选设置: Auto (默认项, 自动)、Disabled (开启)、Enabled (关闭)。
- 2) HD Onboard PIN Config 可选设置: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。
- 3) Azalia Front Panel: 声卡前面板设置选项。可选设置: Auto (默认项, 自动)、Disabled (关闭)。
- 4) Azalia Snoop 可选设置: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。
- (5) 资源管理器设置

在系统高级设定界面选择 PCI/PnP 项目即可进入资源管理器界面, 如图 2-45 所示。

BIOS SETUP UTILITY	
Advanced	
Advanced PCI/PnP Settings	Item Specific Help
WARNING:Setting wrong values in below sections may cause system to malfunction	
Clear NVRM [No]	Clear NVRAM during System Boot
Plug & Play O/S [No]	
PCI Latency Timer [64]	
Allocate IRQ to PCI VGA [Yes]	
Palette Snooping [Disabled]	
PCI IDE BusMaster [Enabled]	
OffBoard PCI/ISA IDE Card [Auto]	
F1 Help ↑ ↓ Select Item -/Space Change Values F9 Setup Defaults ESC Exit ← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu F10 Save and Exit	

图 2-45 资源管理器界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

- 1) Clear NVRM: 清除 NVRAM。NVRAM (非挥发性随机存储器) 是 BIOS 中以字符串格式为 PNP 或非 PNP 设备存储资源信息。可选设置: Yes、No。
- 2) Plug & Play O/S: 操作系统即插即用选项。可选设置: Yes、No。
- 3) PCI Latency Timer: PCI 反应计时器选项。可选数值: 32、64、96、128、160、192、224、248。
- 4) Allocate IRQ to PCI VGA: 该项设置请求中断给 PCI VGA。可选设置: Yes、No。
- 5) Palette Snooping: 调色板探测设置。此选项设计解决一些非标准 VGA 卡导致的问题, 建议保留默认值。可选设置: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。
- 6) OffBoard PCI/ISA IDE Card: 外插的 PCI/ISA IDE 卡设置选项。可选设置: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。
- 7) PCI IDE BusMaster: PCI IDE 总线控制设置。此项控制每个 PCI 设备可以掌握总线多长时间, 直到被另一个接管。
- 8) IRQ3/4/5/7/9/10/11/14/15。可选设置: Available、Reserved。
- 9) DMA Channel 0/1/3/5/6/7: 指针对准的 ISA 设备, 设置时可以保留相应的 DMA

Channel 给这些标准的 ISA 设备，而不分配给任何的 PnP 设备。可选设置：Availabe、Reserved。

10) Reserved Memory Size: 要保留相应的 Memory (不分配/16/32/64 KB) 给 ISA 设备。可选数值项：Disabled、16KB、32KB、64KB。

(6) 板载设备设置

在系统高级设定界面选择 Onboard Device Configuration 即可进入板载设备设置界面，如图 2-46 所示。

BIOS SETUP UTILITY		
Advanced		
Onboard Device Configuration		Item Specific Help
Onboard PCI IDE Controller	[Both]	DISABLED: disables the integrated IDE Controller.
Hard Disk Write Protect	[Disabled]	
IDE Detect Time Out (Sec)	[35]	Primary: enables only the Primary IDE Controller.
ATA (PI) 80Pin Cache Detection	[Host & Device]	SECONDARY: enables only the Secondary IDE Controller.
Onboard Floppy Controller	[Enabled]	BOTH: enables both IDE Controller.
Serial Port1 Address	[3F8/IRQ4]	
Onboard Lan Control	[Enabled]	

F1 Help ↑ ↓ Select Item -/Space Change Values F9 Setup Defaults
 ESC Exit ← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu F10 Save and Exit

图 2-46 板载设备设置界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

1) Onboard PCI IDE Controller: 主板上的 PCI、IDE 通道控制器，选择 Both 都开启，否则 IDE 接口的硬盘、光驱就不能使用。可选设置：Disabled、Primary、Secondary、Both。

2) Hard Disk Write Protect: 硬盘写保护功能。本功能只能在设备通过 BIOS 存取时才会发挥作用。可选设置：Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

3) IDE Detect Time Out (Sec): 用来选择自动检测 ATA/ATAPI 设备的等待时间。可选数值：0、5、10、15、20、25、30、35。

4) ATA (PI) 80Pin Cache Detection: ATAPI 80Pin 数据线侦测。可选设置：Host & Device、Host、Device。

5) Onboard Floppy Controller: 如果想用来使用板载的软盘控制器 (FDC)，则选择 Enabled; 如果安装了一个额外的 FDC 或者系统没有软盘装置，则选择 Disabled (关闭) 禁用。可选设置：Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

6) Serial Port1 Address: 为串行接口分配地址以及相应的中断地址。可选设置：3F8、IRQ4、3E8、IR1Q4、2E8、IRQ3、Disabled (关闭)。

7) Onboard Lan Control: 板载网卡打开关闭选项。可选设置：Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

3. 启动配置设定

在 Boot 设置公用程序的主菜单中选择 Boot Settings Configuration 选项，即会显示如图 2-47 所示的启动配置设定界面。

BIOS SETUP UTILITY			
Boot			
Boot Settings Configuration		Item Specific Help	
Quick Boot	[Enabled]	Allows BIOS to skip certain tests while booting. This will decrease the time needed to boot the System.	
Full Screen Logo Show	[Enabled]		
AddOn ROM Display Mode	[Force BIOS]		
Bootup Num-Lock	[ON]		
PS/2 Mouse Support	[Auto]		
Wait For 'F1' If Error	[Enabled]		
Hit 'DEL' Message Display	[Enabled]		
Interrupt 19 Capture	[Enabled]		
F1 Help ↑ ↓ Select Item -/Space Change Values		F9 Setup Defaults	
ESC Exit ← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu		F10 Save and Exit	

图 2-47 启动配置设定界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

- 1) Quick Boot: 快速启动设置选项。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。
- 2) Full Screen Logo Show: 允许再开机自检的时候是否显示全屏 LOGO。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。
- 3) AddOn ROM Display Mode: 设置外加 ROM 的显示模式。可选设置: Force BIOS、Keep Current。
- 4) Bootup Num - Lock: 控制系统引导时 NumLock 键的状态。可选设置: ON、OFF。
- 5) PS/2 Mouse Support: 设置 PS/2 鼠标支持。可选设置: Auto (默认项, 自动)、Disabled (关闭)、Enabled (开启)。
- 6) Wait For 'F1' If Error: 如果有错等待按 F1 键。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。
- 7) Hit 'DEL' Message Display: 显示 Del 按键信息。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。
- 8) Interrupt 19 Capture: 捕获中断 19 的信息。可选设置: Disabled (关闭)、Enabled (开启)。

4. BIOS 密码设定

BIOS 密码设定用于提供系统安全保障，其设置界面如图 2-48 所示。

界面上所显示的设置选项说明如下。

- 1) Changed Supervisor Password: 拥有进入并修改公用设置程序选项的所有权限/设置超级用户密码选项。
- 2) Change User Password: 只能进入公用设置程序而不能修改里面的选项/更改用户密码设置选项。

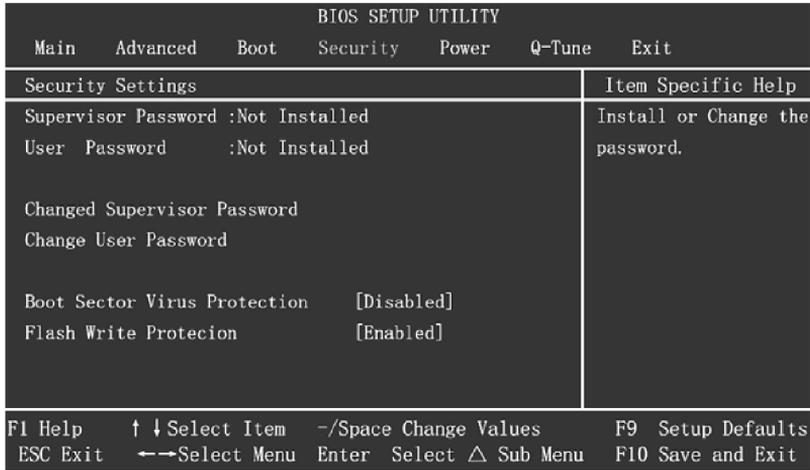


图 2-48 BIOS 密码设定界面

3) Boot Sector Virus Protection: 主引导扇区保护选项。可选设置: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

4) Flash Write Protection: BIOS 写保护功能。若要想刷新 BIOS, 应将此项设置为 Disabled。

5. 电源管理设置

在公用设置程序界面选择 Power 即会显示如图 2-49 所示界面。它包括系统监控和电源高级管理设置。

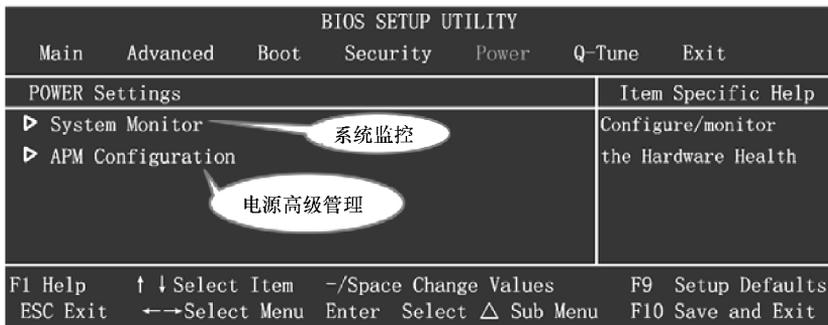


图 2-49 系统监控和电源高级管理界面

(1) 系统监控设置

选择 System Monitor 项目即可进入系统监控设置界面, 如图 2-50 所示。

界面上所显示的设置说明如下。

1) System/CPU Temperature: 系统/CPU 温度显示。

2) CPUFAN/SYSFAN Speed: CPU/系统风扇转速显示 (只有风扇插在插针上才可以显示出项目及转速)。

3) +3.3V/ +12V Voltage/ +5V: 显示 +3.3V/ +12V/ +5V 电压侦测值。

4) Vcore/Dram/NB Voltage: 显示 CPU/内存、北桥芯片的电压水平。

5) VBAT: 显示电池的电压水平。

BIOS SETUP UTILITY		
Power		
Sustem Monitor		Item Specific Help
System Temperature	:32°C/89°F	Fan configuration mode setting
CPU Temperature	:42°C/107°F	
CPUFAN Speed	:3375 RPM	
Vcore	:1.264 V	
+ 3.3 V	:3.232 V	
+ 12V Voltage	:12.151 V	
NB Voltage	:1.168 V	
Dram Voltage	:1.632 V	
+5V	:5.129 V	
VBAT	:3.232 V	
CPUFAN Mode Setting	[Manual Mode]	
CPUFAN PWM Control	[250]	
F1 Help ↑ ↓ Select Item -/Space Change Values F9 Setup Defaults ESC Exit ← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu F10 Save and Exit		

图 2-50 系统监控设置界面

6) CPUFAN Mode Setting: CPU 风扇工作模式设定。可选设置: Manual Mode、Thermal Cruise Mode、Speed Cruise Mod。三种设置选项不同之处如下。

① Manual MODE: 手动模式设定转速, 设得越高, 速度越快, 而且不会随温度而改变。CPUFAN PWM Control: CPU 风扇 PWM 控制, 数字越大, 转速越高。

② Thermal Cruise Mode: 智能模式, 可以让风扇自动调速。可以设定为以下 4 种项目。

a) CPUFAN Targettemp Value: 设定一个目标值。

b) CPUFAN Tolerance Value: 设定风扇速度线性变化的速率, 数值越大, 变化越快。

c) CPUFAN StartUP Value: 当 CPU 温度未达到上述所设定的目标值时, 风扇则以这个值开始运转。

d) CPU Stop Value: 当 CPU 未达到目标温度时, 风扇最终以这个速度运转。

③ Speed Cruise Mode: 此种模式比较类似于手动模式, 即设定一个线性变化速率, 再按照这个速率去达到所设定的转速。可设定以下两种项目。

a) CPUFAN TargetSpeed Value: 目标转速。

b) CPUFAN Tolerance Value: 线性变化速率。

(2) 电源高级管理设置

选择 APM Configuration 项目即可进入电源高级管理设置界面, 如图 2-51 所示。界面上所显示的设置说明如下。

1) Power Mangement/APM: 用来激活高级配置和电源管理接口功能, 但前提是操作系统必须支持 ACPI - aware, 例如, Windows 2000/XP/Vista。可选设置: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

2) Suspend Time Out 可选设置: Disabled、1/2/3/4/5/10/15/32/64 min。

3) Power Buttom Mode 可选设置: On/Off、Suspend。

4) Hard Disk Power Down Mode 可选设置: Disabled、Standbuy、Suspend。

BIOS SETUP UTILITY			
Power			
ACPI Settings		Item Specific Help	
Power Mangement/APM	[Enabled]	Enable/Disable SMI based power managemen and APM support.	
Suspend Time Out	[Disable]		
Power Button Mode	[On/Off]		
Hard Disk Power Down Mode	[Suspend]		
Hard Disk Time Out (Minute)	[Disabled]		
PWRON After PWR-Fail	[Power Off]		
Resume By RTC Alarm	[Disabled]		
Power on Function	[Button Only]		
Specific Key for PowerOn			
WakeUp By PME	[Disabled]		
F1 Help	↑ ↓ Select Item	- /Space Change Values	F9 Setup Defaults
ESC Exit	→ ← Select Menu	Enter Select	△ Sub Menu F10 Save and Exit

图 2-51 电源高级管理设置界面

5) Hard Disk Time Out (Minute) 可选设置: Disabled、1 ~ 15。

6) PWRON After PWR - Fail: 用于当意外断电后供电恢复的时候, 设置可以使电脑自动开机或者返回上次的状态。可以设定以下几种项目。

① Power OFF: 意外断电后供电恢复, 系统还是处于关机状态。

② Former - Sts: 意外断电后供电恢复, 系统自动开机恢复到断电以前的状态。

③ Power ON: 意外断电下次来电时自动开机。

7) Resume By RTC Alarm: 定时开机功能选项, 打开后设置具体的日期、小时、分钟, 正常关机后, 在设定的时间到的时候自动开机。

8) Power on Function (键盘鼠标开机功能): 可以通过按键动作使系统开机, 有的主板在使用此功能时要打开主板上的 PS/2 键盘鼠标开机跳线。可选设置: Hot key、Mouse Left、Mouse Right、AnyKey、Button Only 等。

9) WakeUp By PME: 通过 PCIE 卡的 PME/RI 产生的一个输入信号以把系统从关机状态唤醒。可选设置: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

6. 超频功能设置

超频功能一般需要专业知识并且冒着对系统组件造成永久损坏的风险, 所以在设定时最好保留选项中参数的默认值。超频失败将导致系统无法显示时, 应先断电, 清空 CMOS, 使 BIOS 恢复到默认值或者最初值。下面介绍的内容仅用来参考, 实际操作中需要有一定的专业知识才能进行相应的设置。

超频功能设置选项是用来调整多种参数以获得更好的超频性能。所显示的设置界面如图 2-52 所示。

界面上所显示的设置选项说明如下。

1) CPU - NB HT Link Speed: CPU HT 速度调节。可选设置: Auto、x1 200 ~ 132600MHz。

2) CPU/HT Reference Clock (MHz): CPU 外频/HT 频率调节选项。

3) PCIE Reference Clock (MHz): PCIE 频率调节选项。

4) Easy OverClock: 简易超频功能, 用于超频选择。

5) Onboard Lan BootRom: 开启或者关闭板载的 Lan Boot Rom 以从网络引导。可选项:

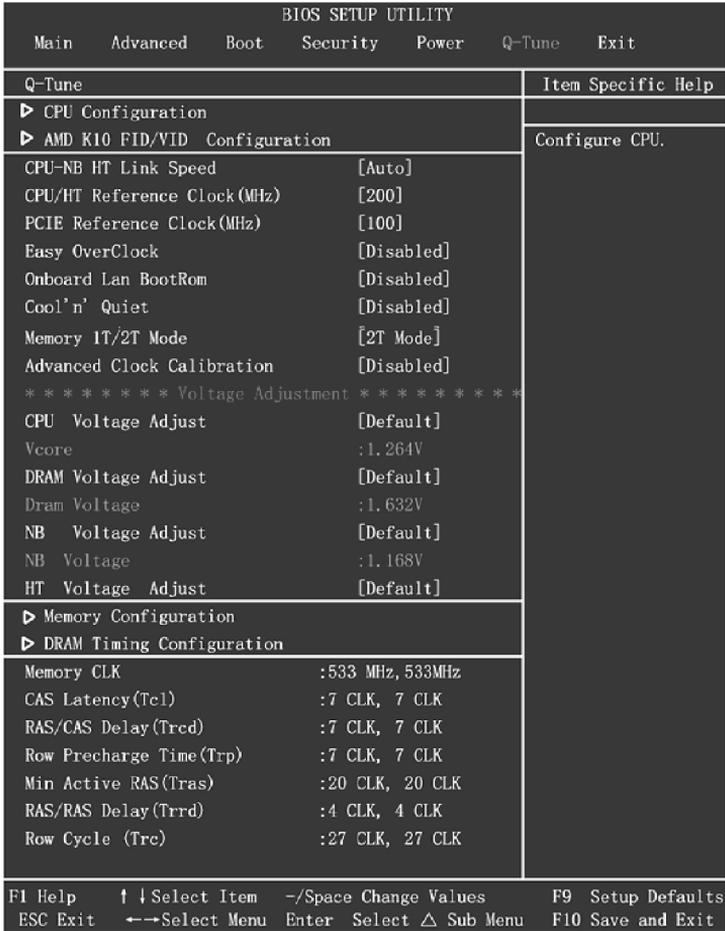


图 2-52 超频功能设置界面

Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

6) Cool 'n' Quiet: 当 AMD Cool & Quiet 技术启用时将会减少机器的噪声和热量, 使用此设置需要安装 CNQ 驱动并且更改电源使用方案为“最小电源管理模式”。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

7) Memory 1T/2T Mode: 内存工作模式设定。可选项: 2T Mode、1T Mode、Auto。

8) Advanced Clock Calibration: ACC 高级时钟校准功能。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

9) CPU/DRAM Voltage Adjust: CPU/内存电压调节。可选值: Default (预设)、+0.05 ~ 0.35V。

10) NB/HT Voltage Adjust: 北桥芯片/HT 电压调节。可选值: Default (预设)、+0.05V、+0.10V、+0.15V。

超频功能主要还包括 CUP 设定、内存设置及内存时序设置几个方面的内容。具体如下。

(1) CPU 设定

在超频功能设置界面将滚动条移动到 CPU Configuration 并且按下 Enter 键, 即会显示 CPU 设定界面, 如图 2-53 所示。

BIOS SETUP UTILITY		
Advanced		
CPU Configuration	Item Specific Help	
Module Version: 14.13 AGESA Version: 6.1.2.2 Physical Count: 1 Logical Count : 4	This option should remain disabled for the normal operation. The driver developer may enable it for testing purpose.	
AMD Phenom(tm) II X4 925 Processor Revision: C2 Cache L1:512KB Cache L2:2048KB Cache L3:6MB Speed :2815MHz NB Clk: 2000MHz Able to Change Freq. :Yes uCode Patch Level :0x1000086 GART Error Reporting [Disabled] Microcode Update [Enabled] Secure Virtual Machine Mode [Enabled] ACPI SRAT Table [Enabled]		
F1 Help ↑ ↓ Select Item -/Space Change Values ESC Exit ← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu		F9 Setup Defaults F10 Save and Exit

图 2-53 CPU 设定界面

界面上的设置选项说明如下。

- 1) GART Error Reporting: 开启或关闭 GART (Graphics Address Remapping Table 图形地址映射表) 错误报告功能。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。
- 2) Microcode Update: 用来启动或关闭微处理器更新功能。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。
- 3) Secure Virtual Machine Mode: 用来启动或者关闭安全虚拟机模式。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。
- 4) ACPI SRAT Table 可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

(2) 内存设置

内存设置界面如图 2-54 所示。

BIOS SETUP UTILITY		
Q-Tune		
Memory Configuration	Item Specific Help	
Bank Interleaving [Auto] Enable Clock to ALL DIMMs [Disabled] MemCLK Tristate C3/ATLVID [Disabled] Memory Hole Remapping [Enabled] DCT Unganged Mode [Always] Power Down Enable [Enabled] Power Down Mode [Channel]	Enable Bank Memory Interleaving	
F1 Help ↑ ↓ Select Item -/Space Change Values ESC Exit ← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu		F9 Setup Defaults F10 Save and Exit

图 2-54 内存设置界面

界面上所显示的设置选项说明如下。

1) Bank Interleaving: 这里的 Bank 是指 L - Bank, 为了最大限度减少寻址冲突, 提高效率, 建议设置为 Auto。可选项: Auto (自动)、Disabled (关闭)。

2) Enable Clock to ALL DIMMs: 用来启动或关闭记录所有的内存插槽。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

3) MemCLK Tristate C3/ATLVID: 用来启动或关闭 MemCLK Tristate During C3 and Alt VID。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

4) Memory Hole Remapping (内存孔洞软件重映射): 这个参数可以让软件重新映射地址高于 00E0 的物理内存 (仅在 64 位操作系统中有效)。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

5) DCT Unganged Mode: 内存控制器设置。建议设置为默认值。可选项: Auto、Always。

6) Power Down Enable: 打开或者关闭低功耗待机状态。可选项: Enabled (开启)、Disabled (关闭)。

7) Power Down Mode: 低功耗待机状态设置。可选项: Channel、Chip Select。

(3) 内存时序设置

内存时序设置界面如图 2-55 所示。

BIOS SETUP UTILITY		Q-Tune
DRAM Timing Configuration		Item Specific Help
Memory Clock Mode	[Auto]	Options
DRAM Ting Mode	[Auto]	Auto
		Limit
		Manual
F1 Help	↑ ↓ Select Item	-/Space Change Values
ESC Exit	← → Select Menu	Enter Select △ Sub Menu
		F9 Setup Defaults
		F10 Save and Exit

图 2-55 内存时序设置界面

界面所显示的设置选项说明如下。

1) Memory Clock Mode: 内存时钟频率设定。可选项: Auto、Limit、Manual。选择 Limit 和 Manual 后, 内存频率可在 400 ~ 800MHz 之间设置。

2) DRAM Ting Mode: 内在时序基本参数设定。可选项: Auto、DCT0。建议保持默认值。若设置为 DCT0/1 后会有以下选项。

① CAS Latency (CL): 允许选择 CAS#的延迟时间。

② TRCD: 指 RAS to CAS Delay (RAS 至 CAS 延迟), 对应于 CAS、RAS (Row Address Strobe, 行地址选通脉冲)。

③ TRP: 行预充电时间。即内存从结束一个访问到重新开始的间隔时间。

④ Trtp: 预充电参数。即规定 DRAM 充电后所需时间。预充电参数越小则内在读写速度就越快。

⑤ TRAS: 行有效至行预充电时间。即指从收到一个请求后到初始化 RAS 真正开始接收数据的间隔时间。

⑥ TRC: 该项指定了行周期时间。RAS#激活到 RAS#激活或者对同一内存单元自动刷新的时间间隔。

⑦ TWR: 该项指定了写恢复时间。

⑧ TRRD: 该项指定了不同内存单元的 RAS 到 RAS 的延迟。

⑨ TWTR: 这个参数使 DDR2 内存同一个 Bank 上最后一个成功写操作和下一个读指令之间的时钟周期缩至最短。

⑩ TRFC0/1/2/3: 这 4 个参数在内存调节选项里面控制 CPU 与内存槽的连接延时。

7. Exit (退出菜单)

退出菜单界面如图 2-56 所示, 主要提供离开 BIOS 设定程序及出厂默认值还原等功能设置。

BIOS SETUP UTILITY	
Main	Advanced Boot Security Power Q-Tune Exit
Exit Options	Item Specific Help
Save Change and Exit	Exit system setup after saving the changes.
Discard Changes and Exit	
Discard Changes	
Load Optimal Defaults (Recommended)	F10 key can be used for this operation.
Load Failsafe Defaults	
F1 Help	↑ ↓ Select Item - / Space Change Values F9 Setup Defaults
ESC Exit	← → Select Menu Enter Select △ Sub Menu F10 Save and Exit

图 2-56 Exit (退出菜单) 设置界面

界面上具体设置如下。

1) Save Change and Exit: 保存设置并且退出。若已对 BIOS 的项目值设置完成, 需要保存设置, 即选择此项目。

2) Discard Changes and Exit: 放弃设置并且退出。若不希望保存当前设定值, 可以选择此项目退出。

3) Discard Changes: 放弃设置。若对项目设置需要取消, 选择此项目, 可以放弃之前所设置的项目值。此设置只针对当前进入 BIOS 后设置的值。

4) Load Optimal Defaults (Recommended): 载入优化设置, 若选择此项, 系统将按照出厂的优化值进行设置。此种选项比较理想, 一般推荐选择此项设置。

5) Load Failsafe Defaults: 载入安全设置, 若用 Enter 键选择了此项, 系统将按照保证系统运行的安全进行设置。

CMOS 与 BIOS 都跟主板系统设置密切相关，CMOS RAM 是系统参数存放的地方，BIOS 设置程序是完成参数设置的手段，准确的说法应是通过 BIOS 设置程序对 CMOS 参数进行设置。上述内容介绍了 BIOS 程序设置的一些基本使用方法，使我们对 BIOS 程序设置有了初步的了解，对于初学维修者来说，要想熟练掌握好 BIOS 程序设置，还需打开电脑自己动手去设置。在实际维修中，遇到用户自己将 CMOS 参数设置错误了，或超频过度开不了机，怎么办？对于前者，如果机器还可以点亮，进入 BIOS 恢复原始设置就可以了，但如果开不了机，那就要使用硬件的方法。现在许多偏高端的主板都提供了清除 CMOS 的快捷键，如图 2-57 所示。只需轻轻地按住该快捷键几秒钟 CMOS 就恢复默认参数，机器就可以正常启动了。若遇到低端的主板上没有该按键，可以通过取下主板电池，然后用一金属导体，短接主板电池座中的正负极对电容放电也可使 CMOS 恢复设置。

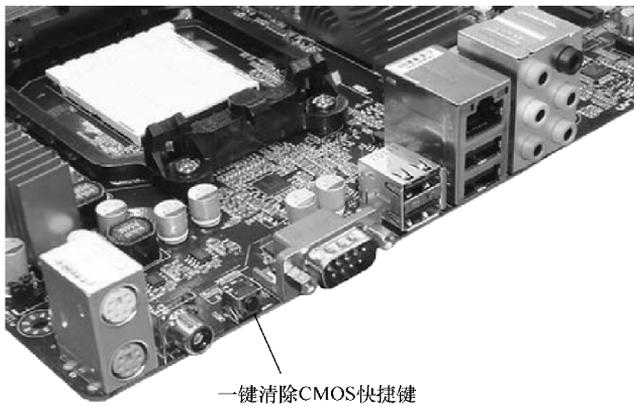


图 2-57 某主板上的一键清除 CMOS 快捷键示意图

第三节 电脑主板拆装机

电脑主板拆装机主要包括主板总成的拆装、主板上部分组件的拆装和跳线的设置。这一节将具体介绍它们的拆装方法及操作中应注意的事项。

主板由许多精密的集成电路及其他元器件构成，这些集成电路很容易因为遭到静电的影响而损坏。所以在维修中对主板拆装前，最好能够戴上防静电手套，并不要让身体其他部位碰伤主板组件。另外在拆装前必须先断开计算机的所有电源、通信连接、网络或调制解调器，在确保各种设备正常安装好后，再连通电源开机。

一、主板总成的拆装机

1. 安装 I/O 防护板

目前的台式机主板一般提供了一块 I/O 防护板，用于安装在机箱内，可阻挡无线电频的传播，保护内置组件不受灰尘和异物侵害，还可使机箱内的气流保持畅通。

在向机箱中安装主板之前，应先安装 I/O 防护板。安装方法如图 2-58 所示，其步骤及注意事项如下。

1) 首先应检查防护板与机箱的尺寸是否符合，若不适合机箱的尺寸，应更换尺寸合适

的防护板，再进行安装。

- 2) 将防护板放入机箱内。
- 3) 将防护板按入到位，并使其紧密牢固到位。

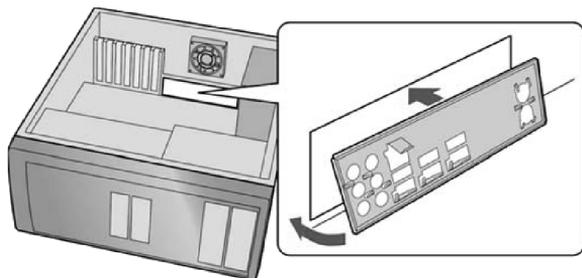


图 2-58 安装 I/O 防护板方法示意图

2. 安装和拆卸台式机主板

安装和拆卸台式机主板步骤及应注意的事项如下。

1) 在开始安装之前，应先确定电脑主机机箱是否可以容纳待安装的主板，且机箱内的主板固定孔位是否能与待安装主板的螺钉孔位吻合。

2) 为了方便电脑主机机箱安装或拆卸出主板，务必先将电源移开。此外，在拆卸主板之前除了记得将电源的电源适配器去除之外，还应确定主板上的警示灯已熄灭方可取出。

3) 安装主板到电脑主机机箱内时，务必确认安装的方向是否正确。即主板的 PS/2 接口、VGA 接口、DVI 接口、USB 接口、音频插头等的方向应与机箱的后方向板对应的预留孔位一致。

4) 将主板安装到机箱时，如图 2-59 所示，将图中箭头所示的 10 个螺钉孔对准主机机箱内相对位置的螺钉孔，然后再一一拧上螺钉固定主板。

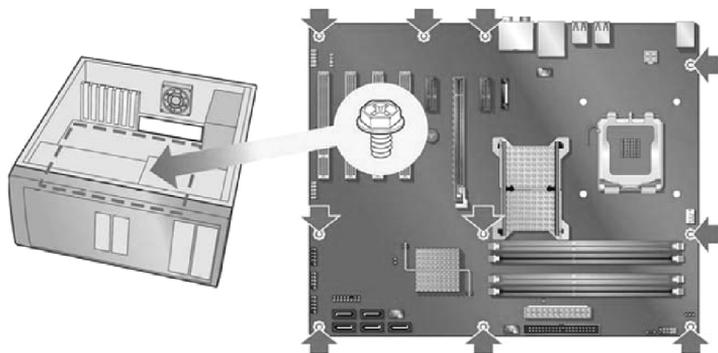


图 2-59 主板安装到机箱示意图

5) 注意勿将主板固定螺钉拧得太紧，否则容易导致主板的印制电路板生成龟裂。

二、部分组件拆装方法

1. 处理器的拆装

前面介绍过主板处理器接口型号是与处理器的针脚相匹配，任何处理器都有相应的主板

型号搭配，不同类型的接口不能互相接插。处理器的种类和型号有很多种，按照其接口分类最新的 CPU 常见的主要有 Intel 775、Intel 1155、Socket AM2/AM2 +、AM3 等多种类型。但处理器的安装和拆卸方法基本上相似。下面以 LGA 775 和 Socket AM2/AM2 + 的 CPU 为例，重点介绍其拆装步骤及注意事项。

在安装或拆卸处理器之前，应确保已从计算机上拔下电源电缆，以切断交流电源；备用电源 LED 指示灯不应亮起。备用电源 LED 指示灯在主板中的位置如图 2-60 所示。

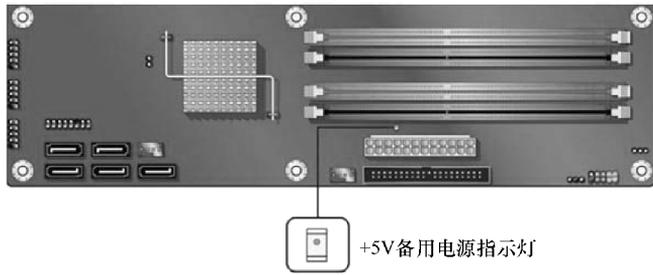


图 2-60 备用电源 LED 指示灯在主板中的位置示意图

当主板仍存在备用电源时，即使计算机看起来好像处于关闭状态，但备用电源在内存模块插槽和 PCI/PCI Express 总线连接器依然存在，所以拆装处理器前应确保备用电源指示灯已熄灭，否则会损坏处理器甚至主板。

(1) LGA 775 处理器的拆装

LGA 775 处理器的拆装步骤及注意事项如下。

1) 首先，如图 2-61 所示，按箭头方向按下插槽拉杆并使其离开插槽，再打开插槽拉杆。

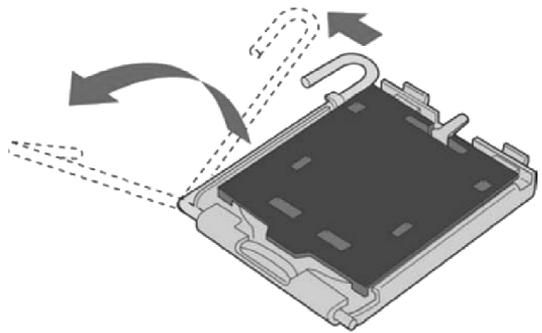


图 2-61 打开插槽拉杆示意图

2) 如图 2-62 所示，按箭头方向抬起压板，注意手指切勿触碰插槽触点。

3) 如图 2-63 所示，按箭头方向从压板上取下插槽的塑料保护罩。拆卸下来的保护罩注意不要丢弃，每当从插槽中拆除处理器后，还应把插槽保护罩重新盖好。

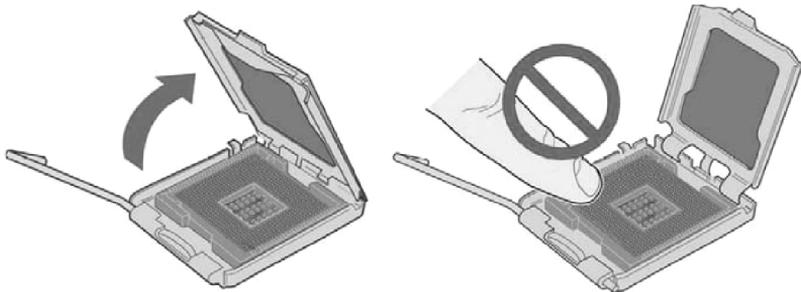


图 2-62 抬起压板和注意事项示意图

4) 从处理器保护罩中取出处理器，方法如图 2-64 所示。注意用手只可握持处理器的边缘部位，小心不要触碰处理器的底部。拆卸下来的处理器保护罩不要丢弃，以便拆卸处理器时使用。

5) 用拇指和食指握住处理器，握持方位如图 2-65 所示。确保手指对准插槽上的切口（图 2-65 中的 A），使凹口（图 2-65 中的 B）与插槽（图 2-65 中的 C）对齐。然后按箭头方向垂直下放处理器，切勿使处理器在插槽上倾斜或滑动。

6) 最后，如图 2-66 所示，按箭头方向向下按压压板，使其闭合，然后扳回并扣紧插槽拉杆，即可完成处理器的安装。其拆卸方法及步骤与安装方法相反。

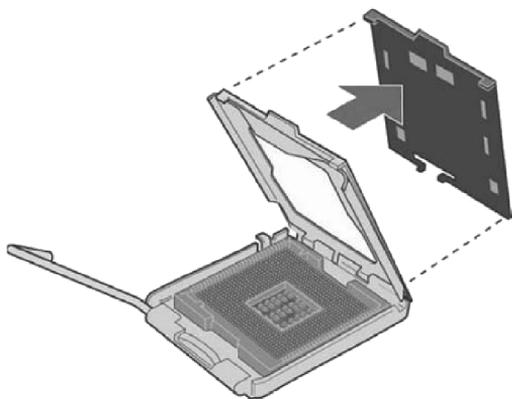


图 2-63 从压板上取下插槽的塑料保护罩示意图

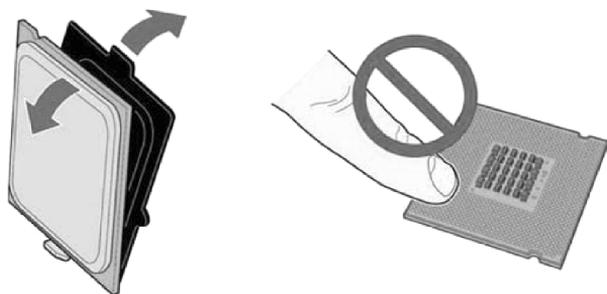


图 2-64 从处理器保护罩中取出处理器示意图

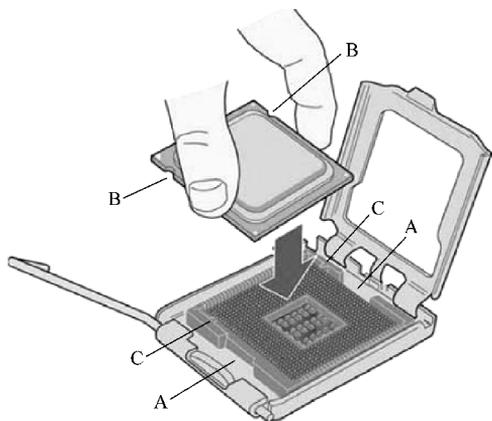


图 2-65 安装处理器示意图

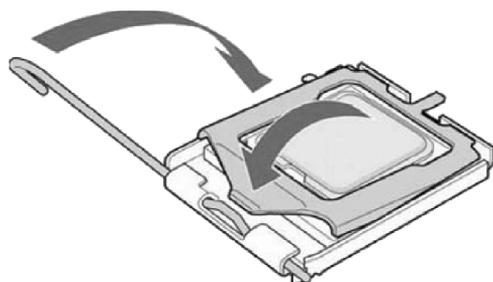


图 2-66 闭合处理器压板示意图

(2) Socket AM2/AM2 + CPU 的拆装

Socket AM2/AM2 + CPU 的安装步骤及注意事项如下。

1) 安装前请先关掉电源并且拔掉电源线。安装时，首先按箭头方向将拉杆从插槽上拉

起，与插槽成 90°。如图 2-67 所示。

2) 在插入 CPU 前找到 CPU 上的金色箭头，如图 2-68 所示按照金色箭头的方向将 CPU 插入。

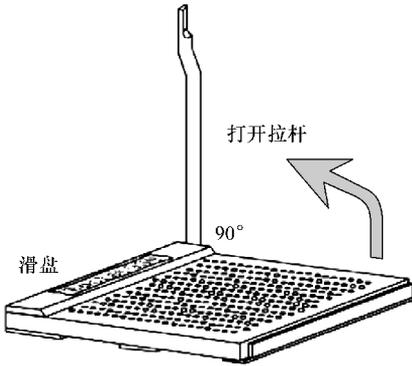


图 2-67 从插槽上拉起拉杆示意图

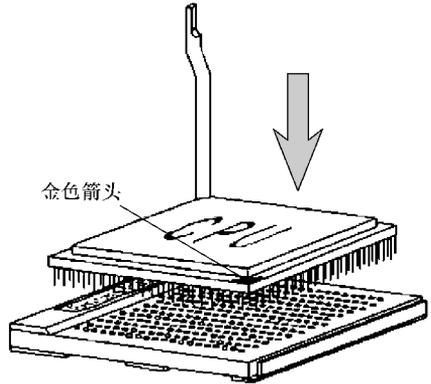


图 2-68 CPU 上的金色箭头示意图

3) 检查 CPU 的针脚是否完全嵌入进插座里，且不能被看到。CPU 的正确放置和错误放置对比如图 2-69 所示。

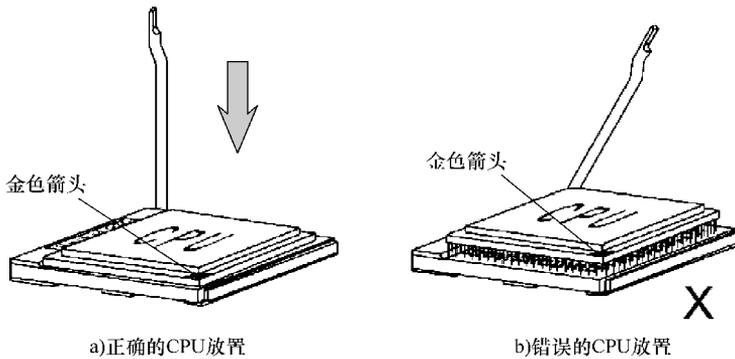


图 2-69 CPU 的正确放置和错误放置对比

4) 最后，稳固地将 CPU 插入到插座里并且关上拉杆。当拉上拉杆时，CPU 可能会移动，一般关上拉杆时用手指按住 CPU 的上端以确保 CPU 已完全嵌入进插座里，如图 2-70 所示。

拆卸 Socket AM2/AM2 + CPU 时，只需将上述步骤反过来即可。

2. CPU 风扇的拆装

安装 CPU 风扇与散热片之前，必须在 CPU 顶端涂上散热膏，若所使用的风扇与散热片底部已黏有散热膏片，则只要将散热膏上的保护膜撕开，再将风扇、散热片安装于 CPU 上。安装 CPU 风扇步骤及应注意事项如下。

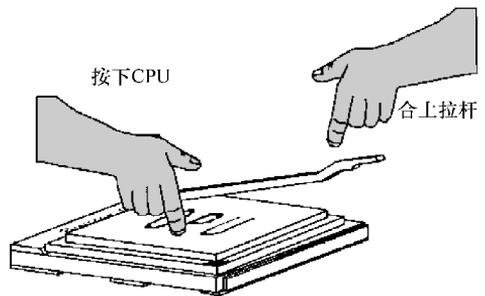


图 2-70 合上 CPU 拉杆示意图

- 1) 将风扇置于 CPU 上方，确认卡扣表面箭头的方向不是如图 2-71 所示的方向。
- 2) 如图 2-72 所示，将风扇卡扣对准主板上的孔位，同时将其他 3 个卡扣用力向下压。

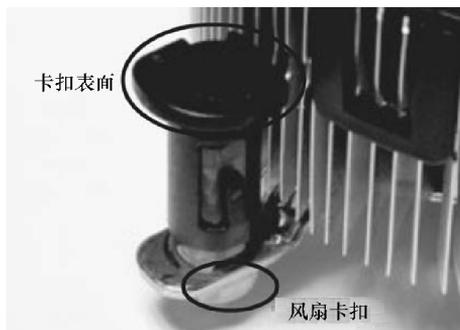


图 2-71 安装 CPU 风扇步骤 1 示意图



图 2-72 安装 CPU 风扇步骤 2 示意图

3) 安装完成后应检查主板背面，卡扣脚座应如图 2-73 所示，表示安装正确。

拆卸 CPU 风扇的方法非常简单，只需用一字螺钉旋具将卡扣按逆时针方向转动即可将其拆卸下来。

3. 内存的拆装

(1) DIMM 内存模块的安装方法

一般主板均支持双通道内存，主板上的 DIMM 插槽依照颜色分为两个通道，把内存分别插入相同颜色的槽中即可工作在双通道模式下。DIMM 插槽有 240 个脚位，有几个小凹口。安装 DIMM 内存模块的方法如图 2-74 所示。

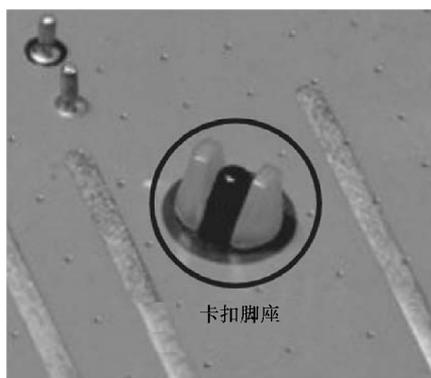


图 2-73 安装 CPU 风扇步骤 3 示意图

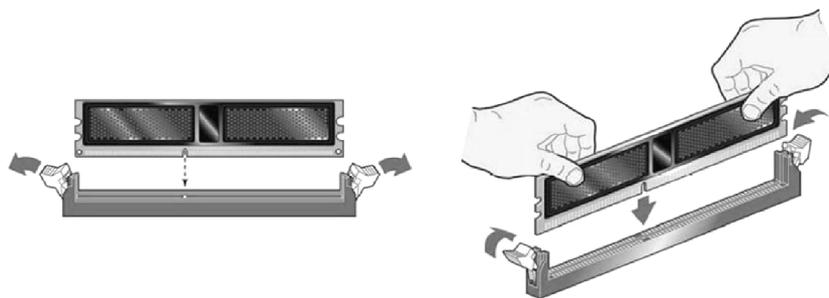


图 2-74 DIMM 内存模块的安装方法示意图

安装步骤如下：

- 1) 关闭所有与计算机连接的外围设备。关闭计算机电源并断开交流电源电缆。
- 2) 拆下计算机机箱盖，找到 DIMM 插槽。
- 3) 将 DIMM 插槽两端的卡固销子向外推移到张开状态。

- 4) 用手握住 DIMM 的边缘，将其从防静电袋中取出。
- 5) 将 DIMM 放置在插槽上，将 DIMM 底部边缘的小凸品与插槽上的卡固销子对齐。
- 6) 将 DIMM 的底边插入插槽。
- 7) 插入 DIMM 期间，按住 DIMM 的顶边向下推压，直到卡固销子将其卡固到位，确保销子已牢牢夹紧。
- 8) 重新盖好计算机箱盖，然后重新连接好交流电源电缆即可完成安装。

(2) DIMM 内存模块的拆卸方法

拆卸 DIMM 内存模块时，应按以下步骤操作：

- 1) 关闭所有与计算机连接的外围设备，关闭计算机电源。
- 2) 从计算机上拔下交流电源电缆。
- 3) 拆下计算机箱盖。
- 4) 轻轻地将 DIMM 插槽两端的卡固销子向外推，使其张开。DIMM 即会从插槽中弹出。
- 5) 用手握住 DIMM 的边缘，将其从插槽中取出，并放入静电袋中。

4. PCI Express x16 卡的拆装

(1) 安装 PCI Express x16 卡方法

安装 PCI Express x16 卡之前必须先断开计算机所有电源、通信、网络等连接。操作时应佩戴防静电腕带并使用导电泡沫垫板，最好在防静电工作台上操作。安装方法如图 2-75 所示，将卡放入 PCI Express x16 连接器，向下推压卡的边缘，直到它完全卡入连接器，使卡的固定槽口完全与围绕连接器上固定架的卡固销子卡扣啮合。最后用螺钉将卡的金属支架固定到机箱的背面板上即可。

(2) 拆卸 PCI Express x16 卡方法

拆卸 PCI Express x16 卡之前也务必先断开计算机所有电源、通信、网络等连接，做好防静电措施。拆卸方法如图 2-76 所示，从卡的金属支架上卸下固定螺钉，使卡从机箱背面板松脱，再使用铅笔尖或类似物品，向下推压凹口中的卡弹出拉杆，然后将卡垂直向下拉出即可拆卸下 PCI Express x16 卡。

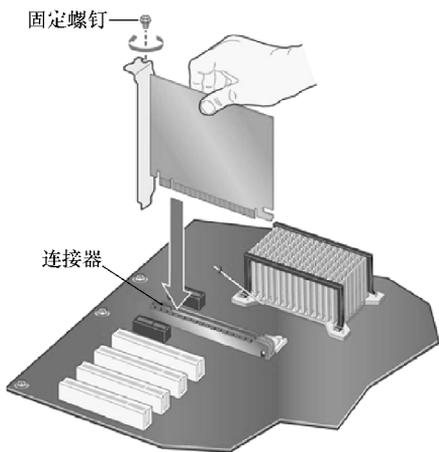


图 2-75 安装 PCI Express x16 卡方法示意图

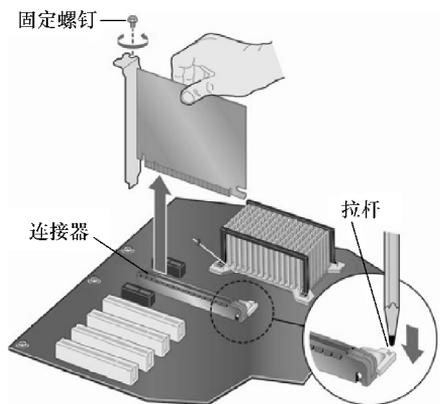


图 2-76 拆卸 PCI Express x16 卡方法示意图

5. 电池的更换

实时时钟和 CMOS 内存由一只币形电池提供电源。在不将计算机与电源连接的情况下，该电池的预计工作寿命为 3 年。当电压低于某一特定值时，CMOS RAM 中存储的 BIOS Setup（设置）程序的设置值（如日期和时间等）可能会不准确，此时应更换电池。其更换方法如下：

1) 关闭所有与计算机连接的外围设备，断开计算机的电源电缆与交流电源或电源适配器。

2) 拆下计算机箱盖，找到台式机主板上的电池。

3) 轻轻地在电池座上抬起电池保持夹，如图 2-77 所示，电池即会从电池座中弹出，取出电池时应注意电池上“+”极和“-”的方向。

4) 将新电池按“+”极和“-”极方向正确装入电池座。

5) 重新盖好计算机盖。

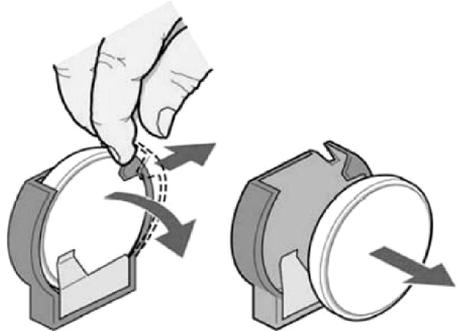


图 2-77 更换电池方法示意图

三、主板跳线设置

将主板上的硬件都安装好后，还应对硬件的参数进行设置，主板上的跳线就是用来设置硬件的开关。熟练地掌握跳线设置是主板装机必须具备的技术之一。

1. 认识跳线

跳线分两部分，一部分为嵌在主板上的金属接针，另一部分为套在这些金属接针上的跳线帽，如图 2-78 所示。跳线帽里面有两块金属弹片，当插在跳线柱上时，这两根跳线柱之间就形成了一个“通路”，所以一个跳线至少有两根或多根跳线柱。跳线的作用是用来调整设备上不同信号的通断关系，并以此调节设备的工作状态。

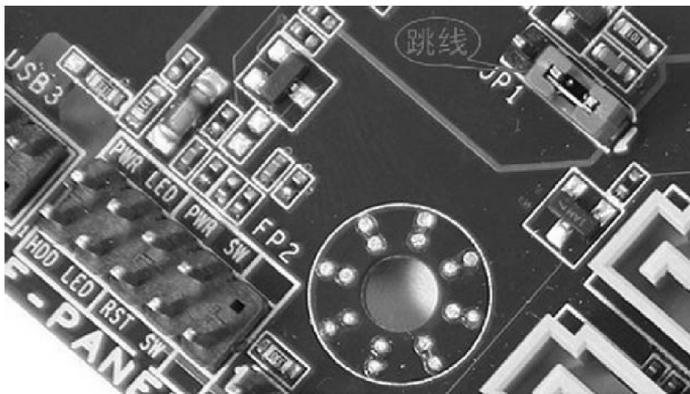


图 2-78 主板上的跳线

跳线可分为键帽式跳线、DIP 式跳线及软跳线三种类型。前两种跳线在主板上已不使用，目前主板上较多使用软跳线。软跳线使用非常方便，设置时不需要打开机箱，而是通过在 CMOS Setup 程序中进行设置。

2. 主板跳线设置方法

主板上的跳线主要包括 CPU 设置跳线、CMOS 清除路线、5V SB 供电跳线及 BIOS 启动模块保护跳线等项目。它们的设置方法如下。

(1) CPU 设置跳线

CPU 设置跳线包括在主板上设置内核电压、外频及倍频跳线，设置时应根据 CPU 频率和主板说明书上的参数进行。一般情况下，主板上与 CPU 电压对应的为一组跳线，每个跳线均对应着一个电压值。图 2-79 所示为 ASUS TX97 - E 的 CPU 的核心电压跳线、外频跳线及倍频跳线和所对应的几组电压值。

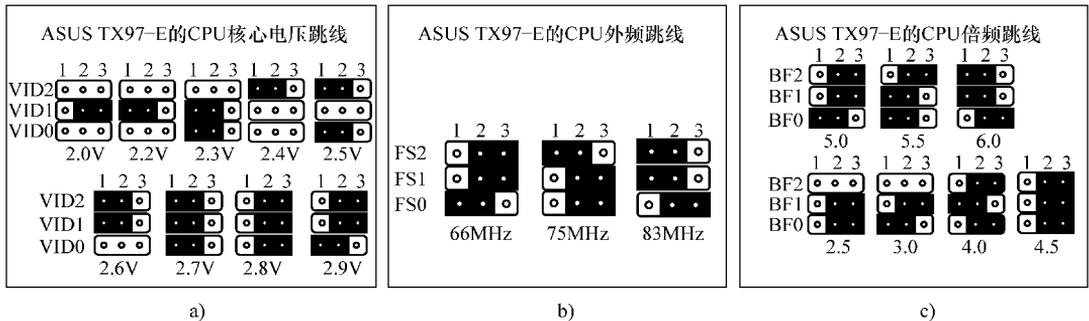


图 2-79 ASUS TX97 - E 的 CPU 几种设置跳线

设置 CPU 的核心电压跳线、外频跳线及倍频跳线时，首先应找到合适的电压值，然后插上一个键帽将它短接（每组跳线中只能选择一个跳线短接），就选择了这个电压值，即可进行设置合适的核电电压、外频及倍频。

目前，新的主板 CPU 设置跳线均采用软跳线，进入 Setup 即可改变主板跳线或设置。但注意不要超频使用。采用软跳线进行 CPU 设置跳线的界面如图 2-80 所示。

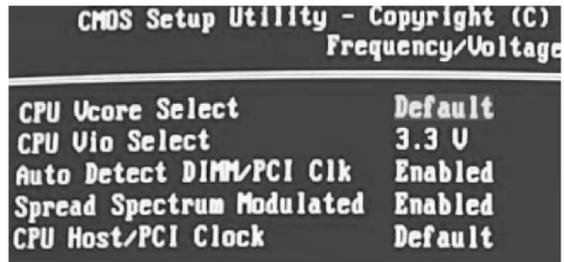


图 2-80 CPU 设置跳线界面

(2) CMOS 清除跳线

在主板的 CMOS 内存中记载着正确的时间与系统硬件配置等数据，这些数据并不会因电脑电源的关闭而遗失数据与时间的正确性，因为这个 CMOS 的电源是由主板上的锂电池所供应。想要清除这些数据，在主板上找到 CMOS 清除跳线，它一般为一个三针跳线，在主板 BIOS 芯片或电阻旁边，标有 CLEAR CMOS（清除 CMOS）标识。清除时应依照下列步骤进行：

- 1) 关闭电脑电源，拔掉电源适配器。
- 2) 将 CLRTC 跳线帽由 2 ~ 3（默认值）改为 1 ~ 2 约 5 ~ 10s（此时即清除 CMOS 数据）然后再将跳线帽改回 2 ~ 3，如图 2-81 所示。
- 3) 插上电源适配器，开启电脑电源。
- 4) 当开机步骤正在进行时，按键盘上的 Del 键进入 BIOS 程序画面重新设置 BIOS 数据。

(3) 5V SB 供电跳线设定

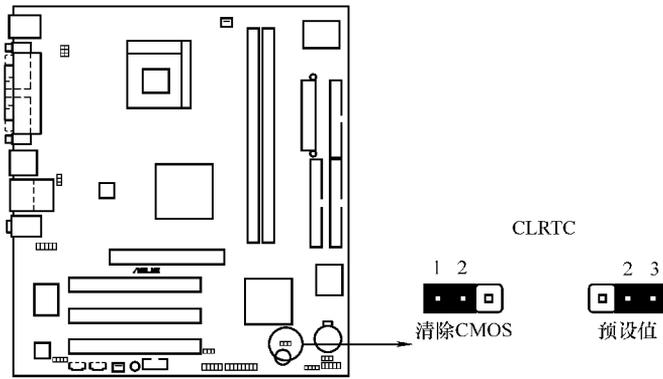


图 2-81 CMOS 清除跳线示意图

5V SB 供电跳线设定用来经由 JP1 可选择 USB 的供电方式，一般采用软跳线进行设定。若使用 USB 键盘或 USB 鼠标唤醒功能，应选择 Enable，JP1 改为 2 ~ 3；禁止唤醒应选择 Disable，JP1 改为 1 ~ 2。

当使用两个 USB 时，若要使用 USB 键盘或鼠标唤醒功能，电源供应器的 5V SB 供电线路至少需要提供 1.5A 的电流；而当使用 3 个或更多的 USB 时，若要使用 USB 键盘或鼠标唤醒功能，电源供应器的 5V SB 供电线路至少需要提供 2A 的电流。

(4) BIOS 启动模块保护跳线

在传统的 BIOS 刷新过程中，如果 BIOS 无法刷新，则系统就无法启动。BIOS 启动模块保护跳线用于保护 BIOS 最高启动模块（Top Boot Block）部分。因此即使 BIOS 无法刷新，系统仍可使用此功能来启动。

使用 BIOS 启动模块保护跳线设置方法如图 2-82 所示，只需将针脚 2 和针脚 3 短接即可。

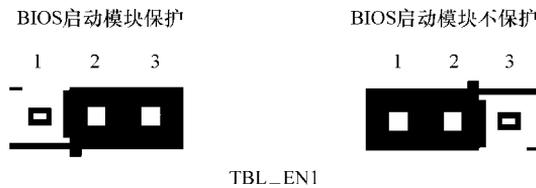


图 2-82 BIOS 启动模块保护跳线设置两种状态示意图

轻松学内部电路板

第一节 整机概述

主板的 PCB 一般为 4 层，较好的可达到 6 层，将信号传输线放在最上层和最下层，将接地和电源放在中间，这样设计一是因为容易对信号线做出修正；另外是由于信号线必须相距足够远的距离，以防止电磁干扰。主板是电脑系统中最大的一块电路板。为 CPU、内存和各种功能（声、图、通信、网络、TV、SCSI 等）卡提供安装插槽；为各种磁、光存储设备、打印和扫描等 I/O 设备及数码相机、摄像头、Modem 等多媒体和通信设备提供接口。其电路复杂，每个部分完成不同的功能，各个电路存在自己独立的传输协议。

主板电路由多个部分组成，主要电路有 CPU 供电电路、内存电路、时钟供电电路、开机电路、复位电路及 BIOS 和 CMOS 电路。目前主板稳定性要求越来越高，因此现在的主板均设计为独立供电。下面将对上述电路的内部组成及原理进行介绍，主板内部电路对电脑维修非常重要，初学者更应该掌握好这些方面的知识。

一、CPU 供电电路

1. 主板 CPU 供电电路组成

主板中的部件非常多，每个部件需要的工作电压各不相同，CPU 是整个计算机的核心部件，其正常工作供电要求为稳定的低电压和大电流。其供电电路主要由电源管理芯片、电感线圈、滤波电容及场效应晶体管等组成。

(1) 电源管理芯片

电源管理芯片在 CPU 供电电路中主要负责识别 CPU 供电幅值，产生相应的短矩波，推动后级电路进行功率输出。

主板中的电源管理芯片主要有有双列直插式和表面贴装式封装。常见的有 HIP6301、RT9237、CS51313、CS1185、ISL6524、ISL6559 等。它们各支持单相或多相供电，能通过供电电路精密调整 CPU 所需的供电电压。

(2) 电感线圈

主板中的电感线圈分两种类型，一种电感线圈是用来储能的，它和场效应晶体管、电容组成供电电路，为 CPU 供电；一种是用来对电流进行滤波的，称为滤波电感，它同样与电容组成低通滤波电路，用来过滤供电电路中的高频杂波，以便向 CPU 提供纯净的电流。

(3) 滤波电容

CPU 工作在低电压、大电流状态，需要很大的滤波电容才能稳定工作。现在的 PC 运行

速度越来越快，CPU 主频和系统总线工作频率也相应提高，对主板供电的要求也就越严格。滤波电容的功能就是提供纯净的电流供应给 CPU，以保证主板稳定地工作。

CPU 供电电路中的滤波电容主要有日系的 SANY（三洋）、Rubycon（红宝石），台系的 TAICON、TEAPO、CAPXON 等品牌。目前高端超频版主板的滤波电容，一般选择化学稳定性较好的固态电容使用于 CPU 的供电电路中，彻底杜绝了电容爆浆故障的发生。

（4）场效应晶体管

场效应晶体管（MOSFET）的在供电电路中的作用是在电源管理芯片的脉冲信号的驱动下，通过不断地导通与截止，将 ATX 电源输出的电能存储到电感中，然后输送给负载。

场效应晶体管非常适合作为开关管使用，广泛应用于主板供电电路中，其性能和数量通常决定着供电电路的性能优劣。它具有以下特点：

- 1) 开关速度极快；
- 2) 内阻小；
- 3) 输入阻抗高；
- 4) 驱动电流小；
- 5) 热稳定性好；
- 6) 工作电流大；
- 7) 能够进行简单并联。

2. 主板 CPU 供电电路原理

主板供电电路其作用是将 ATX 电源输出的电压进行转换处理，使其满足不同设备的需求。主板的供电机制有两种方式：一种为开关电源供电方式；另一种为低压差线性调压芯片组成的调压电路供电方式。

CPU 的供电原理类似一个开关电路，如图 3-1 所示，当给主板加上电时，电源管理芯片通过 CPU 的 VID0 ~ VID4 五个引脚，识别 CPU 所需的核心电压，接着输出控制脉冲，控制场效应晶体管的导通和截止，然后场效应晶体管将这个脉冲放大，再经过电感和电容滤波得到平稳的电压。同时在场效应晶体管输出处有电流反馈，在 CPU 核心电压输出处有电压识别，均反

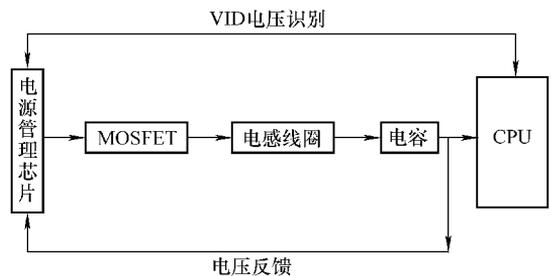


图 3-1 CPU 供电电路工作原理简图

馈至电源管理芯片。电源管理芯片通过反馈回来的电流和电压调整控制脉冲的占空比，控制场效应晶体管的导通顺序和频率，最终得到符合要求的电压和电流供 CPU 使用。

SC1153 是主板中常见的单相供电电源管理芯片，由它组成的 CPU 单相供电电路如图 3-2 所示。5V 为工作电压，12V 主要为控制场效应晶体管门驱动用。

输入的直流 5V 电压经 C1、C2、L1 组成的开关电路转换成宽度可调的脉冲电流，再进入场效应晶体管 Q1 的漏极，Q1 的源极接到 Q2 的漏极，Q2 的源极接地。然后通过电源管理芯片的 DH（高端门驱动）和 DL（低端门驱动）引脚输出脉冲信号控制场效应晶体管 Q1、Q2 导通和关闭，从 D 点输出电压，此电压经过 L2 的滤波后转换回直流电。最后电源管理芯片通过电压和电流反馈，即 a 点与引脚 VOSENSE 连接，作为电压反馈；b 点和 c 点

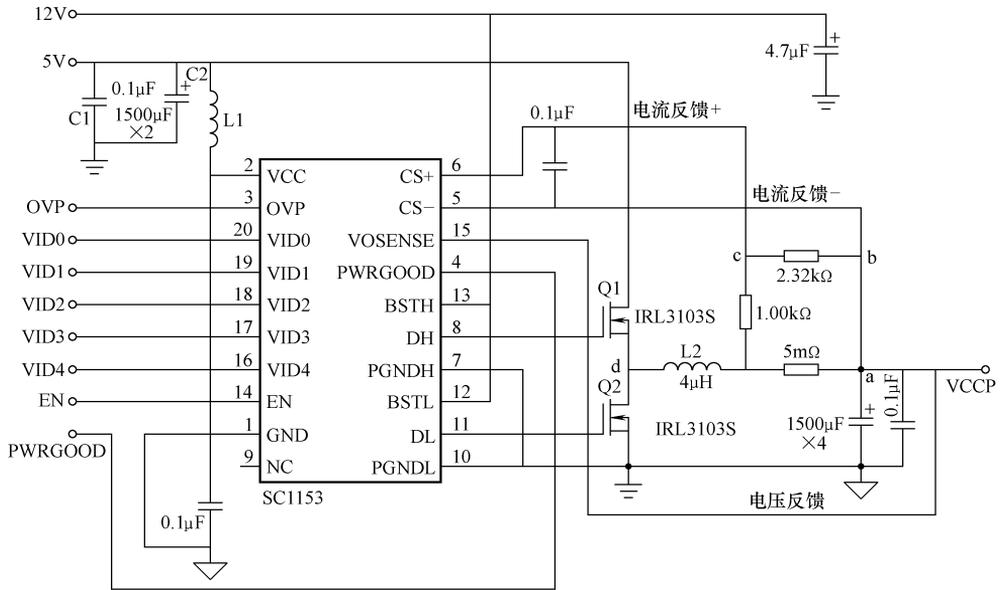


图 3-2 主板中常见的 CPU 单相供电电路

分别与引脚 CS + 和 CS - 连接，作为电流正、负反馈。改变高端门驱动和低端门驱动的脉冲占空比，改变 Q1、Q2 导通和截止时间，最终提供符合要求的电流和电压供 CPU 使用。

3. 主板常见 CPU 多相供电电路

电脑的配置越来越多，CPU 功耗也相应地增加，单相供电电流已满足不了实际要求，于是将两相或两相以上的供电电路并联在一起，形成多相供电电路，以取得更大的电流供 CPU 使用。采用多相供电是降低主板内阻及发热量的有效途径。目前主板上的 CPU 多为多相供电电路，多相供电电路是由单相供电电路组合而成，每一相供电电路的原理都一样。

主板上最常见的单相供电电路组合方案，通常是由输入部分的一个滤波电感线圈、一个滤波电容，控制部分的一个电源管理芯片、两个场效应晶体管以及输出部分的一个储能电感线圈、一个滤波电容组成。而这样的组合通常会在 CPU 供电部分出现几次，也就构成了两相供电、三相供电甚至 6 相供电（见图 3-3）。

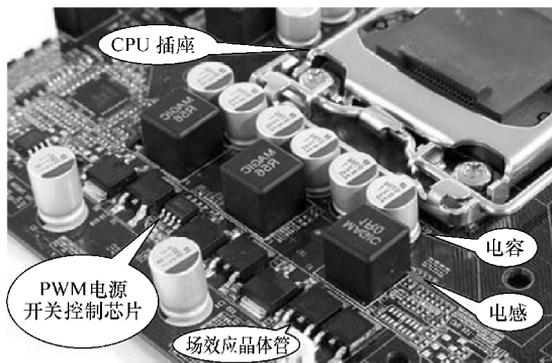


图 3-3 某主板 CPU 采用 6 相供电实物图

主板基本上都为开关电源供电方式，标准单相供电，每相供电都必须要有个 PWM 控制器 IC 芯片，有些主板上几相供电就设计了几个 PWM 控制器芯片，每相由两个或三个 MOS 管、一个 PWM 电源开关控制芯片和一个 MAGIC 全封闭方型防磁电感及低阻抗电容来组成 CPU 供电系统。如图 3-3 某主板 CPU 采用的为 6 相（4 + 1 + 1 相）供电。PWM 芯片一般位于 CPU 供电线路的周围，通过查看 PWM 芯片型号，就能知道主板采用几相供电。

多相供电电路可分为单电源管理芯片的多相供电电路和主从电源管理芯片的多相供电电路两种类型。主从电源管理芯片的多相供电电路由主芯片和驱动芯片构成，它们能组成 VRM 模块电路，以开关的供电方式为 CPU 提供所需的电压，每一组的信号能互相连接。

多相供电原理是以单相供电为基础，其控制原理相同。HIP6303 是主板中常见的电源管理芯片，它与 HIP6602 双驱动器能组成 CPU 供电电路。其供电原理如图 3-4 所示。

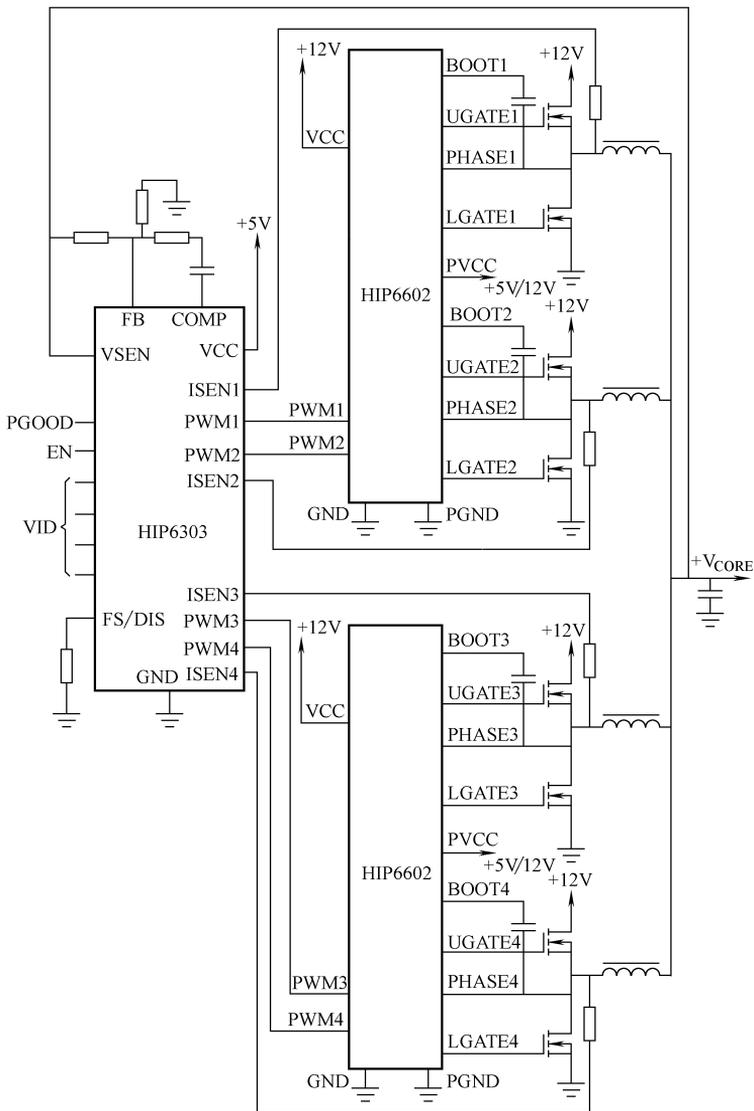


图 3-4 主从电源管理芯片的多相供电电路原理图

二、内存供电电路

除了 CPU 供电电路外，内存与主板上其他部分的供电电路基本上相似，大多为低压差线性调压芯片组成的调压电路供电方式，即采用运算放大器驱动场效应晶体管的方式来供电，或使用芯片驱动场效应晶体管给内存供电。

1. 主板常见内存供电分类

主板常见内存有 SDRAM 内存，其工作电压为 3.3V，DDR1 内存工作电压为 2.5V，DDR2 内存工作电压为 1.8V，DDR3 内存工作电压为 1.5V。其中，SDRAM 内存一般直接由 ATX 电源供电，也有少数高档主板采用独立供电，判断时，可用万用表测量电源插座的第 1 脚与 SDRAM 内存插槽 3.3V 输入脚，它们之间是直通的，其电压值自然相同。而 DDR 内存存在主板上均设计为独立的供电电路为其供电。

2. 主板内存供电电路工作原理

内存供电电路一般采用集成运算放大器驱动场效应晶体管的方式，其工作原理如图 3-5 所示：a 端 2.5V 的基准电压进入到 TL431 运算放大器的同相输入端 IN+，并与 IN- 进行比较，当 IN+ 的电压大于 IN- 电压时，OUT 的电压即会上升，致使场效应晶体管 Q1 进一步导通。此时，漏极 D 与源极 S 之间的管压降下降，b 点的电压上升。通过反馈，IN- 的电压也上升，直到 IN+ 与 IN- 电压相等，即提供给内存的电压实际上与 IN+ 的电压相等。简单地讲，其电路原理即为一个运算比较放大器，是通过反馈比较，间接地控制提供给内存的电压与基准电压相等，而要使 b 点电压（内存电压）稳定，必须保证 a 点的电压稳定。

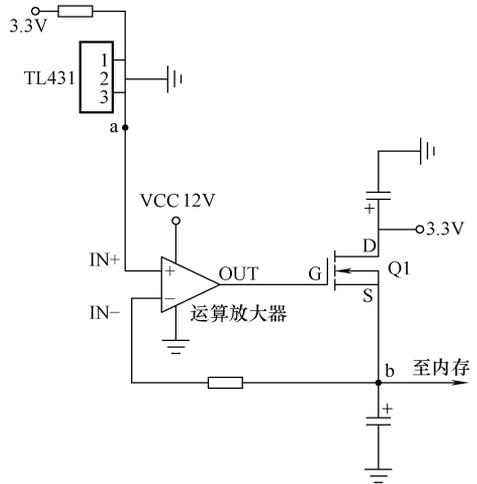


图 3-5 集成运算放大器供电原理图

3. 主板常见内存独立供电电路

高档的主板或 DDR 内存均搭配有独立的供电电路，其电路模块如图 3-6 所示，主要由固态电感、电容、场效应晶体管及内存供电控制芯片组成。

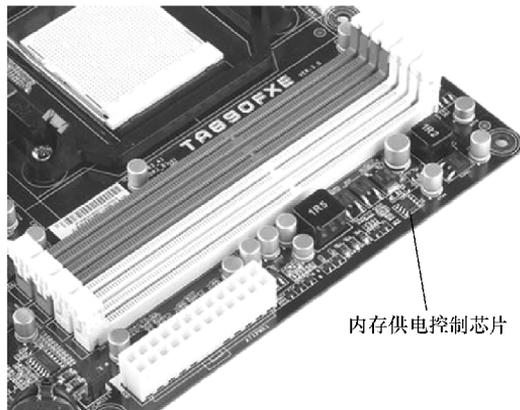


图 3-6 由内存供电控制芯片组成的独立供电模块图

DDR 内存需要 2.5V 的主供电电压和 1.25V 的基准供电电压（又称参考电压）两种电压。其中，2.5V 供电电压用来为内存芯片提供工作电压，而 1.25V 供电电压用来为内存总线的数据线和地址线提供上拉工作电压。其供电电路主要有以下几种常见形式：

- 1) 由专用供电控制芯片构成的 2.5V 内存供电电路。
- 2) 由专用供电控制芯片构成的 1.25V 供电电路。
- 3) 由专用供电控制芯片构成的混合型内存供电电路。
- 4) 60N03 单场效应晶体管、LM431 基准电压源及 LM358 比较器构成的 2.5V 供电电路。
- 5) 由 RT9173 或 RT9173B 多端稳压器构成的 1.25V 供电电路。

由 W83301DR - O 专用供电控制芯片组成的 2.5V 内存供电电路及 1.25V 上拉工作电压电路原理如图 3-7 所示。

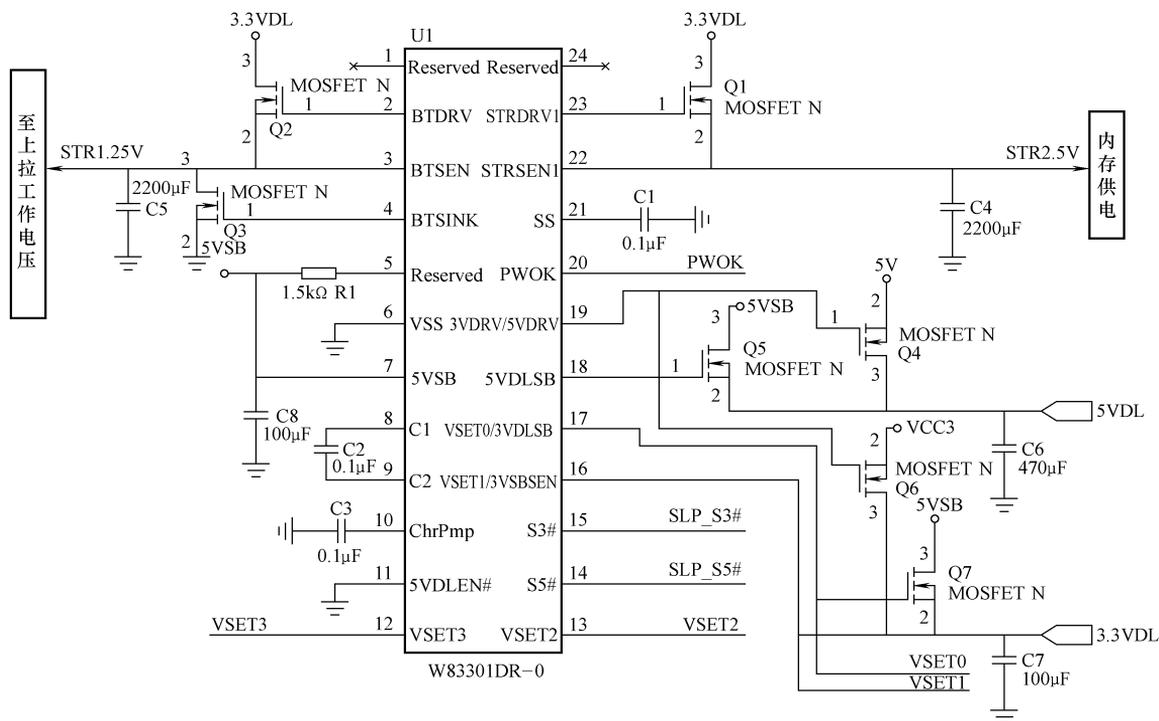


图 3-7 由 W83301DR - O 组成的典型内存供电电路

三、时钟供电电路

时钟是主板最重要的一部分，没有它主板将不能工作，时钟供电电路负责向 CPU、南北桥、PCI 总线及 AGP 总线等提供基本工作频率（时钟），使上述模块电路同步协调工作。

1. 主板时钟供电电路组成

时钟供电电路如图 3-8 所示，主要由晶振、时钟芯片、电阻、电容及电感等组成。其中，时钟芯片也称时钟发生器，时钟芯片通常使用为 14.318MHz 的晶振。此频率由晶振与电容组成一个谐振回路，从晶振的两引脚之间产生再输入到时钟芯片。

2. 主板时钟电路原理

时钟电路的工作原理如图 3-9 所示。5V 电源进入振荡器和晶振一起产生振荡，在晶体

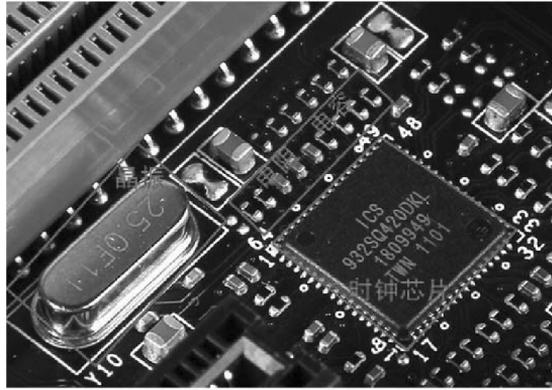


图 3-8 时钟供电电路组成实物图

的两脚均可以看到波形。晶振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，晶振产生的频率总和是 14. 318MHz。从振荡器出来的基本频率经过“频率提高扩展锁相回路”进行频率扩展和输入到各个分频器，分频器开始分频，将不同频率的时钟输出，提供给南北桥、CPU、Cache、I/O、内存。

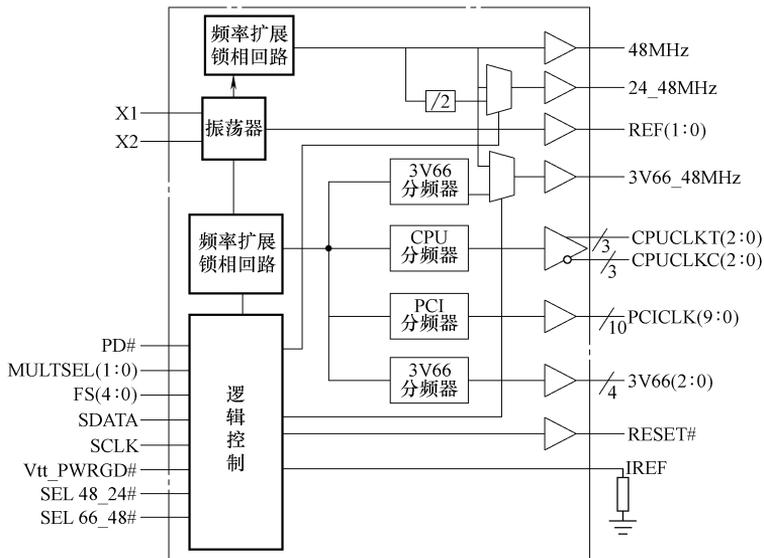


图 3-9 时钟电路原理图

3. 主板时钟电路布局

主板时钟电路用于给 CPU、主板芯片级、AGP 总线、ISA 总线、PCI 总线、CPU 总线及主板各个接口部分提供基本工作频率。有了这些基本工作频率，计算机才能在 CPU 的控制下，按部就班，协调地完成各项功能工作。主板通电后，电源通过电路转换之后向时钟芯片供电，时钟芯片工作之后会把 14. 318MHz 的基准时钟分割成不同周期，然后再对每个周期的频率信号进行升频或者降频，产生不同频率的时钟信号，通过时钟频率的外围电路发出，加入到后级的各个电路提供时钟。主板时钟电路分布如图 3-10 所示。

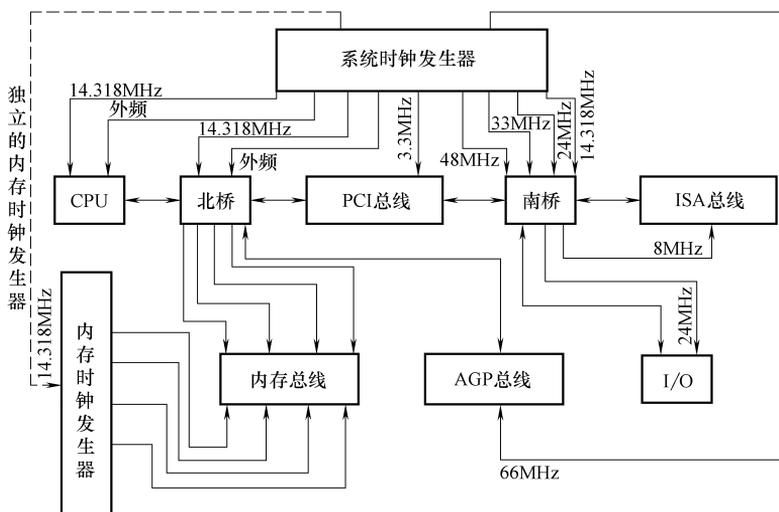


图 3-10 主板时钟电路分布图

系统时钟发生器内存总线时钟由北桥供给，外频进入 CPU 后，乘以 CPU 的倍频就是 CPU 实际的运行频率。前端总线的频率是外频的整倍数。实际维修中，部分主板电路设计有独立的内存时钟发生器。

四、开机电路

主板开机电路是主板中的重要单元电路，其主要任务是控制 ATX 电源给主板输出电压，使主板开始工作。开机电路的控制方式有很多种，根据主板的设计不一样，其开机电路控制方式也不相同。有通过南桥直接控制、通过 I/O 芯片控制、通过门电路控制几种电路控制方式。但开机电路的功能相同，都是通过开关实现电脑的开关机。

1. 主板开机电路组成及原理

开机电路通过按下开机键产生触发信号，触发主板开机电路，开机电路将触发信号进行处理，然后从相关芯片电路中输出一个低电位控制信号，将 ATX 电源的 14 脚（绿线）的电平拉低，触发电源工作，使电源各引脚输出相应电压，为其他设备提供正常供电，从而实现开机。

开机电路主要由 ATX 电源插座、南桥芯片、I/O 芯片、逻辑门芯片或专用的开机/复位控制芯片、开机键、电容、电阻、二极管等组成。

开机电路就是在接收到开机触发信号后，通过电路实现将 ATX 电源的 14 脚电压拉低的一个功能，其电路原理如图 3-11 所示。

实际维修中对于不能触发开机的主板，若知道 ATX 电源的启动原理，如图 3-12 所示，就可以直接将 ATX 电源的 14 脚对地短接而强行开机，用来检查除了开机电路外其他电路是否正常。

主板开机电路正常工作必须具备以下三个条件：

- 1) 开机电路提供供电（即由 ATX 电源的 9 脚提供）；
- 2) 南桥的实时时钟电路提供时钟信号；

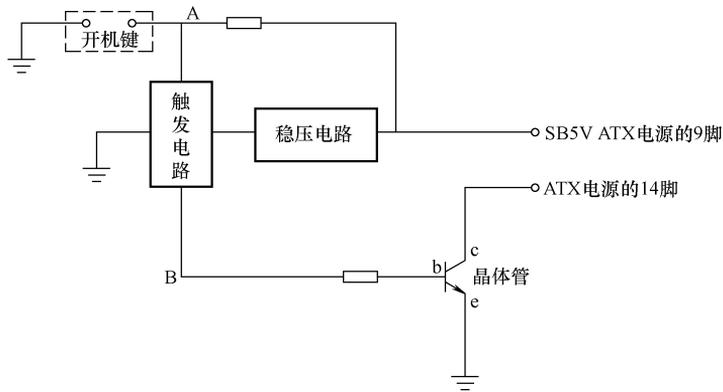


图 3-11 开机电路原理图

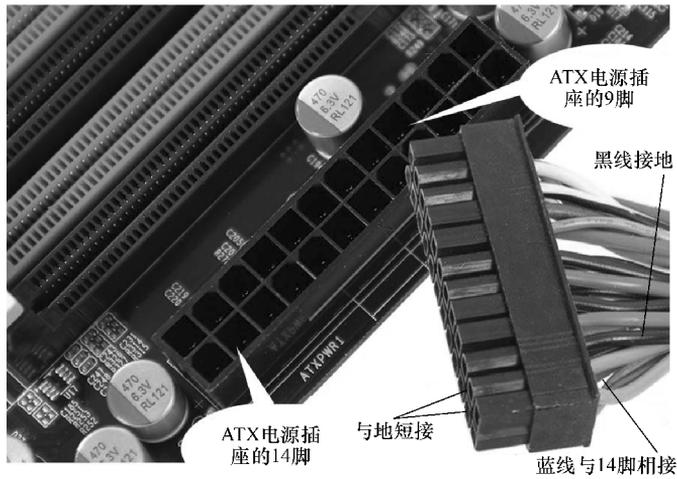


图 3-12 强行开机示意图

3) 南桥内部的触发电路、电源开关提供复位信号。

2. 主板常见开机电路

不同品牌的主板设计不同，选择的开机控制方式不一样，开机电路也就不同。目前主板上主要有经过南桥的开机电路、经过门电路的开机电路、经过 I/O 芯片的开机电路及经过特殊芯片的开机电路。这些开机电路虽然各不相同，但是其原理基本上相同，最终的目的是将 ATX 电源的 14 脚的电位拉低，以实现开机的功能。只要记住它们的基本原理，在实际维修时再根据具体情况进行分析检验。下面以经过南桥开机电路为例，具体介绍开机电路原理和开关机过程。

(1) 经过南桥开机电路原理

经过南桥的开机电路原理如图 3-13 所示，在按下电脑的开关键通电后，ATX 电源的 9 脚输出 +5V 待命电压，此电压通过稳压晶体管 117 后，产生两路 +3.3V 电压。一条直接通向南桥内部，为南桥提供主供电；另一条通过二极管或晶体管、CMOS 跳线再进入南桥为 CMOS 电路提供工作电压。这时南桥旁边的晶振向南桥提供相应频率的时钟信号。南桥内部

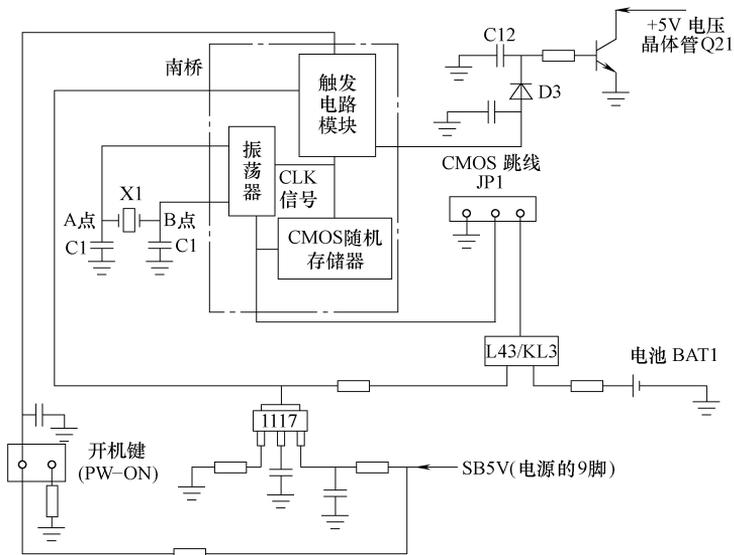


图 3-13 经过南桥的开机电路原理图

的触发电路被触发，并向晶体管 Q21 输出高电平，晶体管 Q21 导通，因晶体管的 e 极接地，所以 ATX 电源的 14 脚电压由高电平转换为低电平，ATX 电源开始工作，电源的其他针脚分别向主板输送相应电压，主板处于启动状态。

(2) 经过南桥开机电路开关机过程

1) 开机过程：当按下电源开关的同时开机键的电压变为低电平，此时南桥内部的触发电路没有工作。当松开开机键的同时开机键的电压变为高电平，此时开机键的电压由低变高，向南桥内部的触发电路发送一个触发信号，南桥内部的触发电路被触发并向晶体管 Q21 输出高电平。晶体管被导通，因晶体管的 e 极接地，所以 ATX 电源的 14 脚电压由高电平变为低电平，这时 ATX 电源开始工作，与其他针脚分别接通，从而向主板各部件输送相应电压，开机过程结束，主板处于启动状态。

2) 关机过程：当按下开机键的同时开机键的电压变为低电平，南桥内部的触发电路未被触发。在松开开机键的同时开机键的电压变为高电平，南桥内部的触发电路被触发。这时触发电路向晶体管 Q21 输出低电平，致使晶体管截止，也使 ATX 电源的 14 脚电压又变为高电平，ATX 电源停止工作，主板处于停止状态，关机过程结束。

五、复位电路

1. 主板复位电路组成

主板复位电路主要由复位开关（RESET 键）、74 门电路、南桥（芯片内置复位系统控制模块）、电阻及电容等元器件组成。

2. 主板复位电路原理及分布

主板复位电路原理及分布如图 3-14 所示。当主板通电运行时，按下复位键，即会产生一个跳变的触发信号，该信号进入 74HC14 门电路芯片进行电平转换，再进入南桥芯片。南桥内部的复位系统模块是整个复位电路的核心，当南桥内部的复位系统控制模块被复位后，

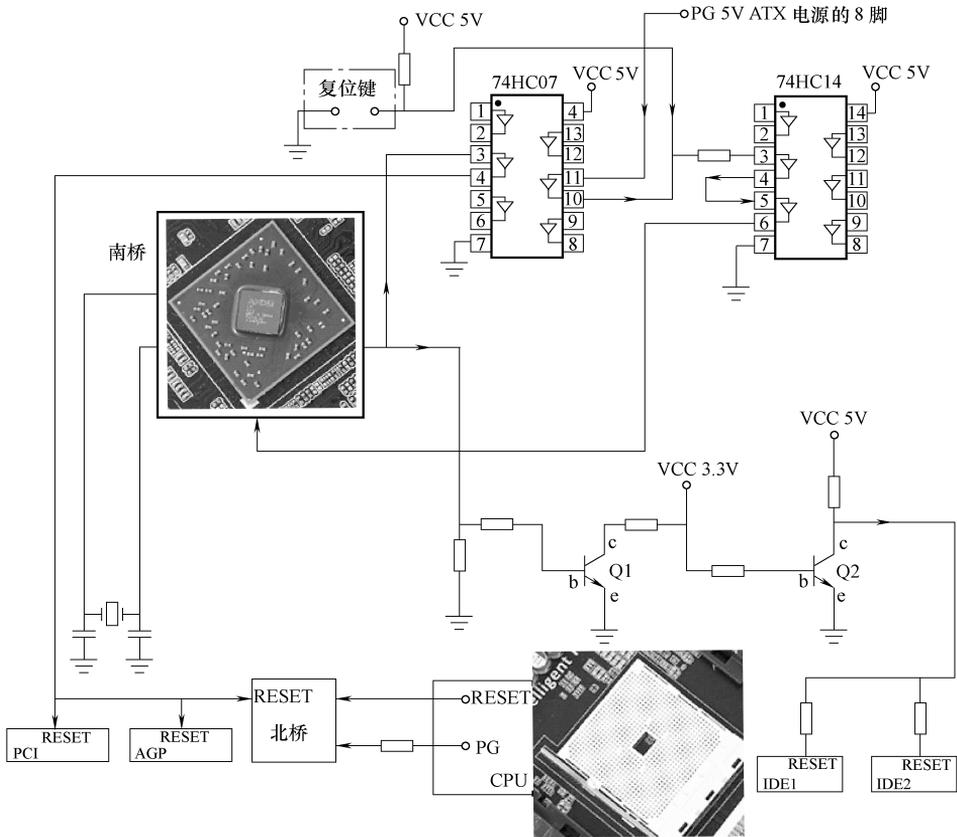


图 3-14 主板复位电路原理图

即会产生硬件所需的复位信号，复位信号再交给 74HC07 门电路芯片处理，产生足够强的复位信号。复位信号分两路，一路进入 PCI 插槽、AGP 插槽及北桥芯片，由北桥芯片产生复位信号输入到 CPU；另一路复位信号经过 Q1、Q2 进行电平转换，再输入到 IDE 接口。

六、BIOS 与 CMOS 电路

BIOS 负责电脑的初始化（通过 BIOS 设置程序对 CMOS 参数进行设置），为软件提供底层的硬件中断调用。BIOS 电路是上层软件程序和底层硬件设备之间的枢纽，其作用是通过提供很多中断服务程序供上层软件调用，从而使上层软件可以对例如磁盘输入、接口通信及显示器等各种硬件进行操作。而 CMOS 的功能主要是存储硬件配置信息、系统日期时间等供 BIOS 调用，以进行硬件初始化。两者的功能密不可分。

1. 主板 BIOS 电路工作原理

BIOS 电路工作原理实际上是 CPU 找到 BIOS 芯片程序占用的内存地址，再由 BIOS 控制 CPU 执行 BIOS 里设定的程序的一个过程。其原理很抽象，如图 3-15 所示，只能简单说明 BIOS 电路工作过程。

按下电源按钮主板加电运行或复位，CPU 通过前端总线发出寻址指令给北桥，北桥芯片再通过 PCI 总线将寻址指令发给南桥芯片，南桥芯片又通过 ISA 总线在 BIOS 芯片里寻到

BIOS 程序占用的内存地址。接下来该地址的指令又被 BIOS 芯片通过上述部件返回送到 CPU 里并执行。寻址指令是 CPU 第一条指令，BIOS 即会对电脑进行自检，从而取得硬件系统的控制权。

2. BIOS 芯片

(1) BIOS 芯片引脚定义

BIOS 芯片是可擦写只读存储芯片，平时只能读，加上编程电压后可以对其进行刷写。常见 BIOS 芯片引脚排列规律如图 3-16 所示。

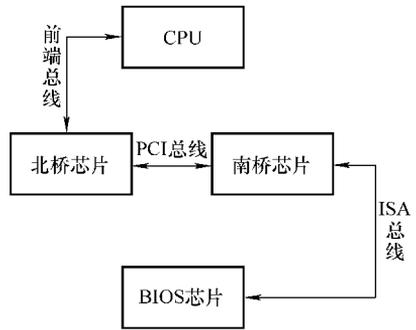


图 3-15 BIOS 电路原理图

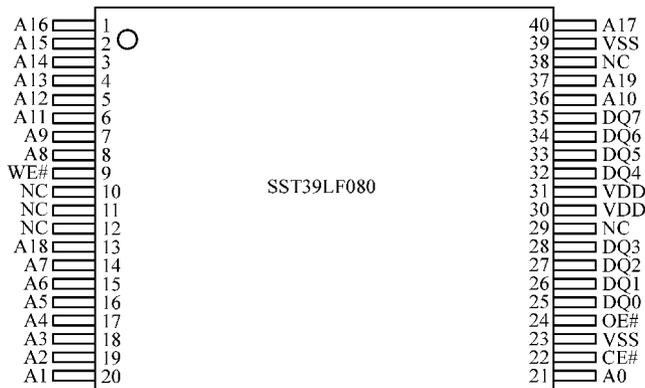


图 3-16 SST39LF080 BIOS 芯片引脚排列规律

各引脚功能如下所示。

A0 ~ A19：地址线。

DQ0 ~ DQ7：数据线。

OE#：输出使能。

WE#：写使能。

VDD：供电。

VSS：地线。

NC：空脚。

CE#：选通使能。

(2) 主板中常用 BIOS 芯片

主板中常用的 BIOS 芯片厂商及型号如表 3-1 所示。

3. 主板 CMOS 电路组成

主板 CMOS 电路主要由南桥芯片（CMOS 随机存储器通常集成其中）、实时时钟电路（包括晶振、振荡器、谐振电容等）、纽扣电池、CMOS 跳线、1117 三端稳压器及 L43 双集成二极管等元器件组成。它们在主板上的分布如图 3-17 所示。

表 3-1 常用的 BIOS 芯片型号

生产厂商	AMIC	ATMEL	EON	Excel Semiconductor Inc.	ST	MXIC
芯片型号	A25L05P、 A25L10P、 A25L20P、 A25L40P、 A25L80P、 A25L16P	AT25DF041、 AT25DF321、 AT25F004、 AT25F512A、 AT25F2048、 AT25F4096、 AT25F1024A、 AT25FS010、 AT25FS040、 AT26DF081A、 AT26DF161A、 AT26DF321、 AT26F004	EN25B05、 EN25P05、 EN25B10、 EN25P10、 EN25BF20、 EN25P20、 EN25F20、 EN25B40、 EN25P40、 EN25F40、 EN25B80、 EN25P80、 EN25F80、 EN25T80、 EN25B16、 EN25B32、 EN25P32、 EN25B64、 EN24P64	ES25P10、 ES25P20、 ES25P40、 ES25P80、 ES25P16、 ES25P32	M25P05A、 M25P10A、 M25P20、 M25P40、 M25P80、 M25P16、 M25P32、 M25P64、 M25PE10、 M25PE20、 M25PE40、 M25PE80、 M25PE16、 M25PE32、 M45PE10、 M45PE20、 M45PE40、 M45PE80、 M45PE16、 M45PE32	MX25L512、 MX25L1005、 MX25L2005、 MX25L4005、 MX25L8005、 MX25L1605、 MX25L3205、 MX25L6405
生产厂商	MXIC	NexFlash	Chingis Technology Corporation	Saifun Semiconductors	Silicon Storage Technology SST	WINBOND
芯片型号	MX25L512、 MX25L1005、 MX25L2005、 MX25L4005、 MX25L8005、 MX25L1605、 MX25L3205、 MX25L6405	NX25P80、 NX25P16、 NX25P32	Pm25LV512、 Pm25LV010、 Pm25LV020、 Pm25LV040、 Pm25LV080、 Pm25LV016、 Pm25LV032、 Pm25LV064	SA25F005、 SA25F010、 SA25F020、 SA25F040、 SA25F080、 SA25F160、 SA25F320	SST25VF512A、 SST25LF010A、 SST25VF010A、 SST25LF020A、 SST25VF020、 SST25LF040A、 SST25VF040B、 SST25LF080A、 SST25VF080B、 SST25VF016B、 SST25VF032B	W25P10、W25X10、 W25Q10、W25P20、 W25X20、W25Q20、 W25P40、W25X40、 W25Q40、W25P80、 W25X80、W25Q80、 W25P16、W25X16、 W25Q16、W25P32、 W25X32、W25Q32、 W25P64、W25X64、 W25Q64

4. 主板 CMOS 电路工作原理

CMOS 电路负责不间断地为南桥芯片里面的 CMOS 存储器提供电源，以保持 CMOS 存储器里的数据不丢失。其工作原理如图 3-18 所示。

在电脑接通电源后，即使未开机，AXT 电源的 9 脚也会输出 5V 待机电压，通过 1117 或 1084 三端稳压器将 5V 电压变为稳定的 3.3V 电压，再通过二极管 D1、CMOS 跳线为南桥内的芯片 CMOS 存储器和振荡器提供电源。当电脑断开电源时，这时因二极管 D1 的输出电

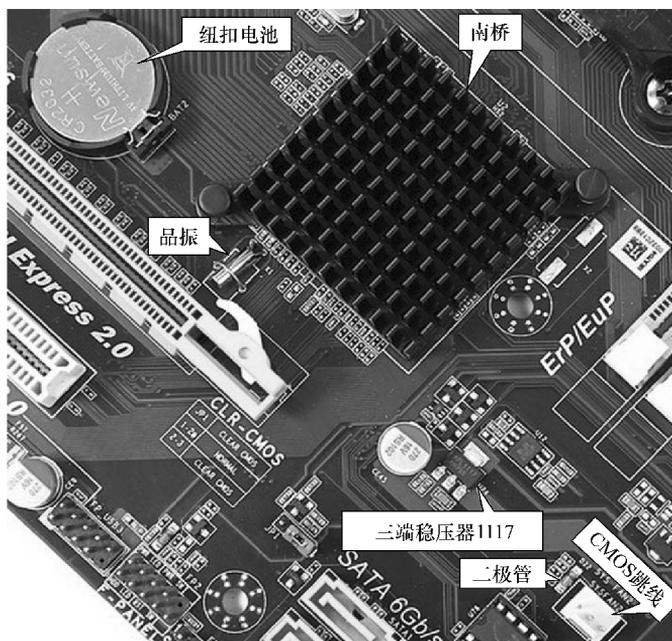


图 3-17 CMOS 电路组成示意图

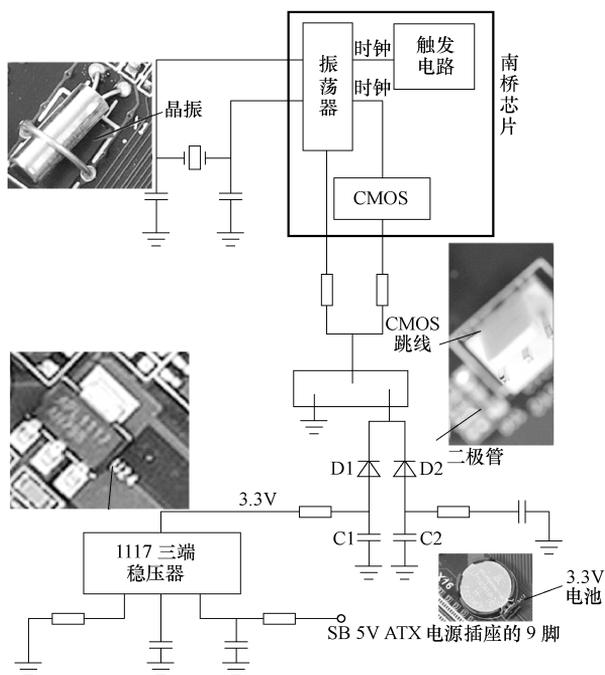


图 3-18 CMOS 电路工作原理

压高于二极管 D2 的电压，故 D2 处于截止状态，纽扣电池此时不向外供电。

在电脑断开电源后，主板上的纽扣电池即会通过二极管 D2、CMOS 跳线为南桥内的芯

片 CMOS 存储器和振荡器提供电源，以保持 CMOS 存储器内的数据不丢失。

CMOS 供电电路常用的三端稳压器主要有 AMS1117、APL1117、DF1117、APL1084、L1084 等。一般还会在三端稳压器的输入端配一个贴片电容，输出端会配一个滤波电容，而在输出端和反馈端再连接两个电阻组成反馈电路，以监控三端稳压器的输出电压，从而保证输出电压的稳定。

第二节 电脑主板软、硬件工作概述

主板的线路板由错落有致的电路布线组成，而在电路板上则为棱角分明的各个部件，当主板加上电时，电流或传输信号会在瞬间通过 CPU、南北桥、内存插槽、声卡、网卡、内部设备接口以及主板外部设备接口等。然后，主板会根据 BIOS 来识别硬件，并进入操作系统发挥出支撑系统平台工作的功能。

这一节将重点介绍主板主要硬件工作性能或原理、主板各种接口电路及主板软件系统。主板维修是一门非常复杂的技术，要学好它，应对主板硬件工作原理相当了解，特别是对各种接口电路要熟悉，以便在实际维修中能迅速判别接口电路各引脚和进行测量，从而找到故障部位。

一、主板硬件工作概述

1. CPU 工作概述

CPU 是 Central Processing Unit 的缩写，意思为中央处理器，是主板上的核心电子器件，也是电脑的控制中心。CPU 需要通过某个接口与主板连接才能进行工作，CPU 采用的接口方式有引脚式、卡式、触点式及针脚式等，对应到主板上就有相应的插槽类型。不同的 CPU 接口与插槽，在插孔数、体积、形状方面都有变化，不能互相接插。目前 CPU 的接口均是采用针脚式接口。

CPU 在主板上的工作与其他电子线路有着根本的区别，其工作是按照程序进行的。为了便于清楚地理解 CPU 的工作机制，我们可以把 CPU 看作是一个加工厂。其工作过程好比是产品的加工过程：指令（进购原料），经过控制单元（物资分配部门）的调度分配，被送往逻辑运算单元（生产线）进行处理（生产出成品），然后将处理好的数据存储存储在存储器中（仓库里），等着被应用程序使用（拿到市场上去销售）。

CPU 内部主要由控制单元、逻辑单元及存储单元三大部分组成。CPU 的工作原理如图 3-19 所示。指令均是 1 和 0 组成的二进制编码信号，CPU 能将它解读变成要执行的指令（即为将要进行的某项工作）。CPU 所能执行的指令有几百种，具体包括加减乘除运算指令、二进制数据的比较指令、从存储器中读出数据的指令及向外部设备输出的指令等。

CPU 采用具有运算器和控制器功能的大规模集成电路工艺制成的芯片微处理器。它是计算机的“大脑”、“司令部”、“神经中枢”，是整个系统的控制中心，对各部件进行统一协调和控制，计算机的整个工作过程均是由它来指挥。其工作过程主要分为以下方面。

（1）读写启动程序

在按下启动键时电源为主机供电，CPU 首先会从 ROM 中读出辅助程序（即启动程序），并根据 ROM 中的启动程序（是对主板上的各种芯片进行初始化的操作，使之完成工作准备

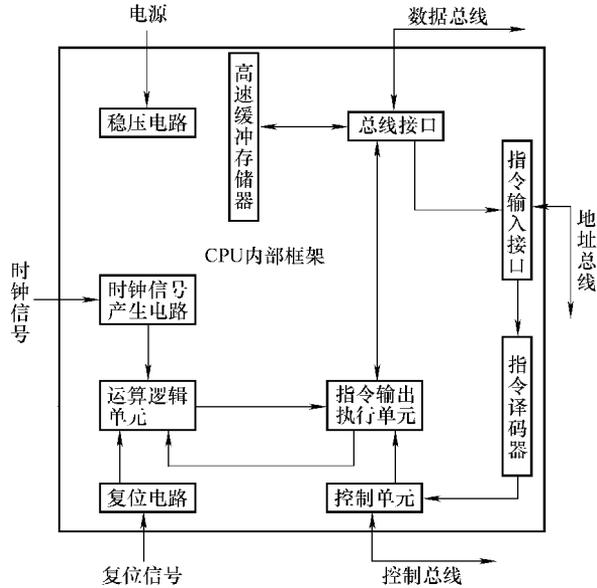


图 3-19 CPU 工作原理示意图

条件) 将硬盘中的系统程序读出再写入内存中。这一过程为系统启动过程。启动过程结束后, 即进入操作系统, 用户可以通过键盘或鼠标给电脑输入工作指令, 使电脑开始工作。

(2) 程序的调用和执行

工作时, CPU 不能直接使用硬盘中的程序, 必须先将程序传送到内存中, 经过内存才能将指令送入 CPU 进行处理。CPU 从内存中顺次读出指令, 再根据指令要求作出相应的工作。用户若需要进行某项工作, 便通过键盘或鼠标给电脑输入工作指令, 该指令信号通过电缆输入接口电路送到 CPU, CPU 输出控制信号, 从硬盘中调出该项工作的应用程序, 并送入内存, 内存中的指令通过总线接口单元送入 CPU, 首先送到指令输入单元, 然后再送到指令译码单元, 对指令内容进行解读。

CPU 将内存中的程序依次读出再进行高速处理, 每个程序都是由成百上千条单个命令组合而成的, 每条都是用简单的二进制数字来表示的。CPU 能在一秒钟内进行上千次的运算, 超高速处理这些看上去十分复杂, 人的大脑不可能完成的程序, CPU 却能逐条地从内存中读出, 然后根据程序中的命令内容进行动作并反复地运行, 直至执行完成。

(3) 图像显示功能

将计算机处理的数据信息和运行状态以图形的形式显示出来, 是 CPU 的主要功能之一。为了方便人机对话, 使用户了解计算机内部的运行状态和运行执行的结果, CPU 能输出图形显示数据。图形显示数据经传输芯片后再将它存到显卡的显示存储器中, 该显示信号又经视频图形、图像处理电路形成一场一场视频图像信号, 最后经 D/A 转换器输出视频 RGB 三色信号送到显示器中显示出图像。

(4) 数据输出和外部设备功能

CPU 控制应用程序将完成的任务处理结果 (即数据) 存入软盘或硬盘内, 同时还可以按照用户的要求将任务处理结果 (文件) 通过打印通道电缆送入打印机中打印出来。

2. 南北桥工作概述

南北桥都为主板中的芯片组，是主板的核心组成部分。按照所在主板上的排列位置不同，通常分为北桥芯片和南桥芯片。它们之间通过南北桥总线进行数据传递。

(1) 北桥芯片

北桥芯片与处理器之间的通信最密切，为了提高通信性能一般将北桥芯片安排在 CPU 附近。在主板中，北桥芯片主要负责以下工作：

- 1) 与 CPU 的联系并控制内存、AGP、PCI 数据在北桥芯片内部传输；
- 2) 提供对 CPU 的类型和主频、系统的前端总线频率、内存的类型和最大容量；
- 3) ISA、PCI、AGP 插槽、ECC 纠错等支持；
- 4) 整合芯片组的北桥芯片还集成了显示核心。

因北桥芯片的主要功能是控制内存，而内存标准与处理器一样变化比较频繁，所以不同芯片组中的北桥芯片不同。但其采用的内存技术基本相同，只是不同芯片组北桥芯片间会存在一些差别。目前主板芯片组中北桥芯片的数量要远远多于南桥芯片。

(2) 南桥芯片

南桥芯片所连接的 I/O 总线较多，它不与处理器直接相连，而是通过一定的方式与北桥芯片相连，相对于北桥芯片来说其数据处理量不算很大。南桥芯片集成输入及输出控制，所以在主板中主要负责以下工作：

- 1) 负责 PCI、软驱、硬盘、USB、鼠标、键盘等外围设备的控制；
- 2) 对时钟控制器、数据传递方式及高级电源进行管理；
- 3) 主管低速设备。

目前，很多南桥芯片上集成了更多的功能，例如网卡、RAID、IEEE 1394 甚至 Wi-Fi 无线网络等。南桥芯片集成的这些技术相对来说比较稳定，所以不同芯片组中有可能南桥芯片是一样的。

3. 内存工作概述

内存是用来暂存数据和程序的。它是通过主板上的内存插槽插到插座上。开机后，CPU 即启动程序将存储在硬盘中的操作程序调入内存，工作时，CPU 从内存中顺次读出指令，再根据指令要求做相应的工作。

在主板上设有多个内存插槽，可以将多个内存条（一个内存为 128MB，插两个其容量就扩大到 256MB）插到插槽中。内存条上使用的存储器是随机存储器，可随机存入或读出数据。目前内存使用的存储器主要有 SDRAM、DDR SDRAM 及 DDR RAM 三种类型。

(1) SDRAM

SDRAM 为同步动态随机存储器。它与系统总线的时钟同步工作，其特点是通常在一个时钟周期内只传输一次数据，即只在时钟脉冲上升沿传输。

(2) DDR SDRAM

DDR SDRAM 为双倍速率动态随机存储器。其特点是在时钟脉冲的上升沿和下降沿都传输数据，速率达到 SDRAM 的 2 倍。

(3) DDR RAM

DDR RAM 为新开发的总线式动态随机存储器。其主要特点是速度快、容量大。

内存的接口类型是根据内存条金手指上导电触片（即引脚数）的数量来划分的，不同

的内存采用的接口类型各不相同，每种接口类型所采用的针脚数也不相同。目前主板上主要有 DIMM 插槽，它又分为 SDRAM DIMM 和 DDR DIMM 两种类型。台式机主板内存基本上使用 168 线和 184 线接口。其中，SDRAM DIMM 插槽一般采用 168 线接口，而 DDR DIMM 插槽一般采用 184 线接口。它们的引脚定义及功能如表 3-2 所示。

表 3-2 内存插槽引脚定义及功能

引脚定义	引脚功能	引脚定义	引脚功能
D0 ~ D62	数据线	A0 ~ A19	地址线
CS	片选信号	CLK	时钟信号测试点。频率为 66/100/133MHz，电压为 1.1 ~ 1.6V，由北桥或时钟芯片提供
DCLK	时钟信号	NC	空脚
GND	地线	VCC	3.3V 供电测试点
VDD	2.5V	CAS	列选信号
RAS#	行选信号	DQM0 ~ DQM7	校验位
CB	字节允许信号	WE	低电平写信号

4. 声卡工作概述

声卡是实现声波数字信号相互转换的硬件。即是将电脑所处理的数字信号和扬声器所用的模拟信号进行互相转换。它可以分为模 - 数转换电路和数 - 模转换电路两部分。模 - 数转换电路负责将传声器等声音输入设备采集到的模拟信号转换为电脑所能处理的数字信号；而数 - 模转换电路负责将电脑使用的数字声音转换为扬声器等设备能使用的模拟信号。

目前主板上均采用板载声卡。板载声卡又分软声卡和硬声卡。板载软声卡只有一个解码芯片，没有处理芯片，工作时是通过 CPU 的运算来代替主处理声卡芯片；板载硬声卡一般带有处理芯片，很多音效处理工作就不需要 CPU 参与了。

主板上的声卡芯片主要有 ALC861、VT1612A、AD1986、ALC883、ALC880、ALC658 等。图 3-20 所示为 ALC880 主板芯片内部电路框图。

图 3-20 中实线条部分表示立体声模拟信号，虚线条部分表示立体声数字信号，VOL 为模拟音量，M 为模拟静音。

5. 网卡工作概述

网卡是连接计算机和网络的硬件设备，是整理计算机上发往网线的的数据，并将数据分解为适当大小的数据包之后向网络上发送出去。其工作可分为两个过程：一是读入由网络设备所传输过来的数据包，经过拆包再变成电脑可以识别的数据；二是将电脑设备发送的数据，打包后输送到其他网络设备中。

每个网卡都有一个唯一的网络地址，也称为 MAC 地址或物理地址，此地址是生产网卡时就烧入在 ROM 中的，而且保证绝对不能重复。网卡发送帧的时候，采用 CSMA CD 协议，接收帧的时候读取的目的地址，若与本网卡的 MAC 地址相同则接收，否则丢弃。

网卡芯片是网卡的核心器件。其质量的好坏关系到网卡的性能和功能。常见的网卡芯片都是把 MAC（协议层）和 PHY9（物理层）放在一个芯片中，这类 PHY 网络芯片俗称“软网络芯片”，它是将网络控制芯片的运算部分交由处理器或南桥芯片处理，以简化线路设计，从而降低成本，减少占用系统资源。例如 RTL8201BL 芯片、VT6103 芯片等。也有很多

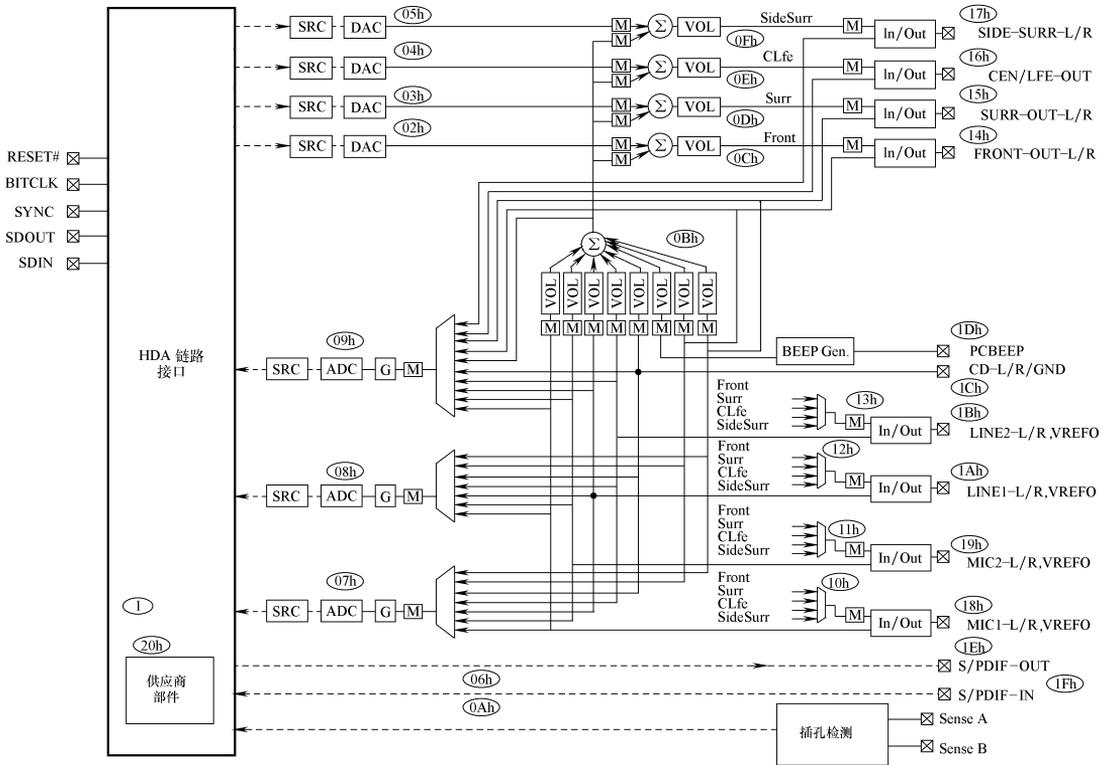


图 3-20 ALC880 声卡芯片内部电路框图

主板的南桥芯片内包含了以太网 MAC 控制功能。

常见网卡芯片主要有 Realtek 8201BL、Realtek 8139C/D、Intel Pro/100VE、SiS900、ENC28J60 等。其中 SiS900 原本是单一的网络控制芯片，但现在已经集成到南桥芯片中。ENC28J60 芯片内部在主板中的应用电路如图 3-21 所示。

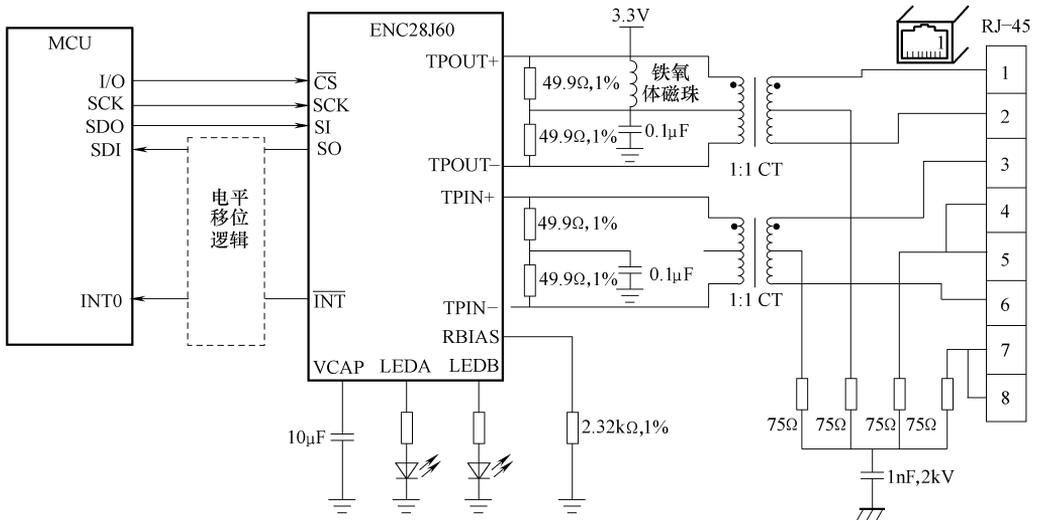


图 3-21 ENC28J60 网卡芯片在主板中的应用电路

二、主板接口电路

接口电路是主板上非常重要的一部分，正是因为这些接口电路或接口插件，使得 CPU、主板、显卡、硬盘、内存、键鼠等部件连接在一起，组成了主机系统。接口电路是否正常，直接影响着整台电脑的的稳定甚至导致不能开机。主板上的接口电路主要分为外部设备接口电路、串并接口电路及内部设备接口电路三种类型。

1. 外部设备接口电路

主板上的外部接口电路包括键盘鼠标接口电路和 USB 接口电路。

(1) 键盘鼠标接口电路

1) 键盘鼠标接口电路组成

键盘鼠标接口电路主要由电源、熔丝电阻、贴片电感、排容、排阻及跳线等元器件组成。

2) PS/2 键盘鼠标接口各引脚说明

PS/2 键盘鼠标接口电路各引脚排列规律及功能如图 3-22 所示。



图 3-22 PS/2 键盘鼠标接口电路各引脚排列规律及功能

3) 键盘鼠标接口电路原理及故障检测点

键盘鼠标接口电路供电由 ATX 电源经过跳线、熔丝电阻及电感直接提供给 3 脚和 4 脚，电源通过排阻连接到键盘和鼠标的 1 脚和 5 脚和南桥或 I/O 芯片相连接。电路中，排阻起提升信号作用，电感起缓冲作用。

键盘鼠标接口电路出现故障时应重点检查滤波电容、供电部分的电容、供电部分的电感、数据线上的电感及上拉电阻是否正常。

(2) USB 接口电路

1) USB 接口电路组成

USB 接口电路主要由 USB 接口、电阻、电容、电感、熔丝电阻及南桥芯片等元器件组成。

2) USB 接口插针定义说明

主板一般提供的 USB 2.0 接口有两种形式：一种是背板接口形式，可直接连接 USB 设备；另外一种为板载的双排 9 针 USB 扩展插针形式，需要另外安装 USB 端口连接线即可扩展出标准 USB 接口，安装时应注意正确连接。其插针定义如图 3-23 所示。

3) USB 接口电路原理及故障检测点

ATX 电源经过熔丝电阻直接提供给 USB 供电，由南桥芯片连接管理。电路中的熔丝电阻用来防止电路短路时电流过大而烧毁主板，电阻、电容、电感主要起滤波作用。USB 接

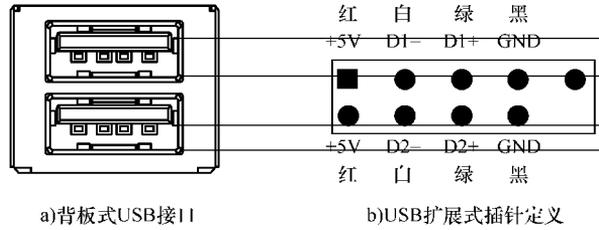


图 3-23 板载 USB 板载的双排 9 针 USB 扩展插针定义

口中的 +5V 电源可以为外接设置提供小电流供应。当 USB 设备插入 USB 接口后，主机的 +5V 电源就会通过 USB 连线与 USB 设备连接。

USB 接口中的 +5V 电源还起着检测功能。当插入 USB 设备后，与 USB 连接的南桥芯片会通过两只 10kΩ 的电阻来检查 USB 设备是否接入了主机的 USB 端口。若这两个引脚一个为高电平，另一个为低电平时，即表示 USB 外设与 USB 接口连接正常。这时南桥芯片发出控制信号，并通过 DATA +、DATA - 向外送出数据。当主机接收数据后，即会提示发现新硬件。

USB 接口电路出现故障时，应重点检查熔丝电阻、滤波电容及贴片电感是否正常。

2. 串并接口电路

(1) 串口接口电路

1) 串口接口电路组成

串口接口电路主要由串口管理芯片、I/O 芯片、南桥芯片、滤波电容、二极管及 9 针的插座等元器件组成。串口由 I/O 芯片或南桥芯片两者其中之一控制，工作时两者不能同时出现。

2) 串行输出接口引脚定义

一般主板提供了背板接口和扩展式插针两种形式。两种接口各引脚定义如图 3-24 所示。

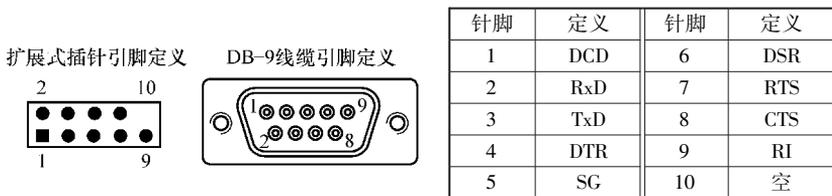


图 3-24 背板接口和扩展式插针两种接口引脚定义

3) 串口接口电路原理及故障检测点

串口接口管理芯片的供电分别由 ATX 电源的 +12V、-12V 通过二极管进行供电，同时 ATX 还提供 5V 电源。

串口接口电路出现故障时应主要检查串口管理芯片 5 ~ 12V 电压是否正常、滤波电容是否正常、二极管是否损坏。

(2) 并口接口电路

1) 并口接口电路的组成

并口接口电路主要由南桥芯片、I/O 芯片、并口管理芯片、排阻及排容等元器件组成。

2) 并行输出接头引脚定义

一般主板提供了一个并行通信协议接口 (LPT)，依据不同的型号可能会有不同的存在形式，一种是背板接口形式，可直接连接 LPT 设备 (如打印机等)，另外一种为扩展式插针，可通过一个扩充线缆来为主机增加一个符合标准的并行接口。它们的引脚定义如图3-25 所示。

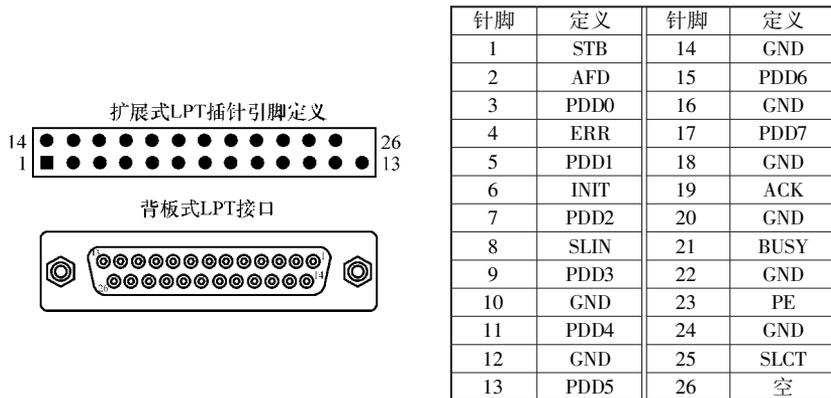


图 3-25 并行输出接头各引脚定义

3) 并口接口电路原理及故障检测点

并口接口电路供电是由 ATX 电源的 5V 通过二极管传送到排阻 (用来提升信号)，然后通过并口座与南桥或 I/O 芯片的线路相连。电路中的排容、排阻主要用来起保护和滤波作用。

并口接口电路出现故障时，应重点检查并口管理芯片、电容、上拉电阻、稳压二极管及滤波电容是否损坏。

3. 内部设备接口电路

主板上的内部设备接口电路主要包括声卡接口、显卡接口、硬盘接口、电源接口及风扇控制接口几种接口电路。

(1) 声卡接口电路

1) 声卡接口电路组成

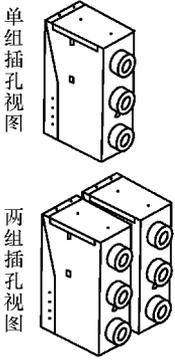
声卡接口电路主要由电阻、电容、三端稳压器、晶振、声卡解码芯片、音频功率放大芯片等元器件组成。

2) 声卡输出插孔定义

主板上提供的声卡输出插孔依据不同的型号一般有单组和双组插孔。单组插孔最高可支持 6 声道输出，双组插孔最高可支持 8 声道输出，使用时可通过驱动的控制面板来选择声卡工作在何种模式。插孔上以颜色作为区分不同的声道，如图 3-26 所示。

另外，目前很多主板提供了前置面板音频输出接口，可以直接使用前置音频输出面板来代替主板上的后置音频输出面板。其引脚定义如图 3-27 所示。

3) 声卡接口电路原理及故障检测点



单组插孔	插孔颜色	耳机	两声道	4 声道	6 声道
	蓝色	音源输入	音源输入	后扬声器输出	后扬声器输出
	绿色	耳机	音源输出	前扬声器输出	前扬声器输出
	粉红色	传声器	传声器	传声器	中置/重低音输出

两组插孔	插孔颜色	耳机	两声道	4 声道	6 声道	8 声道
	蓝色	音源输入	音源输入	音源输入	音源输入	音源输入
	绿色	耳机	音源输出	前扬声器输出	前扬声器输出	前扬声器输出
	粉红色	传声器输入	传声器输入	传声器输入	传声器输入	传声器输入
	橙色	无输出	无输出	后扬声器输出	后扬声器输出	后扬声器输出
	黑色	无输出	无输出	无输出	中置/重低音输出	中置/重低音输出
灰色	无输出	无输出	无输出	无输出	侧扬声器输出	

图 3-26 两组声卡输出插孔定义

	针脚	定义	针脚	定义
	1	MIC	6	FP_RETURN_R
	2	AUD_GND	7	AUD_5V
	3	MIC BIAS	8	NO Pin
	4	AUD_GND	9	FP_OUT_L
	5	FP_OUT_R	10	FP_RETURN_L

图 3-27 前置面板音频输出接口针脚定义

不同组成形式的声卡，其接口电路结构也不相同，目前主板大多采用集成声卡。集成声卡接口电路电源由主板供电。由 AD1885 集成声卡组成的声卡接口电路（见图 3-28）在主板比较常见，其引脚定义如表 3-3 所示。

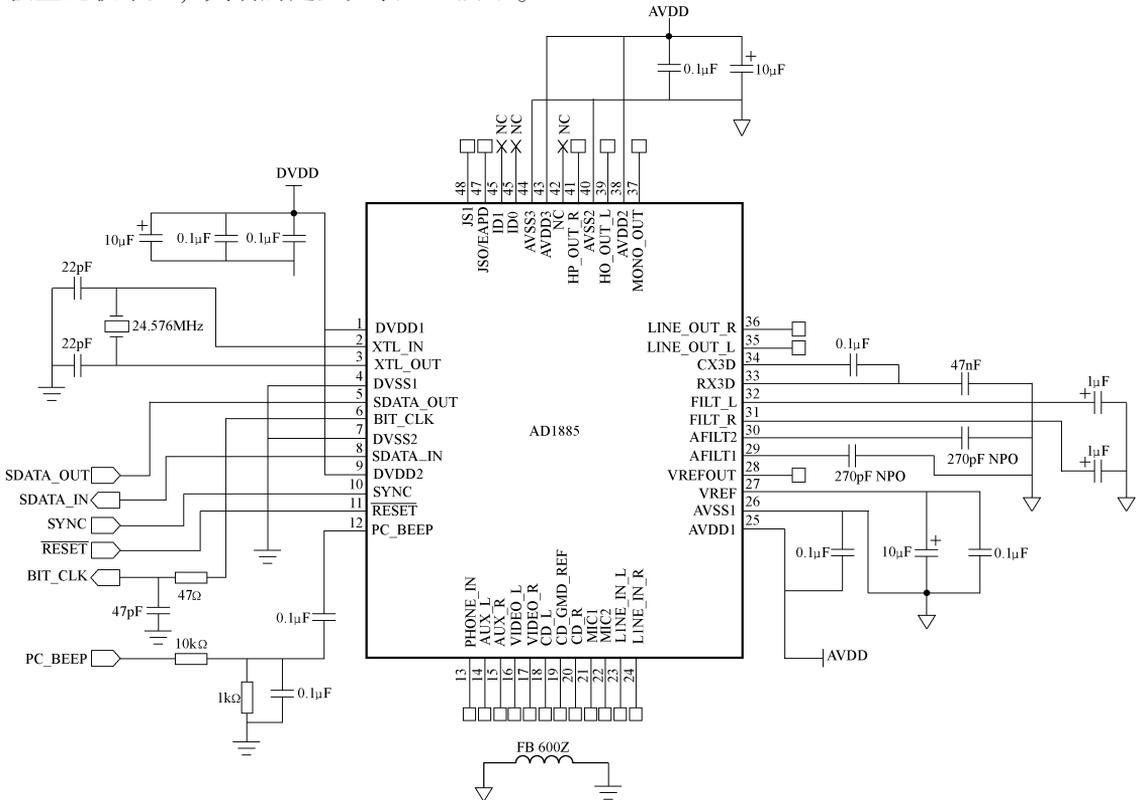


图 3-28 由 AD1885 集成声卡组成的声卡接口电路

表 3-3 AD1885 集成声卡引脚定义

引脚名称	引脚功能	引脚名称	引脚功能
CD_L 和 CD_R	两条来自光盘的信号	LINE_IN_L 和 LINE_IN_R	两个线路输入插座
MIC	传声器输入插座	HP_OUT_L 和 HP_OUT_R	耳机两声道输出
LINE_OUT_L 和 LINE_OUT_R	线路输出	$\overline{\text{RESET}}$	复位信号
SDATA_IN	数据输入	SDATA_OUT	数据输出
SYNC	同步信号	BIT_CLK	时钟信号
PC_BEEP	扬声器电路	XTL_IN 和 XTL_OUT	分别为振荡信号输入和输出脚

当声卡电路出现故障时，应重点检查电容、电阻、三端稳压器及晶振是否损坏。

(2) 显卡接口电路

1) 显卡接口电路组成

显卡接口电路主要由显卡芯片、数-模转换芯片、显存及显卡输出接口等元器件组成。

2) 显卡接口电路的连接

显卡接口电路接口分为 VGA、DVI、HDMI、DIPLAYPORT 几种类型，其中 AHDMI 接口在主板中比较常见。主板上为 AHDMI 接口时，使用时由于部分显示芯片不支持 HDMI 规格，所以要在此类显卡上实现 HDMI 视/音频信号输出，必须把显卡上的 HDMI - SPDEF 针脚通过导线与主板相连。其针脚定义如图 3-29 所示。

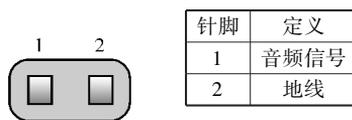


图 3-29 显卡 AHDMI 接口针脚定义

3) 显卡接口电路原理及故障检测点

主板上的显卡接口电路主要用来将北桥芯片内部图形、图像加速处理器的众多信号（包括蓝基色信号、绿基色信号、行同步信号、场同步信号及 I2C 总线数据信号）送到 VGA 插座，再由显示器显示出来。

显卡有集成显卡和独立显卡两种类型。目前主板上一般为集成显卡。集成显卡是集成在北桥芯片内，显卡接口电路一般直接连接北桥芯片到 VGA 插座。其电路原理如图 3-30 所示。

显卡接口电路中的电阻、电容主要起阻抗转换和滤波的作用；二极管是用来限幅；而电感的作用是用来抑制高频干扰。

当显卡接口电路出现故障时，应重点检查北桥芯片到接口之间的元器件，特别是显卡接口附近的电阻、电容、二极管等。

(3) 硬盘接口电路

硬盘接口主要分为 IDE 接口、SATA 接口及 SCSI 接口三种类型。IDE 接口是比较老的接口了，目前已用得很少了。SATA 接口电路在主板中较常见，它采用串行连接方式，串行 ATA 总线使用嵌入式时钟信号，具备了更强的纠错能力，且具有结构简单，支持热插拔的优点，是目前硬盘的主力接口。

1) IDE 接口电路

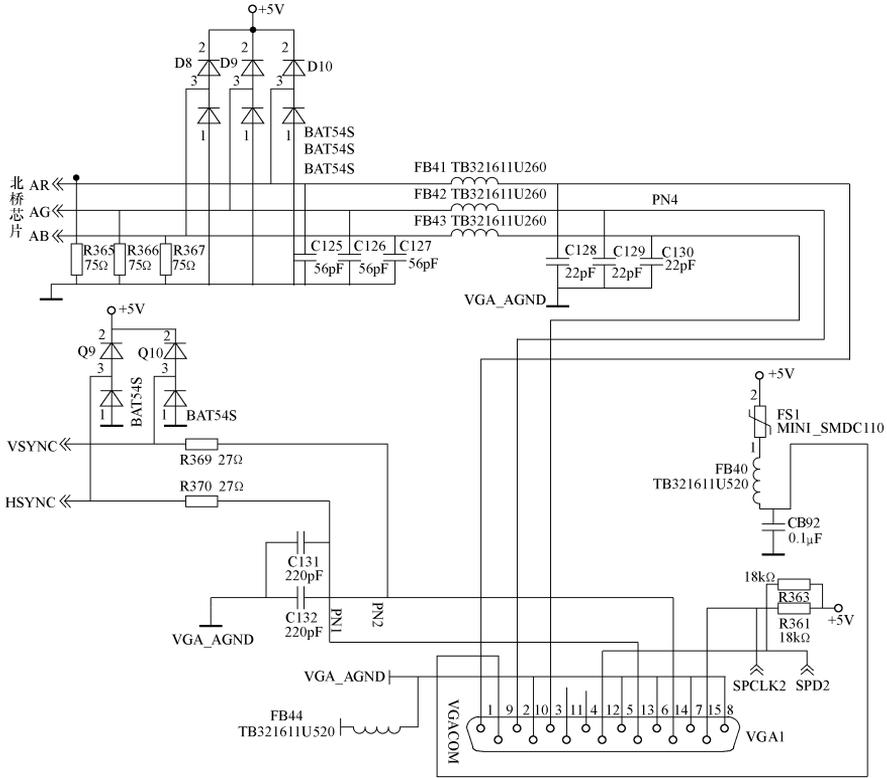


图 3-30 显卡接口电路原理图

IDE (Integrated Driver Electronics) 中文全称为电子集成驱动器接口，传输速度为 100MB/s，由南桥控制，它共有 40 个针脚，针脚线均与南桥芯片相连接。其引脚定义如图 3-31 所示；针脚功能如表 3-4 所示。

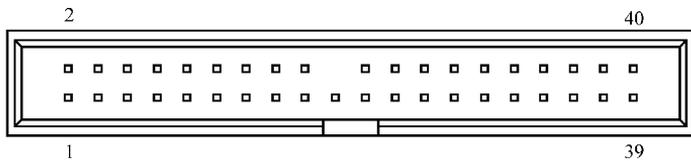


图 3-31 IDE 接口引脚定义

表 3-4 IDE 接口针脚功能

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	Reset	复位	28	ALE	地址锁存允许
2、19、22、24、26、30、40	GND	接地	29	DMACK	DMA 应答信号
3 ~ 18	D7 ~ D15	数据线	31	INTRQ	中断请求信号
20	KEY	空脚	32	L/OCS16	L/O 片选 16
21	DMARQ	DMA 请求信号	33、35、36	A0 ~ A2	地址线
23	DIOW	写选通	34	NC/PDIAG	空脚/诊断通过
25	DIOR	读选通	37、38	CS0、CS1	片选
27	IORDY	I/O 设备就绪信号	39	DASP	显示驱动 (驱动 LED)

IDE 接口电路的故障比较少，若该电路出现故障，应重点检查复位 Reset 是否正常，正常时，电压为 5V，若测得电压不正常，则说明与南桥连线开路。另外，还应检查 3 ~ 18、21、23、25、27、29、31、33、35、37 各引脚阻值是否正常，若测得其阻值与实际阻值相差太大，则说明和该针脚连接的电阻已损坏。

2) SATA 接口电路

SATA 接口引脚定义如图 3-32 所示。1、4、7 脚为接地引脚，一般和负极相连；2 脚和 3 脚分别为数据发送正极信号和数据发送负极信号接口；5 脚和 6 脚分别为数据接收负极和数据接收正极接口。

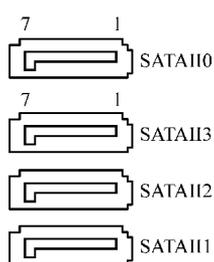
(4) 电源接口电路

1) 电源接口分类

主板上采用的电源接口主要有 8 针或 4 针接口和 24 针或 20 针接口几种类型。其中 8 针或 4 针为 +12V 辅助供电接口，主要负责向 CPU 供应 +12V 电源输出；24 针或 20 针接口为主板主 ATX 电源接口，负责供应主板上大部分电源输出。电脑工作时，两个电源插头必须同时连接，否则无法开机。

2) 电源接口引脚定义

+12V 辅助供电接口和主供电接口引脚定义如图 3-33 所示。



引脚	定义
1	接地
2	数据
3	数据
4	接地
5	数据
6	数据
7	接地

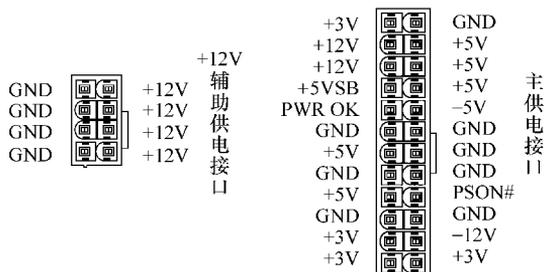


图 3-32 SATA 接口引脚定义

图 3-33 两种电源接口引脚定义

现在主板上使用的 ATX 开关电源，输出的电压类型主要有 +3.3V、+5V、-5V、+12、-12V 等。24 针电源接口为新的电源架构，使用 +12V 两路独立供电，两路 +12V 电压输出分别对 CPU 和其他 I/O 设备进行供电，这样可以减少由于硬盘光驱等对 CPU 工作时的影响，提高了系统的稳定性。24 针主板主 ATX 电源接口各引脚及各类输出电压功能如下。

① +12V 电压

+12V 输出电压主要为板上两类硬件提供电源。一是为硬盘、光驱、软驱的主轴电机和寻道电机提供电源；二是为 ISA 插槽提供工作电压和串口等电路逻辑信号电平。

+12V 电压的稳定性非常重要，此电压若偏低或偏高均会造成计算机出现各类故障。偏低时，会经常出现坏道，系统容易死机而无法使用；偏高时，会造成光驱的转速过高，出现失控现象，从而造成炸盘故障，还会造成硬盘飞转、失速。

② -12V 电压

-12V 电压主要是为主板上的串口提供逻辑判断电平。因逻辑电平的 0 电平为 -3 ~ -15V，其范围较宽，需要的电流也较小，一般在 1A 以下，所以对此电压要求不是很大，即使电压有点偏差，也不会造成故障。

③ +5V 电压

+5V 电压是计算机主要工作电压，是提供给 CPU 和 PCI、AGP、ISA 等集成电路的工作电压，计算机系统的稳定性与该电源质量的好坏有着直接关系。若 +5V 电压提供不足时，CPU 工作时会出现速度变慢，从而造成显示屏图像出现停顿或蓝屏。

④ -5V 电压

-5V 电压和 -12V 电压一样，也是为逻辑电路提供判断电平，该电路需要的电流很小，故不会对系统正常工作造成大的影响，出现故障的概率也很少。

⑤ +3.3V 电压

+3.3V 电压是专门设计用来为内存提供电源。内存工作电压要求输出电流大，需 20A 以上，纹波系数小，对电压的稳定性要求较高。该电压出现偏低时，会造成：容易死机、经常报内存错误信息、无法正常安装操作系统等。

⑥ +5VSB

+5VSB 即 +5V 待机电源，ATX 电源通过 9 脚向主板提供 +5V/720mA 的电源，该电源为 WOL、开机电路、USB 接口等电路提供电源。设置跳线，关闭不想使用的功能（例如网络唤醒等），可以避免关闭的设备从 +5VSB 供电端分取一部分电流。

⑦ PSON#

PSON 为电源开关端，通常为 14 脚，用来通过判断端口的电平信号从而控制开关电源的主电源的工作状态。此端口的信号电平若大于 1.8V 时，主电源为关，低于 1.8V 时为开。开关电源内部有限流电阻，维修时可以直接使用导线或打开的回形针直接短路 14 脚与其他接地端来使开关电源工作。这时在脱机的情况下，使用万用表来测试开关电源的输出电压是否正常。

⑧ PWR OK

PWR OK 为电源好信号输出端，输出线的颜色为灰色，其正常输出电源电压为 2V 以上。通常情况下，若测量灰色线 PWR OK 的输出端的电压在 1V 以下时，则说明该电源已不能保证系统的正常工作，应予以更换。

⑨ AC 220V

AC 220V 为市电输入端，是计算机工作所需电源。其变化范围应在 10% 之内，安装计算机前应使用具有良好接地装置的 220V 市电插座。

(5) 风扇控制接口电路

主板上的风扇接口与处理器和系统风扇连接，将风扇连接线连接到风扇接口上时，应将红色的线连接到 12V 的电源针上，黑色的线连接到地线上。对于具有速度感应的风扇，风扇每一次转动都会产生 2 个脉冲波，系统硬件监控统计并产生风扇转动速度的报告。风扇控制接口电路引脚定义如图 3-34 所示。

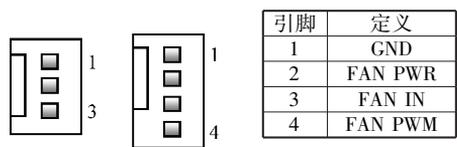


图 3-34 风扇控制接口电路引脚定义

在 BIOS 中可以详细检阅风扇的速度和对风扇的各种工作模式进行设置。风扇控制电路与处理器相连，通过中央处理器监控风扇的转速。所有的风扇都设置了转速安全范围，一旦风扇转速低于安全范围，主板就会发出警讯，通知用户注意，以避免系统因过热而造成损坏。

三、主板软件系统

1. BIOS 工作概述

BIOS 存放的程序主要有系统设置信息、开机后自检程序、系统自启动程序及主要 I/O 设备的驱动程序和中断服务。它们的具体功能如下。

(1) 系统设置信息

系统设置信息即 CMOS 程序，硬件系统引导过程中，迅速按下键盘右下角的 Del 键（笔记本电脑则按下 F2 键），即可启动设置程序，进入 BIOS 设置界面。

(2) 开机后自检程序

当微机接通电源后，系统将有一个对内部各个设备进行检查的过程，通常是由一个称之为 POST 的程序来完成，通过读取 CMOS RAM 中的内容识别硬件配置，并对其进行自检和初始化。完整的自检程序包括 CPU、640KB 基本内存、1MB 以上的扩展内存、ROM、CMOS 存储器、串并接口、显示卡、软硬盘系统及键盘测试。自检过程中若发现问题，系统将会给出提示信息或鸣警告示。

(3) 系统自启动程序

自检成功后，ROM BIOS 将按照系统 CMOS 设置中的启动顺序搜寻软硬盘驱动器及 CDROM、网络服务器等有效的启动驱动器，让其运行以引导操作系统完成系统的启动。

(4) 主要 I/O 设备的驱动程序和中断服务

主要 I/O 设备包括键盘、鼠标、声卡、显卡及打印机等，BIOS 包含了这些设备的中断服务。电脑事先已给键盘、鼠标、声卡、显卡及打印机等预留了各自中断服务命令代码，当在电脑中安装上述设备时，电脑就会自动扫描对应的代码号，给出提示信息发现某某设备。BIOS 开机时也会扫描这些设备的基础源代码，而中断就是指每隔一段时间扫描这个设备。键盘和鼠标不需要安装驱动程序，而声卡和打印机等一般要求另外再安装驱动程序才能正常使用。

2. BIOS 管理功能

BIOS（基本输入/输出系统）提供开机自检（POST）、BIOS Setup（设置）程序，另外，BIOS 程序还对主板上的硬件具有一定管理功能。主要体现在安装新的硬件、自动调节设备和监视硬件等方面。

(1) ATA 自动配置

如果在计算机中安装了新的串行 ATA 设备时，BIOS 中的自动配置实用程序可为计算机自动检测和配置该设备。在安装新的 ATA 设备后，不必运行 BIOS Setup 程序，通过运行 BIOS Setup 程序，即可用手配置取代自动配置。

(2) PCI 和 PCI Express 自动配置

如果在计算机中安装了新的 PCI/PCI Express 附加卡，则 BIOS 中的 PCI/PCI Express 自动配置实用程序可自动检测和配置该附加卡资源（IRQ、DMA 通道和 I/O 空间等）。在安装新的 PCI 或 PCI Express 附加卡后，不必运行 BIOS Setup 程序。

(3) 对硬件的监视功能

一般主板具备硬件的监视功能，当开机发现硬件有异常情况时，即将监视到的内容显示在屏幕上，这时可以通过进入 BIOS 程序设定加以解决。BIOS 对主板上的硬件监视功能主

要包括以下内容：

- 1) 设定主板与 CPU 的温度监视；
- 2) 电压调整器的电压输出准位监视，以检测高于和低于可接受值的电平；
- 3) 风扇进行智能控制，可提供噪声优化、温度管理、转速控制等监视。

3. BIOS 升级

升级 BIOS 通常又称 BIOS 刷新。升级 BIOS 可以解决芯片组、主板设计上的一些缺陷，可以让主板支持最新的处理器，还能用来排除主板上一些特殊故障。特别是目前主板上的新硬件层出不穷，BIOS 不可能预先具备对如此众多的硬件的支持。升级主板 BIOS 后通常能提高主板的兼容性，使主板支持更多的新硬件。

刷新主板 BIOS 方法主要有两种：一是在 DOS 环境下用软盘操作；另外一种是在 Windows 操作系统下使用专用的 BIOS 刷新软件来刷新主板 BIOS。下面就简要介绍其操作方法及注意事项。升级主板 BIOS 并不是一件非常容易的事情，因为它不仅要求维修者具备一定的电脑知识，而且还存在一定的危险性，所以下面介绍的方法只能作为参考，在对 BIOS 进行刷新时应慎重。

(1) 在 DOS 环境下刷新 BIOS 方法

在 DOS 环境下用软盘操作刷新 BIOS 是一种传统方法。其操作步骤如下。

1) 首先下载对应主板型号的 xxxx. EXE 文件，再将它自动解压缩复制到 DOS 启动盘中。然后在纯 DOS 环境下输入“A: AWDFLASH”命令并按 Enter 键，即显示如图 3-35 所示的执行菜单。

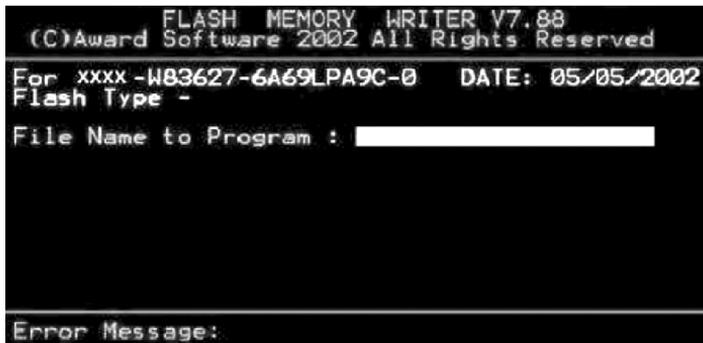


图 3-35 AWDFLASH 执行菜单界面

2) 在执行菜单的空白处输入 xxxx. BIN 文件名。程序将自动显示出下载的 xxxx. BIN 文件的 BIOS 类型及 BIOS 版本。且会在屏幕下方提示：“Do You Want To Save Bios? 【Y/N】”。此时选择“Y”，即会显示如图 3-36 所示对话框。在对话框中的“File Name to Save”后的空白处输入一个 BIOS 文件的扩展名。AWDFLASH 程序即以输入的文件扩展名，来保存主板当前使用的 BIOS 版本到硬盘中，并自动完成 BIOS 新旧版本对比校验。

待校验结束后，会在屏幕的下方提示“Are you sure to program 【Y/N】”。此时，应选择 Y 键。即会显示更新 BIOS 最后一步的操作界面，如图 3-37 所示。选择 F1 键将重启计算机，BIOS 刷新操作全部完成；选择 F10 键，将结束该程序，重新按照刷新步骤，将备份的原 BIOS 文件重新写入 BIOS 即可。

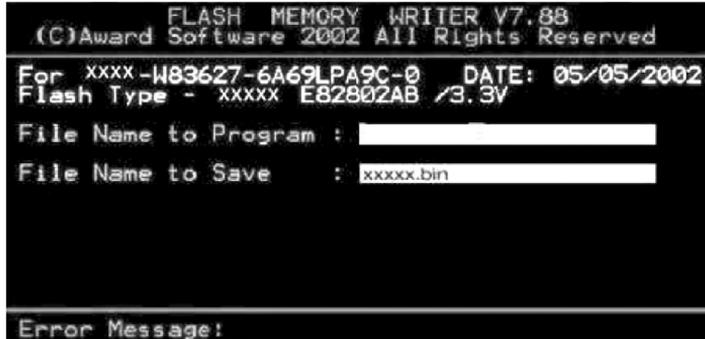


图 3-36 输入扩展各对话框界面

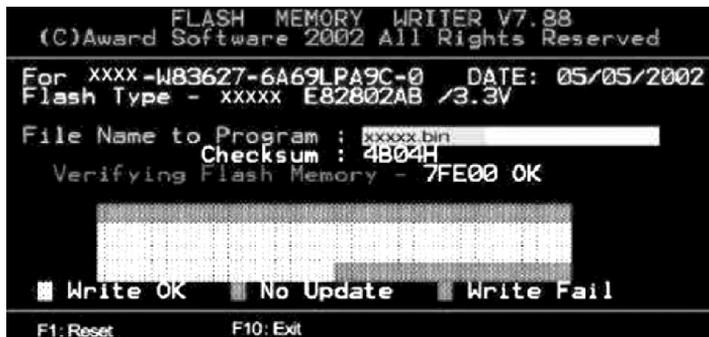


图 3-37 更新 BIOS 操作界面

(2) 在 Windows 操作系统下刷新 BIOS 方法

目前,许多品牌主板厂商都推出了在 Windows 操作系统下专用的 BIOS 刷新软件,来刷新主板 BIOS。这些图形界面的程序与 DOS 下的刷新程序相比功能更加强大,刷新 BIOS 只需在图形化的界面下操作即可完成。WinFlash. exe 是 Award 公司推出的公用版 Windows 环境下的 BIOS 刷新程序,其操作步骤如下。

1) 首先从其网站下载该软件并解压缩,双击 WinFlash. exe 即可直接运行并显示如图 3-38 所示的主界面。

2) 依次点击 File→Update BIOS,再从硬盘目录中找出下载下来的需要更换的 BIOS 文件。在刷新前,一定要保存原 BIOS 文件,点击【保存】按钮,在出现的【另存为】对话框中,选择需要保存文件的路径及输入文件名。然后点击【保存】按钮即显示【BIOS 备份】对话框,接下来点击【备份】按钮,即可将原 BIOS 文件保存,如图 3-39 所示。

3) 将原 BIOS 文件备份后,即可进行刷新操作了。点击【打开】按钮打开需要更新的 BIOS 文件后,程序会提示是否更新 BIOS,点击 Update 或【刷新】按钮即开始刷新,如图 3-40 所示。

4) 刷新结束后,提示需要重启计算机,新 BIOS 才能调用,选择 Yes,将重启计算机。若不能确定升级的 BIOS 文件是否正确,可以选择 No,重新按照刷新步骤,将备份的原 BIOS 文件重新写入 BIOS 即可。

(3) BIOS 刷新注意的事项

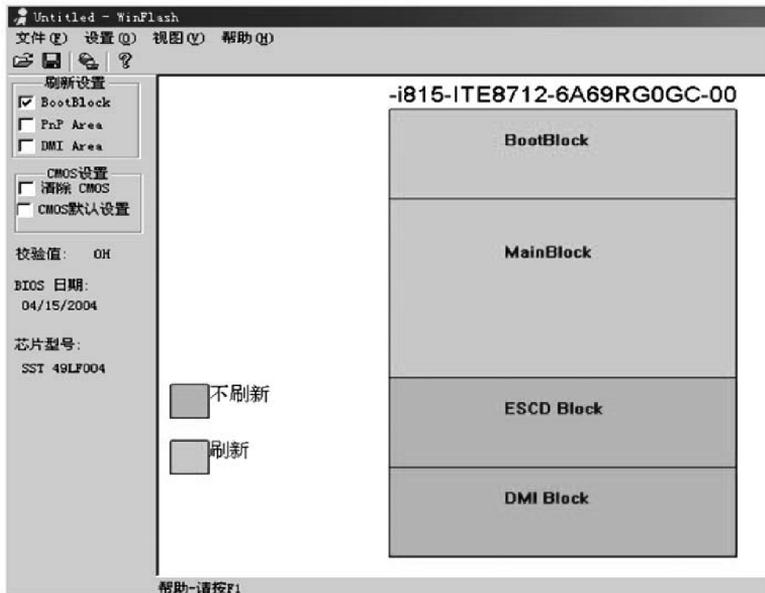


图 3-38 WinFlash. exe 软件刷新 BIOS 主界面



图 3-39 刷新 BIOS 文件前应备份原 BIOS 文件

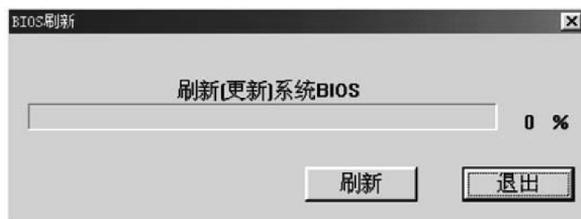


图 3-40 刷新 BIOS 过程

刷新 BIOS 在维修主板中经常要用到，但升级过程中一定要注意以下几点。

- 1) 在 DOS 下使用 BIOS 刷新程序时，一定要在纯 DOS 环境下，不能加任何配置和驱动。
- 2) 在 Windows 操作系统下运行刷新 BIOS 程序时，务必关闭杀毒软件及防火墙等内存

驻留程序。

3) 下载的文件版本一定要是与主板相符的 BIOS 文件。还应确认对应主板的 PCB 版本号, 不同的批次的同型号主板 PCB 版本号也不相同。芯片组一样的主板由于扩展槽等一些附加功能不同, 所以可能会产生一些副作用。

4) 刷新 BIOS 前, 一定要做好备份, 这样若刷新不成功, 还有恢复的希望。

5) 在刷新过程中, 绝不允许停电、重启或半途退出, 否则会造成严重事故。如果条件允许, 尽可能使用 UPS 电源, 以防不测。

6) 由于在软盘升级的过程中数据读不出或只读出一半, 就会造成升级失败, 因此最好在硬盘上进行升级操作。

升级 BIOS 有一定的危险性, 所以一定要谨慎。对于升级 BIOS 失败, 一般可采取软、硬两种方法来解决。所谓软方法即是利用 Boot Block 修复 BIOS, 而硬方法是在 BIOS 里的 Boot Block 均损坏后, 用“热插拔”或编程器来重写 BIOS。

(1) 利用 Boot Block 修复 BIOS

Boot Block (根区) 是 BIOS 里面的一部分, 一般情况刷新主板 BIOS 失败后的电脑在开机后若仍然有读软驱的动作, 且软驱灯还亮, 即表明 BIOS 里的 Boot Block (根区) 没有损坏。这样就可以利用 Boot Block 让 BIOS 执行可引导软盘上的 Autoexec. bat 文件来修复 BIOS。其中又分为 Award BIOS 的修复和 AMI BIOS 的修复两种。

1) Award BIOS 的修复方法

Award BIOS 的修复步骤如下。

① 在另一台电脑上制作一张仅保留 Msdos. sys、Io. sys、Command. com 三个文件的纯 DOS 启动盘, 并把 BIOS 刷新程序 Awdflash. exe 和 BIOS 数据文件 *. bin 复制到启动盘内。

② 打开记事本, 输入 Awdflash *. bin/py/sn/sb/cd/cp/r, 并另存为 Autoexec. bat 文件, 再拷入启动盘内。

③ 将做好的启动盘插入到软驱中, 然后启动电脑, 系统即会自动读软驱, 等读完盘后, 会按照启动盘内的指令进行刷新, 完成后又会自动重启电脑。

Awdflash 扩展名指令所代表的含义如下。

① /PY: 表示自动执行刷新程序。

② /sn: 表示将不备份旧的 BIOS 文件。

③ /sb: 表示刷新时强行跳过 BIOS 根区。

④ /cd: 表示刷新 BIOS 后立即清除 DMI 数据。

⑤ /r: 表示刷新 BIOS 结束后将自动重启。

2) AMI BIOS 的修复方法

AMI BIOS 的修复步骤如下。

① 将备份好的 BIOS 文件保存在一张空白磁盘上, 并更名为“AMIBOOT. ROM”。

② 将软盘插入软驱中, 同时按住 Ctrl 和 Home 键来启动计算机, 直到听见软驱开始读盘才松开。

③ AMT BIOS 的引导模块即会自动从软盘中读取“AMIBOOT. ROM”进行刷新。待到刷新结束后, 系统会发出提示音, 这时取出磁盘, 重启电脑即可。

(2) 采用“热插拔”修复 BIOS

如果 BIOS 里的 Boot Block 也损坏了, 这时还可使用“热插拔”的方法来修复 BIOS。操作步骤如下。

1) 进行操作前, 必须先找到一台相同型号主板的电脑, 并释放掉身上的静电, 再打开机箱, 启动到 DOS 状态, 并将正常的 BIOS 芯片取下。

2) 打开损坏 BIOS 芯片的机箱, 使用芯片起拔器取下主板上的 BIOS 芯片, 再将损坏的 BIOS 芯片插到另一主板正常的 BIOS 芯片的插座内。

3) 用 Awdflash 或 Amiflash 软件, 将正确的 BIOS 文件刷到损坏的 BIOS 中即可完成修复操作。

“热插拔”修复 BIOS 的全部操作均是在带电的情况下进行的, 操作过程中一定要注意安全, 对于初学主板维修者来说, 一般不要轻易尝试。

(3) 用编程器修复 BIOS

用编程器修复 BIOS 是最安全最方便的方法, 使用编程器可以在任何一台主板上刷写 BIOS。下面简要介绍其操作方法:

- 1) 首先选择好 BIOS 芯片的类型、型号;
- 2) 根据程序显示的 DIP 开关设置示意图, 并设置好 DIP 及其他的跳线;
- 3) 将芯片按正确方向放置好;
- 4) 按编程按钮, 对 BIOS 芯片进行刷写操作。

编程器有很多品牌, 每种品牌的功能和使用方法大同小异。它不仅可以对 BIOS 芯片进行刷写, 而且还可对主板上其他各类芯片进行读写, 是维修主板必不可少的好帮手。关于编程器刷写 BIOS 的具体方法, 将在后面的维修工具中再详细介绍。

4. BIOS 报警声的含义

在主板维修过程中, 经常会遇到开机时 BIOS 发出的错误报警声。BIOS 的这种错误报警声各代表着不同的含义, 熟悉这些报警声所代表的含义, 给维修带来非常大的方便, 使维修少走很多弯路。开机时 BIOS 发现的错误报警声所代表的含义及原因如下。

(1) 连续“嘀嘀——”短音

发出此种报警声, 通常是由于主机的电源存在问题。多数情况是因为输出部分的滤波电容失容或漏液, 而造成输出电压偏低, 或电源中高频交流成分加大, 从而干扰主板的正常工作, 致使系统不稳定。

出现此种情况一般同时会出现死机或蓝屏现象, 此时应检查 +5V 和 +12V 电路电压是否偏低, 若检查出电压低于 10% 时, 则说明电路中存在问题, 以至于 BIOS 在开机时发出报警声。

(2) 连续有间隔的“嘀——嘀——”长音

发出此类报警声, 通常是因为内存部分存在问题造成的, 主要原因如下:

- 1) 内存松动;
- 2) 内存的金手指与内存插槽接触不良或氧化;
- 3) 内存的某个芯片存在故障。

(3) 一长两短“嘀——嘀嘀”连贯报警

此类报警声, 主要是因为显卡部分存在问题造成的, 主要原因如下:

- 1) 显卡松动;

- 2) 显卡损坏;
- 3) 显卡供电部分存在故障。

(4) 短促的“嘀”一声

此类报警声，通常是系统自检通过，正常启动的提示音。

(5) “鸣啦鸣啦”长响不停地报警

此类报警声，通常是因 CPU 温度过高致使系统发出报警。CPU 的温度测试是采用靠近 CPU 附近的温度探头采集的，CPU 的温度传感器是集成在 CPU 内部的，当主机开机时，系统检测到的温度异常时，即会发出报警声。出现上述报警的原因主要是因为 CPU 的热量无法正常散出或工作要求过高所致，维修中一般有以下几种情况：

- 1) 因在主机内部除尘，清理 CPU 散热器时致使其间夹有杂物所致。
- 2) 更换新的 CPU 风扇，因安装不到位所致。
- 3) CPU 散热器与 CPU 接触不牢有一定的空间所致。
- 4) 硅胶过多或者过少，使 CPU 与风扇没有紧贴所致。
- 5) 超频引起，这是机器工作要求过高所致。

轻松学零部件

第一节 通用零部件

主板上通用的零部件主要有电阻、电容、电感、二极管、晶体管、晶振、场效应晶体管及集成电路等。本节将学习上述通用零部件的一些常识，对主板中上述零部件的识别进行重点介绍。学修电脑主板，首先应掌握好并精通这些基础知识，能熟练地清楚各零部件在主板上的分布、作用及电路连接原理。

一、电阻

1. 电阻常识

电阻在电路中用字母符号 R 表示，单位为欧姆，用符号“ Ω ”表示，还使用千欧 ($k\Omega$) 和兆欧 ($M\Omega$) 来表示。其电路图形符号如图 4-1 所示。它的主要物理特性是变电能热能，主要作用是稳定和调节电路中的电流和电压，还可用来作为分流器、分压器及负载使用。它是电路元器件中应用最广泛的一种，在电器设备中所占比例最多。所以，电阻质量的好坏对电路工作的稳定具有重大影响。



图 4-1 电阻的一般电路图形符号

电阻所承受的最大功率称为额定功率，用字母符号 P 表示，单位为瓦特 (W)。功率与电压、电流成正比关系，即 $P = UI$ 。若电阻的实际功率超过了电阻的额定功率，就有可能造成烧毁。

电阻在电路板中一般可以分为直接标示法、文字符号标示法、数字标示法及色环标示法几种标示方法来标示出其阻值大小、允许偏差、电阻类型等。

根据需要，在电路中电阻和电阻之间可以通过串联和并联两种方式连接，如图 4-2 所示。串联后电流、电阻及电压各关系是：总阻值等于各个电阻阻值之和，流过各个电阻的电流均相等，每个电阻两端的电压等于通过它的电流和它的电阻值的乘积。

电阻并联后电阻、电流、电压各关系是：总电阻值的倒数等于各个电阻阻值的倒数之和，每个电阻两端的电压均相等，流过每个电阻的电流等于其两端的电压除以它的阻值。

电阻的种类很多，若按工作特性和作用来分，可分为固定电阻和可变电阻，其中，固定电阻又可以分为碳膜电阻、金属膜电阻、线绕电阻等很多种类；若按外观形状来分，可分为圆柱形电阻、纽扣电阻及贴片电阻等；若按材料来分，又可分为线绕电阻、高压电阻、大功

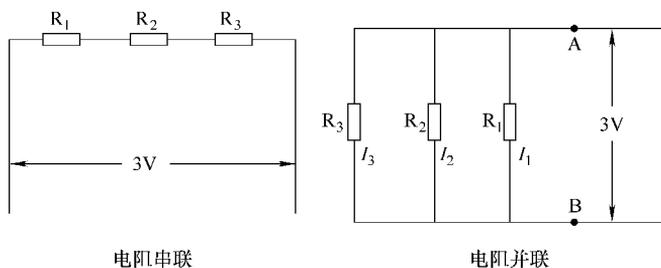


图 4-2 电阻串联和并联连接示意图

率电阻、热敏电阻、熔丝电阻等；还可以按电阻的引出线来分，可分为轴向引线电阻和无轴向引线电阻两种类型。因篇幅有限，下面将只对主板电路中常见电阻进行介绍。

(1) 碳膜电阻

碳膜电阻属于膜式电阻类型，采用碳膜作为导电层，是将经过真空高温热分解出的结晶碳沉积在瓷棒或者瓷管上，形成一层结晶碳膜而成的。通过改变碳膜厚度和用刻槽的方法变更碳膜的长度，可以得到不同的阻值，从而制成不同阻值的碳膜电阻。其外形实物如图 4-3 所示。

碳膜电阻使用相当广泛，其最大特点是价格便宜且稳定性高，缺点是耐湿较差，若遇到湿气即会氧化，再加上负载，电阻就有可能发生短路。所以，碳膜电阻的外壳一般以铸壳或陶瓷外壳用来保护。

(2) 金属膜电阻

金属膜电阻也属于膜式电阻类型，采用金属膜作为导电层，是用高温真空加热蒸发（或高温分解、化学沉积、烧渗等方法）技术将合金材料蒸镀在陶瓷骨架上制成的。通过刻槽或改变金属膜的厚度，可以制成不同阻值的金属膜电阻。其外形实物如图 4-4 所示。

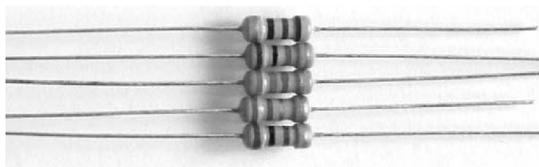


图 4-3 碳膜电阻外形实物

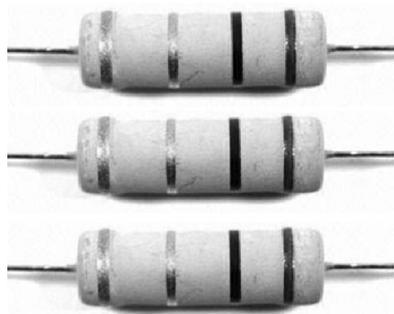


图 4-4 金属膜电阻外形实物

金属膜电阻主要适合于高频电路上使用。又因它体积小，阻值却可以制作成很大，所以常常应用于小体积的精密电器产品中，例如，计算器、电视遥控器等，在电脑主板上应用也比较多。金属膜电阻又分为普通金属膜电阻、半精密金属膜电阻、高精度金属膜电阻及高压金属膜电阻等类型。

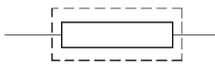
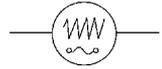
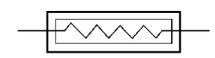
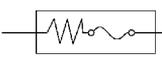
(3) 熔丝电阻

熔丝电阻又称安全电阻或熔断电阻，具有电阻和熔丝的双重作用。正常情况下具有普通

电阻的功能，一旦电路出现故障，超过其额定功率时，熔丝电阻会在规定时间内断开电路，从而达到保护其他元器件的作用。

熔丝电阻用字母符号 F 表示，其在电路中的图形符号有很多种标注法，常用图形符号如表 4-1 所示。

表 4-1 熔丝电阻常见图形符号

熔丝电阻图形	标注法说明	熔丝电阻图形	标注法说明
	国内某些厂家标注法		三洋公司标注法
	索尼公司标注法		松下、夏普公司标注法
	日立公司标注法		东芝、JVC 公司标注法

熔丝电阻按工作方式的不同又可以划分为不可复式和可复式两种类型。

1) 不可复式熔丝电阻

不可复式熔丝电阻又称不可修复型熔丝电阻，其外形和普通金属膜电阻极为相似，当过载引起温度上升并达到某一温度时，涂有熔断料的异电膜或绕组线匝就自动熔断使电路断开。

不可修复型熔丝电阻又以线绕型、碳膜型、金属膜型、氧化膜型及化学淀积膜型 4 种膜式熔丝电阻形式存在。

2) 可复式熔丝电阻

可复式熔丝电阻又称可修复型熔丝电阻，这种熔丝电阻可修复使用。它是将普通电阻与熔点金属串接后密封在一个外壳中，呈圆柱形。其电阻体的一端采用低熔点焊料焊接一根弹性金属片或金属丝。一旦过热时，焊点首先熔化，弹性金属片或金属丝便与电阻断开。

(4) 热敏电阻

热敏电阻器英文名“Thermistor”，属于敏感电阻类型，在电路中用字母符号“RT”表示。它由单晶材料、多晶材料、玻璃、塑料等原料制成的半导体器件。其电阻值对周围温度极为敏感，并且随其温度变化而改变。

热敏电阻按阻值温度系数不同可分为正温度系数（PTC）热敏电阻和负温度系数（NTC）热敏电阻两种类型。

1) PTC 热敏电阻

PTC 热敏电阻是由具有正温度系数的半导体材料制成的元件，其电阻值随着温度呈现出阶跃性的增加，温度越高，电阻值越大。

陶瓷半导体为具有正温度系数的热敏电阻材料高温烧结而成的烧结体。烧结体主要以 BaTiO₃ 或 SrTiO₃ 或 PbTiO₃ 为主，还掺入微量的 Nb、Ta、Bi、Sb 等氧化物进行原子价控制来实现成半导状态，再度经过陶瓷工艺高温烧结成型，从而成为正特性的 PTC 热敏电阻。PTC 热敏电阻的外形实物如图 4-5 所示。

PTC 热敏电阻具有电阻系数灵敏度较高、工作温度范围宽、稳定性好及过载能力强等优点。它是开发较早、种类多、发展较成熟的敏感元件。

2) NTC 热敏电阻

NTC 热敏电阻是由具有负温度系数很大的半导体材料制成的元件，其电阻值会随着温度的升高反而降低。

负温度系数材料的半导体主要是将锰、铜、硅、钴、镍等金属氧化物材料进行粉碎、混合、干燥、烧结、焊接、涂装等工艺制成的半导体陶瓷电阻体。这些氧化物材料的载流子数目少，其电阻值较高。所以当温度升高时，载流子数目增加，电阻值反而降低。

NTC 热敏电阻的电阻值也是随着外界温度变化而变化，其外形实物如图 4-6 所示。

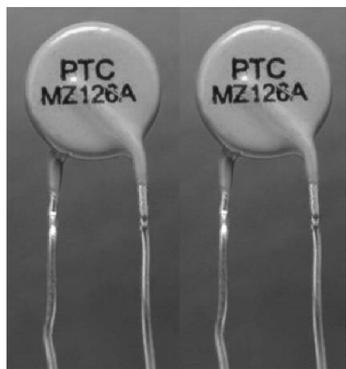


图 4-5 PTC 热敏电阻



图 4-6 NTC 热敏电阻

NTC 热敏电阻使用方便，电阻值可在 $0.1 \sim 100\text{k}\Omega$ 间任意选择，易加工成复杂的形状。利用 NTC 热敏电阻的自热特性可实现自动增益控制，构成 RC 振荡器稳幅电路，延迟电路和保护电路等应用。

2. 主板常用电阻的识别

电阻器是主板上最小，但却是数目最多和最重要的元器件之一。目前主板常用电阻器类型主要有普通电阻、熔丝电阻、热敏电阻及电阻排等。

(1) 主板常用普通电阻的识别

主板中常见的电阻主要是以贴片形式存在的碳膜电阻和金属膜电阻最多，其形状一般为扁平的小方块，它们的外形实物如图 4-7 所示。这种电阻是主板上最小的电阻，又称这种类型的电阻为普通电阻。

在主板上标注为“0”或“000”的贴片电阻其阻值为 0Ω ，这种电阻实际上是跳线。也有些主板电路中，阻值为 0Ω 的贴片电阻常用作为熔丝电阻或 EMI（电磁兼容）电阻（指电阻在共同的电磁环境中能执行各自功能的共存状态，既要求都能正常工作又互不干扰，达到“兼容状态”使用）。

(2) 主板常用熔丝电阻的识别

熔丝电阻又称熔断电阻，它在电路中起着熔丝和电阻的双重作用，主要应用在主板电源电路中。根据外观形状和颜色不同还可分很多种类型，且分布于主板的位置也不同。主要有以下几类。

1) 黑色管状熔丝电阻

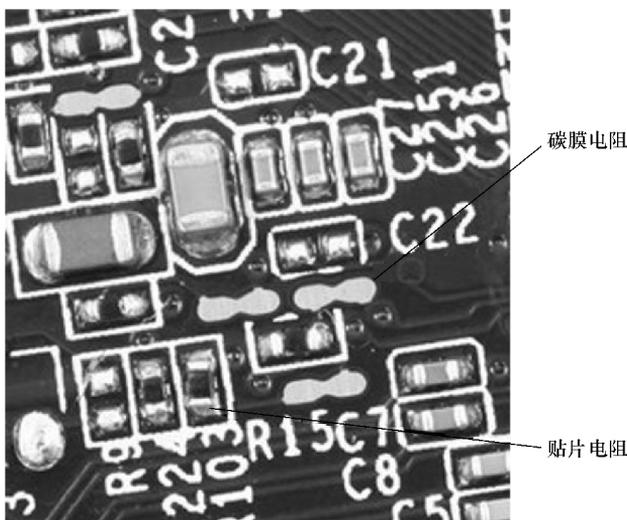


图 4-7 主板常用贴片电阻

此类熔丝电阻外观类似传统的二极管，但没有二极管的极性标用的白色环，一般用字母标注其电流大小（例如：1.5V，125V 等字样）。它主要用于主板的 PS/2 接口、USB 电源 +5V 供应端。

2) 银白色金属状熔丝电阻

此类熔丝电阻主要应用于主板的 USB 接口供电电流较大的外设电路中。

3) 灰色扁平状熔丝电阻

此类形状的熔丝电阻外观类似贴片电感，扁平形状，上面标注如 LF200 字样。它常见于 2000 年左右生产的主板上，应用于键盘、鼠标、USB 供电接口等，特别在笔记本电脑主板的 9 针串行通信接口，25 针并行通信接口中经常用到。

4) 绿色扁平状熔丝电阻

此类熔丝电阻是目前电脑主板中常见的贴片熔丝电阻，其颜色通常为绿色（也有少数为灰色），主要用于供电电路中，特别是接口电路中使用最多。它如同贴片电阻，也有的像圆柱形电阻，一般都在其上面标有“F”、“0”或“000”的标志，还有的标注有电流，如 $\times 2.6$ ， $\times 1.5$ 等字样。其外观实物如图 4-8 所示。

贴片熔丝电阻的特性是阻值小，只有几欧姆，超过额定电流时就会烧坏，在电路中起到保护作用。当电路负载发生短路故障出现过电流时，熔丝电阻的温度在很短的时间内就会升高到 $500 \sim 600^{\circ}\text{C}$ ，此时电阻层即会受热剥落而熔断，从而保护



图 4-8 主板常用熔丝电阻

电路中的其他元器件免遭损坏。

(3) 主板常用热敏电阻的识别

热敏电阻在以前的老式主板中常用于 CPU 温度检测的探头，如图 4-9 所示。它是通过温度的改变来改变自身的电阻值，让检测电路探测到电阻的改变，从而改变温度数值，它会在 CPU 温度超出安全范围时，发出警告检测。而现在 CPU 的温度是由数字温度传感器检测的，是将具有热敏电阻功能的温度探头集成在 CPU 的硅晶上。

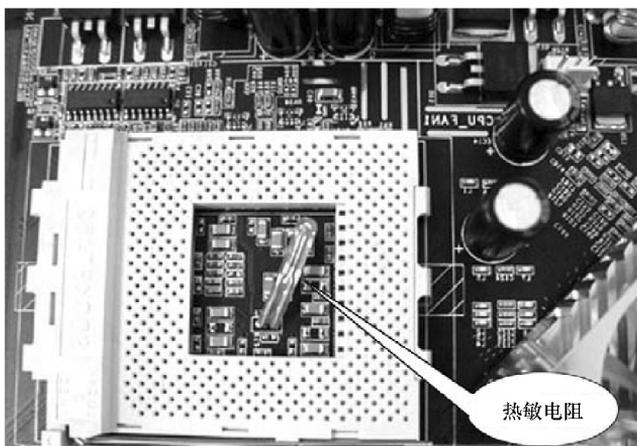


图 4-9 用于 CPU 温度检测的热敏电阻

在主板上，也有的热敏电阻形如贴片电阻，其外形像一个“小球”，采用直立式封装，如图 4-10 所示。

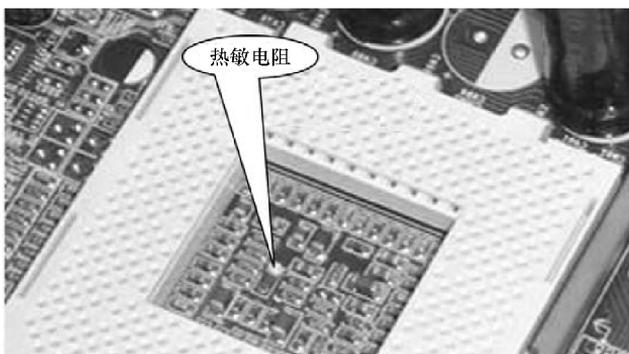


图 4-10 某主板上的热敏电阻

(4) 主板常用电阻排的识别

为了使主板上的电路规范、美观和便于焊接，通常将多个阻值相同的电阻并排放在一起，但各个电阻之间又是相互独立的这种方式，称为电阻排，又称网路电阻或网络电阻。其外形结构如图 4-11 所示。

主板上的电阻排可分为直插式封装和贴片式封装两种类型。而贴片封装电阻排又可以分为 8 个引脚和 10 个引脚两种类型。

主板上使用的电阻排的内部各个电阻均相同，实际维修中若检测到其中某个电阻值与其

他电阻值不同，则应更换整个电阻排。

二、电容

1. 电容常识

电容用字母“C”表示，是一种容纳电荷的元件，是电子设备中大量使用的电子元器件之一。它是由两片很近的金属物质，中间夹以绝缘物质组成的。其内部构造和电路图形符号如图 4-12 所示。

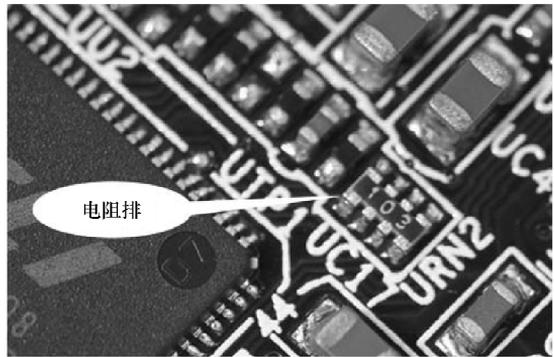


图 4-11 主板常用电阻排

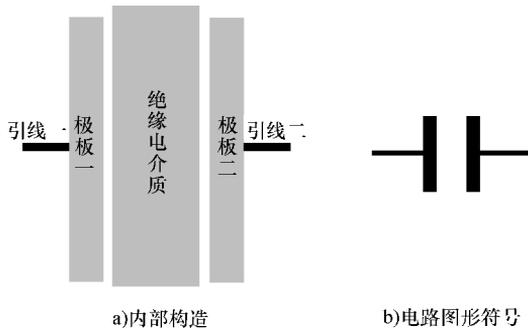


图 4-12 电容内部构造和电路图形符号

电容的单位为“法 (F)”，还有“微法 (μF)”、“纳法 (nF)”、及“皮法 (pF)” 3 个单位。它们的换算关系如下： $1\text{F} = 1000\text{mF}$ ； $1\text{mF} = 1000\mu\text{F}$ ； $1\mu\text{F} = 1000\text{nF}$ ； $1\text{nF} = 1000\text{pF}$ 。

电容除具有充电和放电的基本功能外，在电路中还具有旁路、退耦、滤波、储能、振荡等作用。其基本性质是通交流、阻直流，所以在直流电路中，电容是相当于断路的。

根据需要，在电路中可以将电容串联或并联在一起，如图 4-13 所示。串联后其容量、电流及电压的关系是：总容量的倒数等于各个电容容量的倒数之和，即 $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$ ，流过各个电容的电流均相等，每个电容两端的电压等于通过它的电流和它的容抗 (是电容对电流的一种特殊阻力，电容的容抗与电容量的大小和所流过的交流电的频率成反比，即 $X_c = 1/(2\pi fC)$ 的乘积。

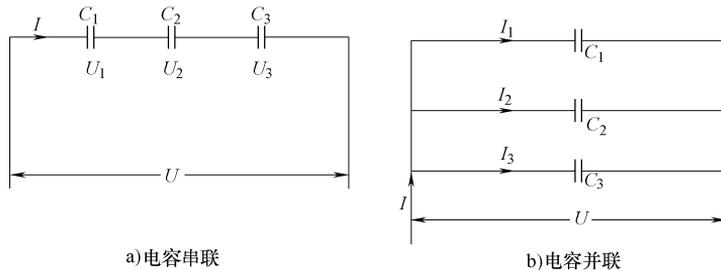


图 4-13 电容串联和并联连接示意图

并联后容量、电流及电压的关系是：总容量等于各个电容容量之和，即 $C = C_1 + C_2 + C_3$ ，每个电容两端的电压均相等，而流过每个电容的电流则等于其两端的电压除以它的容抗，流过各个电容的电流之和等于总电流，即 $I = I_1 + I_2 + I_3$ 。

电容也是电路板中占用比例最多和最重要的零部件。其种类很多，这里我们只介绍主板上几种常用的电容，也是平常其他电路板中经常见到的电容类型。

(1) 铝电解电容

铝电解电容分液态和固态两种类型，我们通常说的铝电解电容是指液态铝电解电容。而固态铝电解电容是 20 世纪 90 年代后才开始发展的新型元件，它主要应用于目前高档的主板中。

铝电解电容外形实物如图 4-14 所示，其外形封装有管式和立式等，电极引出方式有轴型、同向型（单向）和螺栓式，外壳的类型有纸壳、铝壳和塑料壳。其外面还套有蓝色、黑色或灰色的塑料套，并在上面标注了型号、电容量、耐压值及允许偏差等内容。主板上的铝电解电容一般为黑色外壳。



图 4-14 几种常见的铝电解电容外形实物

铝电解电容内部结构如图 4-15 所示，是由阳极铝箔、电解纸、阴极铝箔、电解纸等 4 层重叠卷绕而成。最后把芯子浸渍电解液后，用铝壳和胶盖密闭起来构成一个电解电容。

铝电解电容的工作介质是通过阳极氧化的方式在铝箔表面生成极薄的 Al_2O_3 ，阳极是表面生成 Al_2O_3 介质的铝箔，阴极是电解液。其阳极铝箔、阴极铝箔通常均为腐蚀铝箔，实际的表面积远远大于其理论上的表面积，所以铝电解电容往往具有大容量电容。

铝电解电容的特点之一是具有极性，但现实中采用新的制造工艺和方法也可以制成无极性的电解电容。另外，在电路中铝电解电容还有一种存在形式为双电容组合式结构，即把两个电解电容同装在一个铝壳内，此种电容又分三端组合式电解电容和四端组合式电解电容两种类型。

1) 三端组合式电解电容

三端组合式电解电容又分共正极型和共负极型两种形式。共正极组合式电解电容如图

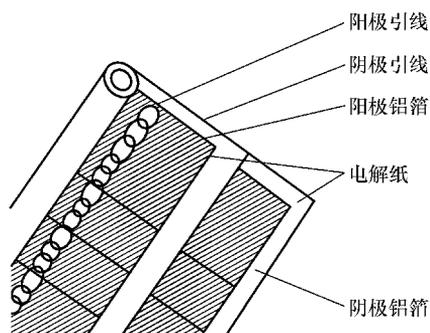


图 4-15 铝电解电容内部结构

4-16 所示，即内部两只电容的正极相连后，作为公共正极。三个电极中，引线较长的一端为公共正极，较短的两端分别为两个负极，这种组合结构适用于电源正极接地负压输出的电路中。

共负极组合式电解电容如图 4-17 所示，其结构原理与共正极组合式电解电容器相反。三个电极中，引线较短的一端为公共负极，引线较长的两端分别为两个正极，此种组合适用于电源负极接地正压输出的电路中。

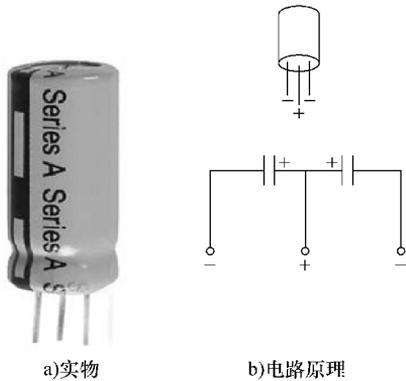


图 4-16 共正极组合式电解电容实物及简单电路原理

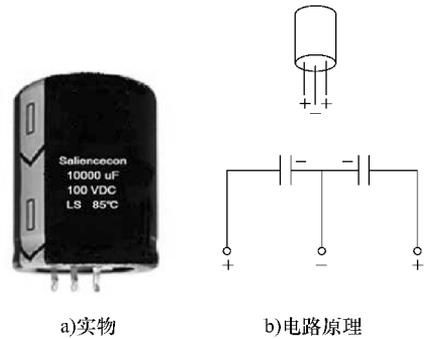


图 4-17 共负极组合式电解电容实物及简单电路原理

2) 四端组合式电解电容

四端组合式电解电容外形实物及简单电路原理如图 4-18 所示，其内部的两只电容相互独立，自身的等效电阻及等效电感都很小，高频特性优良。

(2) 固态铝电解电容

近年来，铝电解电容器技术飞速发展，特别是由于材料突飞猛进，有机半导体材料和导电聚合物作为阴极材料研制出固体片式铝电解电容。因新型阴极材料具有比传统电解液高得多的电导率，使新型铝电解电容实现了片式化，还克服了传统铝电解电容温度和频率特性差的缺点，达到了近乎理想电容的阻抗频率特性。有机半导体固态铝电解电容其固态铝聚合物电解电容的阴极材料用固态的有机半导体浸膏替代电解液，在提高各项电气性能的同时有效解决了电解液蒸发、泄漏、易燃等难题。目前固态铝电解电容主要有有机半导体铝电解电容（OS-CON）和聚合物导体铝电解电容（PC-CON）两种类型。

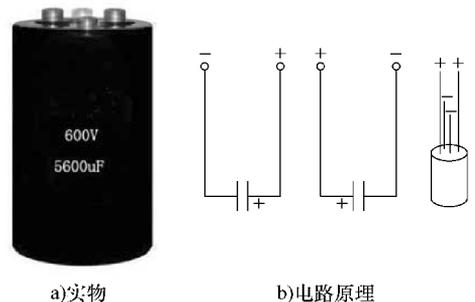


图 4-18 四端组合式电解电容实物及简单电路原理

固态铝电解电容的结构与液态铝电解电容相似，也是采用直插立式封装方式，不同之处在于固态铝电解电容的阴极材料用固态的有机半导体浸膏代替电解液。图 4-19 所示为有机半导体铝电解电容内部结构。

固态铝电解电容的多种优良特性可以为主板稳定工作提供有力保障，能提升主板性能。与液态铝电解电容相比，具有以下优势：

1) 固态铝电解电容采用新型的固态电解质，它不会被击穿，不会像液态铝电解电容那

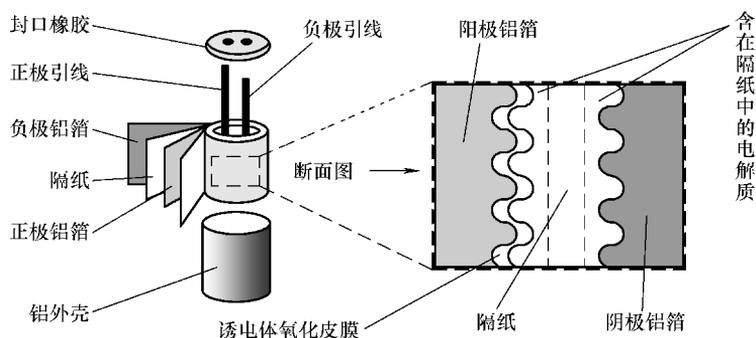


图 4-19 有机半导体铝电解电容内部结构

样蒸发膨胀，甚至外壳爆裂。也不必担心液态电解质干涸以及外漏影响主板稳定性。

2) 固体电解电容可以持续在高温环境中稳定工作，其宽温度范围的稳定阻抗，适于电源滤波，可以有效地为主板上各部件提供稳定充沛的电源，特别是在超频中尤为重要。同时，固态铝电解电容的电容量与工作电压基本无关，从而保证其在电压波动环境中能稳定工作。

3) 在高温、高频和高功率工作条件下，固态铝电解电容的极低 ESR (Equivalent Series Resistance, 指串联等效电阻, 是电容非常重要的指标, ESR 越低, 电容充放电的速度越快) 特性可以充分吸收电路中电源线间产生的高幅值电压, 从而防止其对系统的干扰。另外, 固态铝电解电容高速充放电特性可以在瞬间输出高峰值电流, 保证充足的电源供应, 确保 CPU 能稳定正常工作。

(3) 陶瓷电容

陶瓷电容是以陶瓷为介质, 在瓷件上涂覆一层金属 (通常为银) 薄膜, 经过高温烧结作为电极的一种电容, 也称瓷介电容。其结构形式有圆片形、管形、鼓形、筒形、叠片、独石、块状、板形等。外壳还涂有蓝色、黑色、灰色、红色等保护漆, 用漆的颜色表示电容器的温度系数。绿色表示的温度系数最大, 黑色的表示的温度系数最小。其中, 蓝色和灰色表示正温度系数, 其他颜色则表示为负温度系数。图 4-20 所示为部分陶瓷电容外形实物。

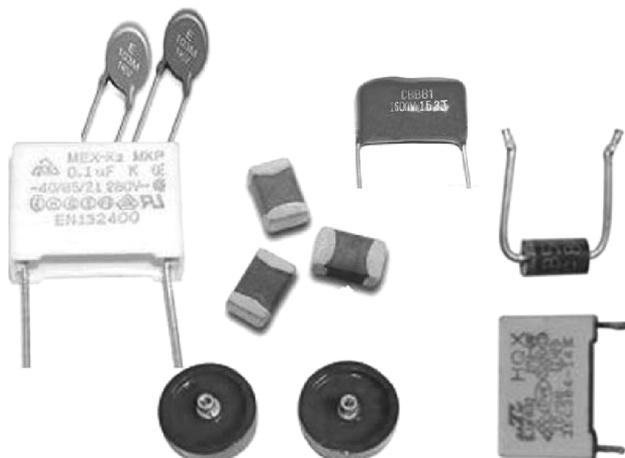


图 4-20 几种常见陶瓷电容外形实物

陶瓷电容在电子电路中使用广泛，主要应用于温度补偿、隔直、旁路、耦合、滤波、微调、振荡回路等。它具有介电常数高、损耗角正切值小、调频特性好、温度系数范围宽广等优点。

陶瓷电容根据陶瓷成分的量不同又可分为高频和低频瓷介电容，分别用字母符号 CC 和 CT 表示。高频和低频瓷介电容也称 I 型和 II 型瓷介电容。

1) 高频陶瓷电容

高频陶瓷电容的介质由具有温度补偿特性的复合陶瓷材料制成，并且介质材料的温度系数在一定范围内成线性变化。故常用于高频电路中作为调谐、振荡回路的电容和温度补偿电容。具有介质损耗小、绝缘电阻高、电压和频率特性稳定的优点。

最常见的高频陶瓷电容有圆片形状的 CC1 型、管状形的 CC2、超高频的 CC10 型及没有引线的 CC11 型几种类型。

2) 低频瓷介电容

低频瓷介电容的介质为铁电陶瓷制成，电容量随温度呈非线性，介质损耗大，绝缘电阻低。故只适用于低频电路，在电子电路中主要起隔直流、耦合、滤波、旁路等作用。最常见的有圆片形状的 CT1 型、管状形状的 CT2 等 II 型瓷介电容。

(4) 钽电解电容

钽电解电容称为 F 类电容，外壳上一般标有 CA 标记，常见的钽电解电容外形实物如图 4-21 所示。



图 4-21 常见的两种钽电解电容外形实物

钽电解电容内部结构如图 4-22 所示，由钽阳极芯片、环氧树脂、正极引线、负极引线等构成。其制作方法与铝电解电容相似，采用表面粗糙的锡箔作为阳极箔，电解质为阴极，以钽表面生成的氧化膜作为介质，而且也有无极性和有极性之分。

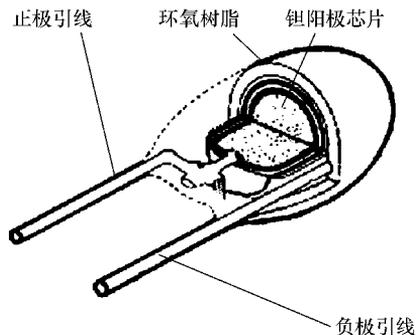


图 4-22 钽电解电容内部结构

有极性钽电解电容具有介质损耗较小、频率特性好、耐高温、漏电流小、性能稳定、寿命长等优点，其缺点是生产成本低，耐压值较低。

钽电解电容有很多类型，按结构的不同可分为箔式和钽粉烧结式两种。钽粉烧结式钽电容按工作电解质不同，又分为固体电解质钽电容和非固体电解质钽电容。其中，固体钽电解电容在实际应用中比较多见，例如有 CA4 型和 CA42 型等类型。

2. 主板常用电容的识别

电容是电脑主板上不可缺少的重要元件，在主板中主要作用是储能、滤波、延迟，保证对主板及相关部件的供电稳定性，并过滤掉电流中的杂波，再将纯净的电流输出给 CPU 和内存等部件。打开机箱观察主板，即可看到数目众多的电容，主要被放在主板的各个供电模块部分，用于过滤电源，确保主板上的各类板卡、芯片组、CPU 供电等，如 +12V、-12V、+5V、-5V 等电源电压的稳定。

电容的种类很多，电脑主板上常用的电容主要有钽电解电容、铝电解电容及陶瓷贴片电容等。而目前主板上的铝电解电容一般为固态铝电解电容较多。它们在主板上的分布如图 4-23 所示。

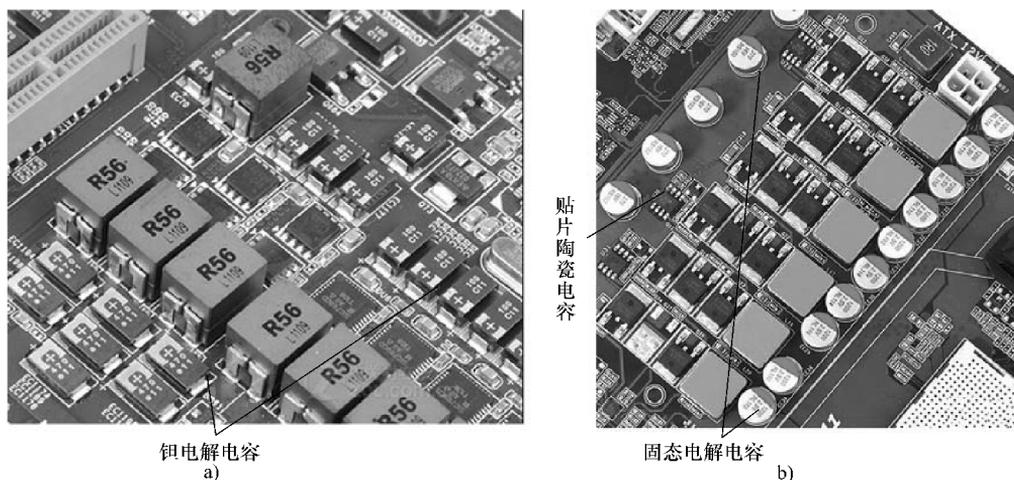


图 4-23 主板上常用电容分布图

(1) 主板常用铝电解电容的识别

铝电解电容的特点是容量大，且价格低，但缺点是漏电电流也大，稳定性差，容易漏液、寿命短，主要用于电源滤波电路或低频电路中，在电脑主板应用相当广泛。图 4-24 所示为主板内存插槽供电模块使用的铝电解电容。

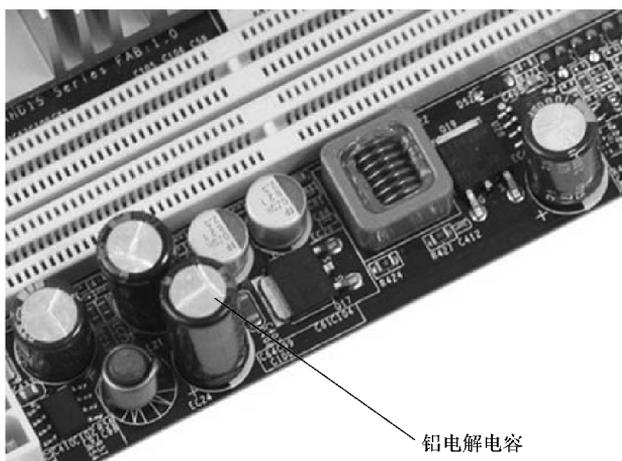


图 4-24 主板内存插槽供电模块使用的铝电解电容

(2) 主板常用固态铝电解电容的识别

固态铝电解电容在主板应用非常广泛，目前有后来居上逐渐取代铝电解电容之势。其主流产品主要分日系和台系两个系列，主板上常见的固态铝电解电容品牌日本生产的有三洋、尼吉康、富士通、松木、日本化工等；中国台湾生产的有万裕、立隆、钰邦等。固态铝电解电容是新型主板中都喜欢采用的主流电容类型，下面将重点进行介绍。

1) 三洋固态铝电解电容

主板上的三洋电解电容一般为紫色，还在电容上标注有“SVP”或“SEP”的英文字母。其外观实物如图 4-25 所示。其中，SVP 表示此种电容带有底座，使用时不需要穿透 PCB 焊接，可直接焊接在 PCB 表面；SEPC 则表示此种电容带了针脚，使用时需要像传统电容那样穿透 PCB 焊接。

三洋固态铝电解电容的优点是性能随着温度变化几乎不会产生明显的波动，缺点是容值小，在对容值比较敏感的场所需要多颗并联方能取得更大容量，从而导致产品成本偏高。



图 4-25 主板常用三洋固态铝电解电容

2) 尼吉康、富士通固态铝电解电容

尼吉康固态铝电解电容往往被用户称为“蓝宝石”电容，是由电容厂商尼吉康生产，主要分为 LF 和 LE 系列两种类型，其外壳上标注为“LF”或“LE”英文字母来作为识别。主板上最常见的是 LF 系列，如图 4-26 所示。

尼吉康固态铝电解电容的特点是性能出众，性价比颇高，特别是其 LE 系列的固态铝电解电容性能比同类产品更胜一筹。

富士通目前已和尼吉康合并为一家企业，其固态铝电解电容外壳通常为红色，顶端上标注的英文字母由原来的“F”改为“FP”字样，作为识别代码。富士通固态铝电解电容外观实物如图 4-27 所示。

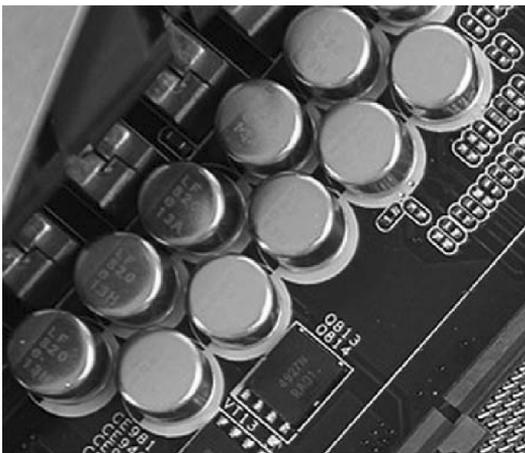


图 4-26 主板常用尼吉康固态铝电解电容

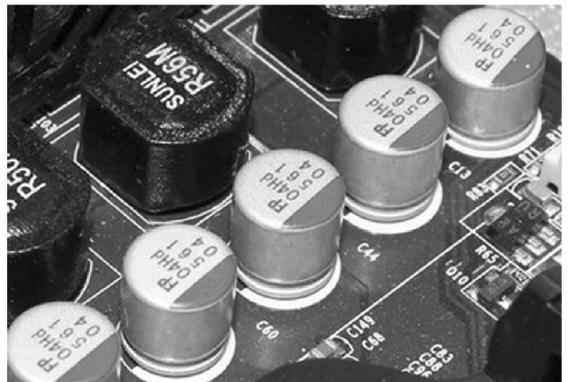


图 4-27 主板常用富士通固态铝电解电容外观实物

3) 松木固态铝电解电容

松木固态铝电解电容在主板上比较容易识别,其外壳为粉色,外观实物如图4-28所示。它主要出现在中低端的主板上,但应用比较少,所以一般用户很难见到。

4) 日本化工固态铝电解电容

日本化工固态铝电解电容外壳的色彩为天蓝色,比尼吉康固态铝电解电容颜色稍微淡一些,顶部标注为扁形的“口”字作为识别代码。常见于技嘉等品牌主板上,其外观实物如图4-29所示。



图4-28 主板常用松木固态铝电解电容



图4-29 主板常用日本化工固态铝电解电容

5) 万裕固态铝电解电容

万裕固态铝电解电容与富士通固态铝电解电容一样为红色,只不过比富士通更显艳丽一些。其外观实物如图4-30所示。

万裕固态铝电解电容主要有URL、YI、和YD系列类型。其中,URL系列为旗下顶级固态铝电解电容产品,而YI和YD系列价格比较便宜。

6) 立隆固态铝电解电容

立隆固态铝电解电容外壳为蓝色,比尼吉康的蓝色显得更鲜艳一些,顶部标注有“OCR”或“OCRZ”英文字母作为识别代码。其外观实物如图4-31所示,产品在国内应用较少。



图4-30 主板常用万裕固态铝电解电容



图4-31 主板常用立隆固态铝电解电容

7) 钰邦固态铝电解电容

钰邦固态铝电解电容的外壳的色彩非常多，有灰色、黑色、紫色、蓝色、红色等，其品牌标志为环形半封闭圈和中间的一个小点组成，在主板上很容易就能识别出来。几种钰邦固态铝电解电容外观实物如图 4-32 所示。

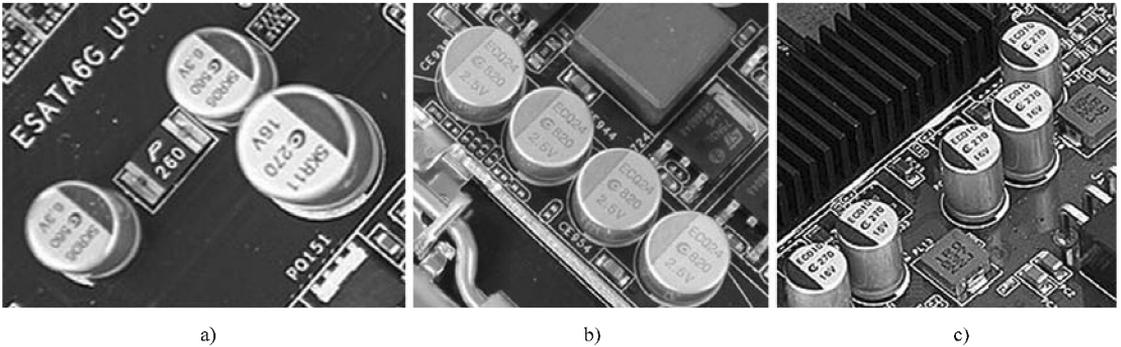


图 4-32 主板上常见的几种钰邦固态铝电解电容

钰邦固态铝电解电容是台湾品牌电容，其使用非常广泛，特别是在华硕主板上比较常见。

(3) 主板常用贴片陶瓷电容的识别

陶瓷电容一般是以贴片的形式存在于主板中，充当高频滤波及振荡器的作用，它是主板中应用量最大的一种电容，一般为米黄或浅灰色。图 4-33 所示为 CPU 底座上的贴片陶瓷电容。为了便于装配，通常还采用将多个电容器装在一起的排容。

(4) 主板常用钽电解电容的识别

钽电解电容一般应用于较高档的主板上，主要是在供电系统部分较常见，它大多为贴片式安装。图 4-34 所示为主板常用的钽电解电容。

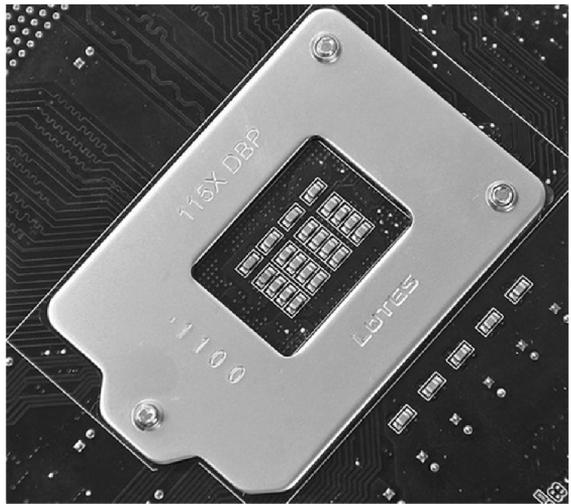


图 4-33 主板常用贴片陶瓷电容

三、电感

1. 电感常识

电感主要由骨架、绕组、屏蔽罩、封装材料、磁心或铁心等组成。其中线圈绕在骨架上，铁心或磁心插在骨架内。它在电路中具有扼流、交流负载、振荡、滤波、调谐、补偿等作用。其工作能力的大小用“电感量”来表示，基本单位是亨利 (H)，常用单位有毫亨 (mH)、微亨 (μH)、纳亨 (nH)、皮亨 (pH)，它们之间的换算关系是：1H = 10³mH = 10⁶μH = 10⁹nH = 10¹²pH。

电感量也称自感系数，是表示电感产生自感应能力的一个物理量。电感线圈是电感最基本的功能元件。无论哪种电感，都是用导线绕制而成，因绕的匝数不同、导线线径大小不

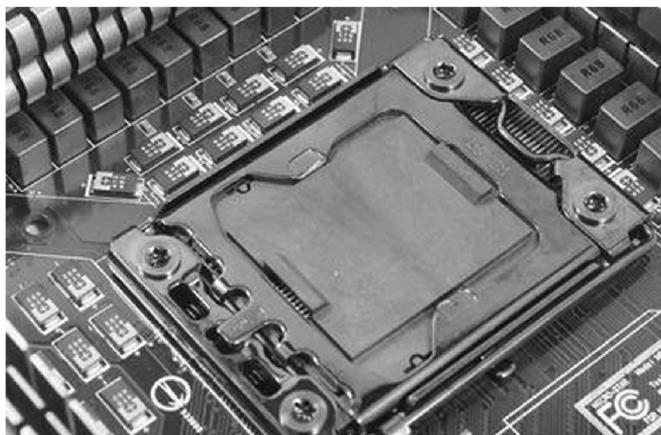


图 4-34 主板常用钽电解电容

同、有无磁心，电感量的大小便不同，但是电感所具有的特性则是相同的。电感一般用直标法、色标法、数字法三种标注方式。

电感在电路图中常用字母符号“L”后面再加数字来表示，例如“L3”表示其编号为3的电感。其在电路中的图形符号主要有如图4-35所示的几种标注方法。

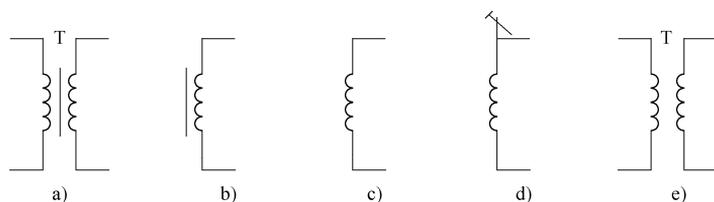


图 4-35 电感在电路中的符号

图 a 是铁心变压器符号。

图 b 是铁心电感器的电路符号，符号中用一条实线表示铁心。

图 c 是新电感器电路符号，这是电感器不含磁心或铁心的电路符号，也是最新规定的电感器电路符号。

图 d 是带可调磁心电感器符号。

图 e 是空心电感器符号（也称脱胎线圈或空心线圈，多用于高频电路中），它不用磁心、骨架和屏蔽罩等，而是先在模具上绕一定圈数后再脱去模具，并将线圈各圈之间拉开一定距离。高频电路中有对称空心电感器、双层高频空心线圈等，它们的外形实物如图4-36所示。

绕组（见图4-37）是电感器的基本组成部分，它是具有规定功能的一组线圈，主要有单层和多层之分。

电感的特性是通直流阻交流。当直流信号通过线圈时的电阻就是导线本身的电阻，其压降很小，而交流信号通过线圈时，线圈两端将会产生自感电动势，且自感电动势的方向与外电压的方向相反，从而阻碍交流的通过。

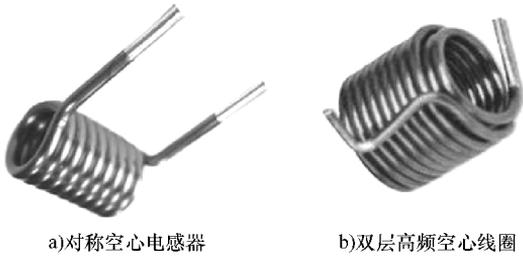


图 4-36 两种空心电感器外形实物



图 4-37 绕组外形实物结构图

2. 主板常用电感的识别

电感主要应用于主板的供电系统中，其功能一方面是过滤调频信号；另一方面是与电容、MOSFET 组成直流电转换电路。其性能的好坏，势必影响到 CPU 电压的稳定，还会对 CPU 的超频性能甚至默认频率下的稳定性造成一定的影响。

电感分类有很多种，没有一个统一的规定，常见于主板上的电感按形式类别主要有线绕贴片电感、贴片电感、开放式电感、半封闭式电感、封闭式电感及 Beta 电感等。

(1) 主板常用贴片电感的识别

贴片电感又称片式电感或贴装电感，适用于表面贴装技术（SMT）的新一代无引线或短引线微型电子元件，引出端的焊接面在同一平面上。主板上的贴片电感又分贴片小功率电感和贴片大功率电感两类。它们具有磁路闭合、磁通量泄漏少、不干扰周围元器件、不易受干扰和可靠性高等优点。在主板中主要应用在电源部分及线路中的滤波及抗干扰电路中。它们的外观实物如图 4-38 所示。

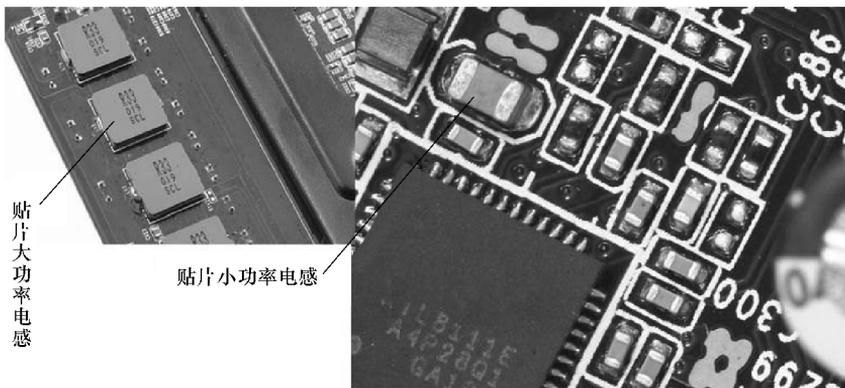


图 4-38 主板常用贴片电感

贴片电感为表面贴装高功率电感，它具有小型化、高品质、高能量储存和低电阻及可提供卷轴包装适用于表面自动贴装的特性。

(2) 主板常用线绕贴片电感的识别

线绕贴片电感属于贴片电感的一种，外观实物如图 4-39 所示。它一般适用于电源供应电路，属于表面粘着类型。

线绕贴片电感具有电感范围广、电感量精度高、损耗小、容许电流大、成本低的特点。其陶瓷为芯的线绕电感在高频回路中使用较多。

线绕电感又可分为色环电感和磁心电感两种类型。其中色环电感又称色码电感，它与普通电阻类似，通常用三个或4个色环来标注电感量。

(3) 主板常用开放式电感的识别

开放式电感又称磁心线圈或环形电感，由线圈和磁心组成，主要起储能作用，通常应用在主板中的DC-DC变换电路（CPU供电电路）中，在早期的主板上应用较多。其外观实物如图4-40所示。这种电感的缺陷是铜线均全部裸露在外面，电感在工作过程产生的电磁波将得不到有效屏蔽，同时主板上的其他元器件的电磁波也会对电感造成一定的影响。所以目前主板采用此种类型的电感很少。

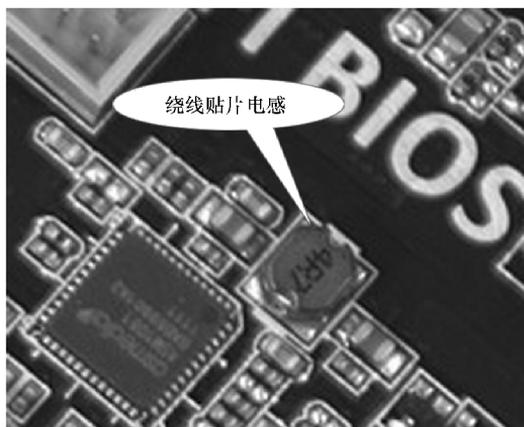


图 4-39 主板常用绕线贴片电感



图 4-40 主板常用开放式电感

(4) 主板常用半封闭式电感和全封闭式电感的识别

随着对CPU输入电压的精度越来越高，目前许多主板厂家已使用半封闭式陶瓷电感和带金属外壳的全封闭式电感。它们的外观实物如图4-41所示。

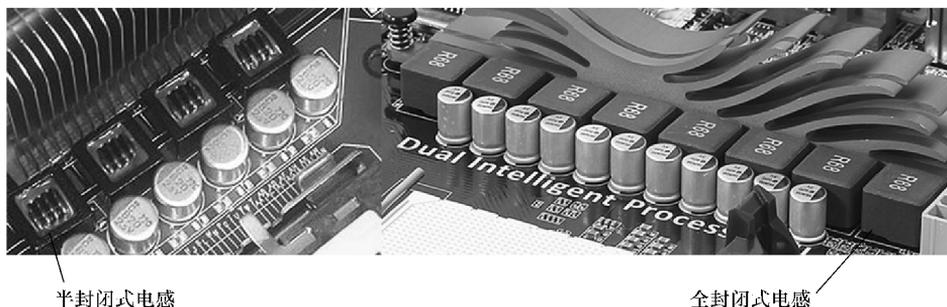


图 4-41 主板常用半封闭式和全封闭式电感

半封闭式电感和全封闭式电感均是为了防止电磁波辐射，进而提供电压的精度和提供CPU的超频能力。全封闭式电感又分为带陶瓷和金属两种外壳，其中，金属外壳电感防干扰更强。

(5) 主板常用 Beta 电感的识别

Beta 电感是一种具有自恢复能力的器件，是电子电器中一种特殊的元件，其工作原理是当温度超过极限温度时，它会在极短的时间内呈断开状态，而当温度下降到合理范围内，又

会自动接通。它的这种功能特别适用于热插拔电路的保护，在供电回路中串入 Beta 电感，就可以有效地抑制热插拔所产生的瞬态高压，降低了 IC 器件构成的威胁。

主板上常用的 Beta 电感通常为绿色或黄色的贴片元件，其形状和贴片电阻及贴片电容类似，但体积要大些。其外观实物如图 4-42 所示。

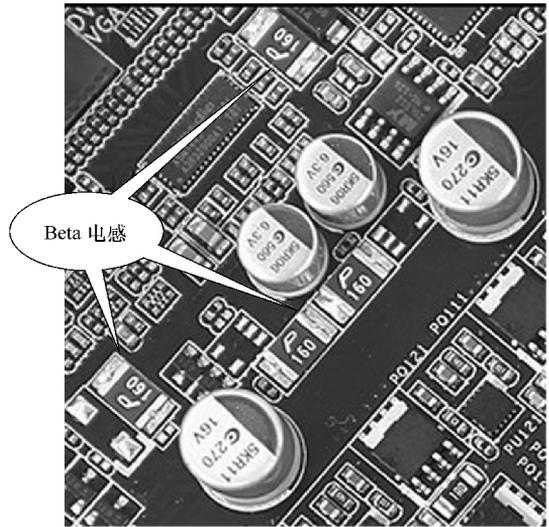


图 4-42 主板常用 Beta 电感

四、二极管

1. 二极管常识

二极管是电子技术应用中最常用的半导体器件之一。它是由一个 PN 结，引出两个电极，封上外壳而做成的半导体器件。其简单结构原理如图 4-43 所示。

二极管在电路中起滤波、整流、放大、稳压、信号调制等作用。其主要特性是单向导电性，也就是在正向电压的作用下，导通电阻很小，而在反向电压的作用下导通电阻极大或无穷大。

常见的二极管主要有普通二极管、稳压二极管及发光二极管等类型。

(1) 普通二极管

普通二极管是一种使用高纯单品硅制造的半导体器件。在电器中主要将交流电能转变为直流电能的功能，是一种大面积功率器件，具有明显的单向导电性，主要用于各种低频整流电路。它通常包含一个 PN 结和阴极两个端子。其外形实物如图 4-44 所示。

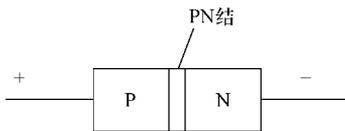


图 4-43 二极管简单结构原理图



图 4-44 普通二极管外形实物图

普通二极管用字母符号 VD 来表示，在电路中常用图形符号如图 4-45 所示。其中，图 a 为旧符号；图 b 为新符号。

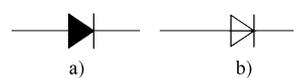


图 4-45 普通二极管新旧电路图形符号

(2) 稳压二极管

稳压二极管基本构造与普通二极管相似，是一个 PN 结，通常由硅半导体材料采用合金法或扩散法制成。它在电路中常用字母符号“ZD”加数字来表

示,例如:ZD3表示编号为3的稳压管。它在电路中的图形符号如图4-46所示。其中,图a为旧符号;图b为新符号。

稳压二极管与普通二极管不完全相同,它既具有普通二极管的单向导电特性,又可工作于反向击穿状态。它是利用硅二极管被击穿后,在一定反向电流范围内反向电压不随反向电流变化这一特点来稳定直流电压,其原理正是在反向击穿状态下工作。普通二极管反向击穿后就损坏了,而它只要不超过最大允许工作电流就不会损坏。

稳压二极管一般用在稳压电源中作为基准电压源或用在过电压保护电路中作为保护晶体二极管。只要控制反向电流的数值不致引起热击穿,当反向电压下降到击穿电压以下,其性能可以恢复到未击穿前的状况。

(3) 发光二极管

在半导体材料的PN结中注入少数载流子与多数载流子复合时会把多余的能量以光的形式释放出来,从而把电能直接转换为光能。这种利用注入式电致发光原理制作的二极管叫发光二极管(LED)。

发光二极管内部构造如图4-47所示,主要由正、负极引线、阳极、阴极、LED芯片、封装组成。其核心部分是由P型半导体和N型半导体组成的芯片,在P型半导体和N型半导体之间有一个过渡层,称为P-N结。

发光二极管属于电流控制型半导体器件,与普通二极管一样具有单向导电特性,即正向接入电路时才导通发光,而反向接入电路时则截止不发光。它在电路中的图形符号如图4-48所示。其中,图a为新符号;图b为旧符号。

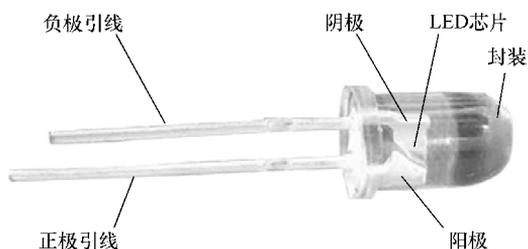


图 4-47 发光二极管内部结构组成图

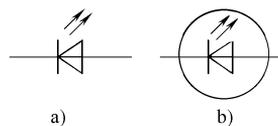


图 4-48 发光二极管新旧电路图形符号

普通发光二极管的发光颜色与发光的波长有关,而发光的波长又取决于制造发光二极管所用的半导体材料。通常,红色发光二极管的波长为650~700nm;琥珀色发光二极管的波长为630~650nm;橙色发光二极管的波长为610~630nm;黄色发光二极管的波长为585nm左右;绿色发光二极管的波长为555~570nm。

高亮度单色发光二极管和超高亮度单色发光二极管使用的半导体材料与普通单色发光二极管不同,所以发光的强度也不同。通常,高亮度单色发光二极管使用砷铝化镓(GaAlAs)等材料;超高亮度单色发光二极管使用磷铟砷化镓(GaAsInP)等材料;而普通单色发光二极管使用磷化镓(GaP)或磷砷化镓(GaAsP)等材料。

2. 主板常用二极管的识别

二极管在主板上主要是做指示灯、整流、稳压、钳位及开关的作用。常见的二极管主要有发光二极管、普通贴片二极管、贴片双二极管及色环稳压二极管等。它们的外观实物如图

4-49 所示。

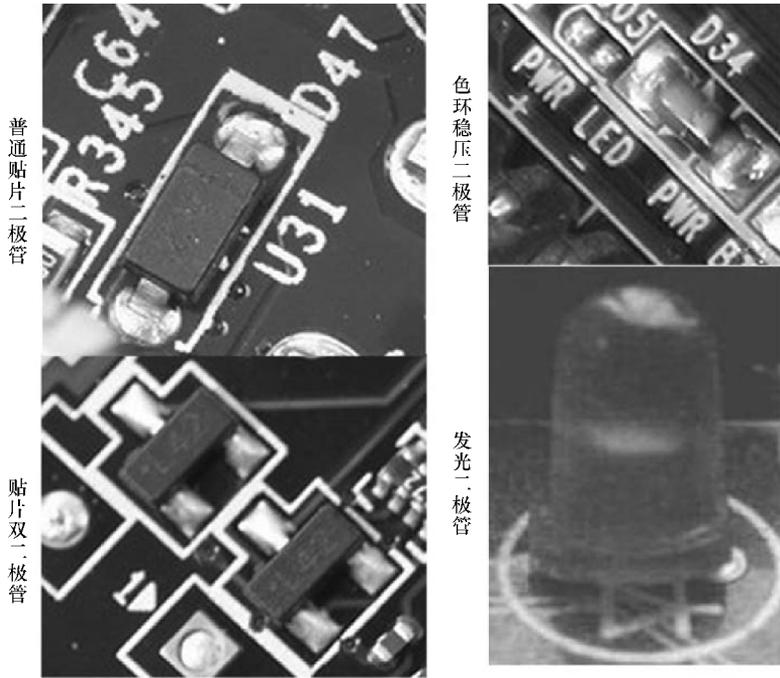


图 4-49 几种主板常用二极管实物图

初学电脑维修的学员对于主板中的场效应晶体管、晶体管及二极管有些区分不清。场效应晶体管是控制电压的器件；晶体管是控制电流的器件；而二极管在主板上一般用作电流转换电路中，因其具有单相导通的特性，所以可用万用表的二极管挡进行测量判别。

在主板的电路图中，普通二极管通常用字母“VD”加数字表示。另外，肖特基二极管在主板中也常有应用，它在主板电路中与普通二极管电路符号相同。而色环稳压二极管的玻璃管壁主板颜色呈淡黄绿色或橙色，用两道或三道色环来标注稳压值，靠近负极端为第一道色环。其色环颜色和所代表的数值如表 4-2 所示。

表 4-2 色环稳压二极管色环颜色和所代表的数值

颜色	代表数值	颜色	代表数值
棕	1	蓝	6
红	2	紫	7
橙	3	灰	9
黄	4	白	9
绿	5	黑	0

对二极管的识别还可应用一些简单的方法，例如：小功率二极管的 N 极（负极），在二极管外表大多采用一种色圈标出来，或用二极管专用符号来表示 P 极（正极）或 N 极（负极），还有用符号标志为“P”、“N”来确定二极管极性的；至于发光二极管可以从引脚的长短识别出来。

五、晶体管

1. 晶体管常识

晶体管内部结构由两个具有单向导电性的 PN 结组成，在发射区与基区交界面形成的 PN 结称为发射结，集电区与基区交界处形成的 PN 结称为集电结。其引脚 e、b 或 b、c 之间好像是一个二极管，所以同样具有单向导电的性质，可以用作开关组件，同时还是一个放大组件。其外形实物与引脚排列顺序如图 4-50 所示。

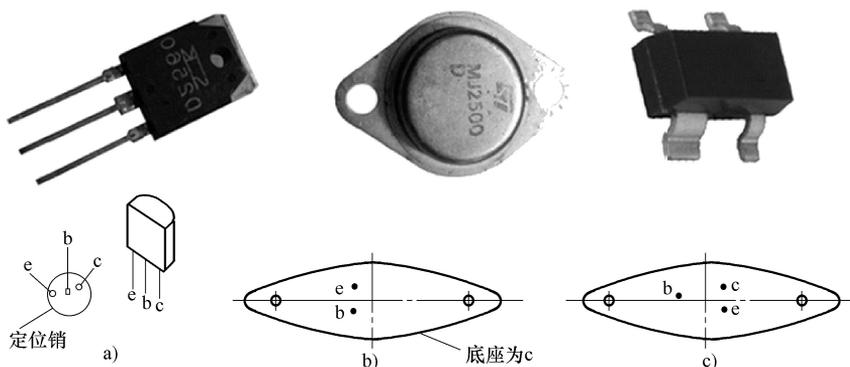


图 4-50 晶体管外形实物与引脚排列顺序

从图 4-50 中可以看出晶体管引脚的排列方式具有一定的规律，对于小功率金属封装晶体管，按底视图位置放置，使三个引脚构成等腰三角形的顶点上，从左向右依次为发射极 e、基极 b、集电极 c；对于中小功率塑料晶体管，使其平面朝向自己，三个引脚朝下放置，则从左到右依次为 e、b、c；对于只有二个引脚的大功率金属封装晶体管，按底视图位置放置，二个引脚在左侧，外壳是 c、b 在下面、e 在上面。对于三个引脚的大功率晶体管，按底视图放置，二个引脚在右侧，则下面的一个引脚为 e，按逆时针方向，分别为 e、b、c。

开关三极管常见的封装形式有三种，一种是金属封装（金属外壳一般是铁制的，外表电镀一层不易生锈的金属或喷漆，并在上面印上型号）；第二种是玻璃封装（在玻璃外壳上喷上黑色或灰色漆，再印上型号）；第三种是塑料封装（型号印在塑料外壳上）。

2. 主板常用晶体管的识别

在电路图中晶体管常用字母“Q”、“V”、“VT”加数字表示，其图形符号的发射极箭头代表集电集电极电流的方向，PNP 和 NPN 两类管型的发射极箭头方向不相同。PNP 型晶体管的发射极箭头朝内，NPN 型晶体管的发射极箭头朝外，这种图形符号，在有些晶体管的外表上面也有标注。

主板上的晶体管的表面一般印有型号，以方便识别，有时为了打印方便，通常会把型号的前缀去掉，而只打印后面数字代号。在晶体管的旁边还会标注有“Q”字母并加上数字编号来表示其在电路板上的代号。

目前，主板上常用晶体管一般为贴片晶体管，贴片晶体管外表上面印有的数字编号不是型号而是其在电路板上的代号，如图 4-51 所示。

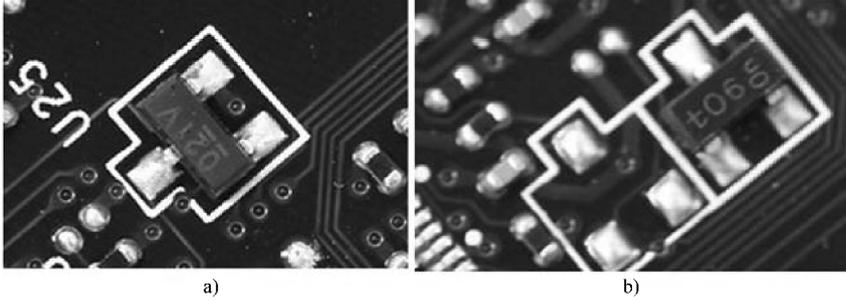


图 4-51 主板常用晶体管

六、晶振

1. 晶振常识

晶振 (Crystal) 是石英晶体振荡器或石英晶体谐振器的简称, 是一种利用二氧化硅的晶体的压电效应制成的一种谐振器件。其具体制作过程是: 从一块石英晶体管上按一定的方位角切下正方形、矩形或圆形的晶片, 在它的两个对应面上涂敷银层作为电极, 再在每个电极上各焊一根引线接到引脚上, 最后加上封装外壳 (有金属外壳、玻璃外壳、陶瓷外壳及塑料外壳几种类型) 即构成了石英晶体振荡器。

晶振在电路中常用字母符号 “X” 或 “Y” 表示, 在电路中的图形符号如图 4-52 所示, 其主要参数是振荡频率, 用 “Hz” 表示, 它的频率直接标示在外壳上, 可通过频率来识别晶振类型。

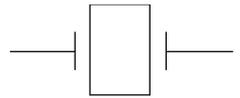


图 4-52 晶振在电路中的图形符号

石英晶体振荡器与石英晶体谐振器都是提供稳定电路频率的一种电子器件。石英晶体振荡器是利用石英晶体的压电效应为起振, 而石英晶体谐振器则是利用石英晶体和内置 IC 共同作用来工作的。石英振荡器直接应用于电路中, 而石英谐振器工作时需要提供一个 3.3V 电压来维持工作。但石英振荡器又比石英谐振器多了一个重要技术参数, 其工作时需要谐振电阻 (RR), 且 RR 的大小直接影响电路的性能。

实际维修中, 石英晶体振荡器也称有源晶振, 石英晶体谐振器又称无源晶振, 如图 4-53 所示, 它们的外形常见的有圆柱形、直插式及贴片式等。



图 4-53 几种常见晶振外形实物图

压电效应是石英晶体振荡器的重要特性。若在石英晶体的两个电极上加一电场, 晶片即会产生机械变形。反之, 若在晶片的两侧施加机械压力, 则在晶片相应的方向上将产生电场。如果在晶片的两极上加交变电压, 晶片即会产生机械振动, 同时晶片的机械振动又会产生

生交变电场。一般情况下，晶片机械振动的振幅和交变电场的振幅非常微小，但当外加交变电压的频率为某一特定值时，其振幅会明显增大，比其他频率上的振幅大得多，此种现象称为压电谐振，它与 LC 回路的谐振现象十分相似。其谐振频率与晶片的切割方式、几何形状、尺寸等有关。

按晶振的功能和实现技术的不同，可以将晶振分为恒温晶体振荡器（OCXO）、温度补偿晶体振荡器（TCXO）、普通晶体振荡器（SPXO）及压控晶体振荡器（VCXO）4 种类型。

石英晶体振荡器应用十分广泛，主要应用于电子钟表、电视机、遥控器、计算机等各类振荡电路中，特别是在通信方面应用价值得到了更广泛的体现和更快的发展，主要是为系统中做频率发生器，为数据处理设备产生时钟信号和特定系统提供基准信号等。

2. 主板常用晶振的识别

晶振是时钟电路中最重要部件，它的作用是向显卡、网卡、声卡时钟芯片等主板上其他芯片提供基准频率和组成振荡电路，是主板上最重要的时钟信号产生源。主板上的晶振主要分为时钟晶振、实时晶振、声卡晶振、网卡晶振等。

(1) 主板常用时钟晶振的识别

时钟晶振与时钟芯片相连，图 4-54 所示为直插式时钟晶振，其频率为 14.318MHz，工作电压为 1.1 ~ 1.6V。主板上几乎所有的频率都是以时钟晶振为基础的，是主板上最重要的晶振，如果它损坏，主板将不能工作。

(2) 主板常用实时晶振的识别

实时晶振与南桥相连，图 4-55 所示为圆柱形实时晶振，其频率为 32.768MHz，工作电压为 0.4V 左右。它与南桥内部振荡器配合产生 32.768kHz 正弦波时钟信号提供给 CMOS 电路和开机电路，32.768kHz 也是主板中唯一的正弦波形信号。实时晶振和时钟晶振一样，也是主板上最重要的晶振。

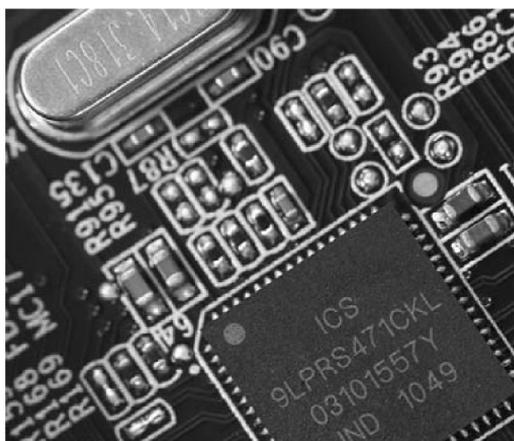


图 4-54 主板常用时钟晶振与时钟芯片实物图

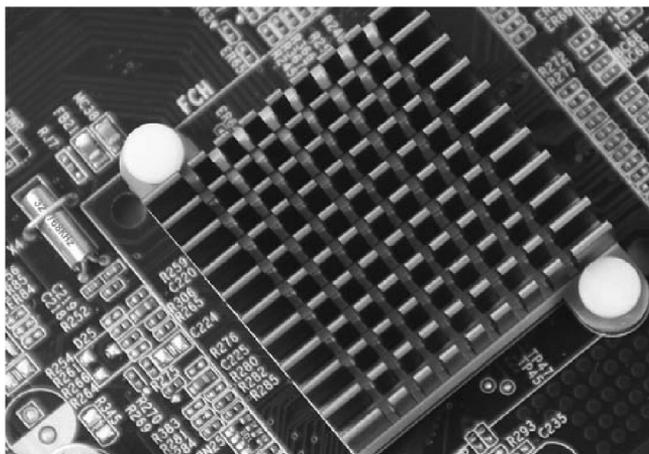


图 4-55 主板常用实时晶振与南桥实物图

(3) 主板常用声卡晶振的识别

声卡晶振与声卡芯片相连，图 4-56 所示为双贴片式声卡晶振，其频率分别为 24.576MHz 和 22.579MHz，工作电压为 1.1~2.2V。声卡晶振若损坏，会造成声音变质或无声的故障。

主板上一般的声卡设计为单晶振，同时担负 44kHz/48kHz 的转换输出工作，基于算法的问题，这种模拟转换会不同程度地损失音质，其音效品质只能达到一般用户级的要求，而双晶振可最大程度地解决此类问题，提供最纯净的数字音频，满足发烧级用户的需求。

(4) 主板常用网卡晶振的识别

网卡晶振与网卡芯片相连，图 4-57 所示为直插式网卡晶振，其频率为 25.000MHz，工作电压为 1.1~2.2V。网卡晶振若损坏，会造成网卡不能工作的故障。

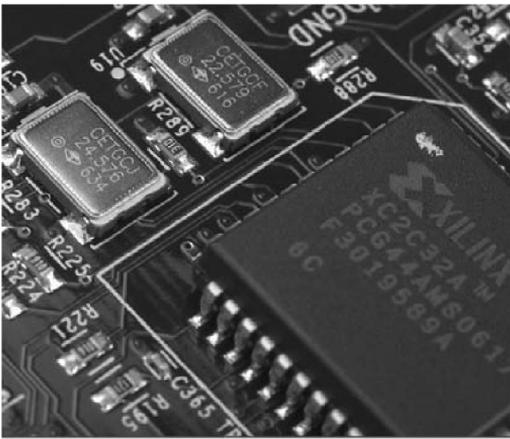


图 4-56 主板常用声卡晶振与声卡芯片实物图

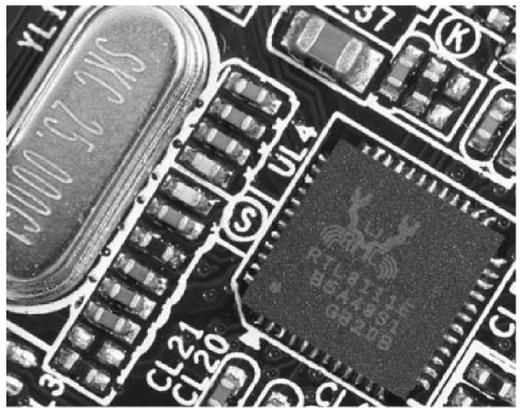


图 4-57 主板常用网卡晶振与网卡芯片实物图

七、场效应晶体管

1. 场效应晶体管常识

因为场效应晶体管 (Field Effect Transistor, FET)，由多数载流子参与导电，所以又称为单极型晶体管。它是利用输入回路的电场效应来控制输出回路电流的一种半导体器件。

场效应晶体管具有输入电阻高、噪声小、功耗低、没有二次击穿现象、安全工作区域宽等优点。它为电压控制器件，在电路应用中现已成为双极型晶体管和功率晶体管强大“竞争者”，若在只允许从信号源取较小电流的情况下，应选用场效应晶体管，而在信号电压较低，但允许从信号源取较多电流的条件下，则应选用晶体管。场效应晶体管与双极型晶体管相比，具有如下优点：

- 1) 属于电压控制器件，通过 U_{GS} 来控制 I_D ；
- 2) 其输入端电流极小，而输入电阻很大；
- 3) 因为场效应晶体管是利用多数载流子导电，所以其温度稳定性比双极型晶体管好；
- 4) 抗辐射能力比双极型晶体管强；
- 5) 噪声低；
- 6) 场效应晶体管组成的放大电路的电压放大系数比晶体管组成的放大电路的电压放大

系数要小得多。

场效应晶体管可分为结型场效应晶体管和绝缘栅型场效应晶体管两类，电路板中绝缘栅型场效应晶体管应用比较多。绝缘栅型场效应晶体管也称金属 - 氧化物 - 半导体场效应晶体管 (MOSFET)，其外形结构如图 4-58 所示，它的引脚排列通常是：左边是栅极，中间是漏极，右边是源极，其上方漏极的大引脚与下方中间的短引脚相连。栅极和源极、栅极和漏极之间均采用 SiO₂ 作为绝缘层隔离，且按照金属 - 氧化物 - 半导体的材料结构构成。

绝缘栅型场效应晶体管又分为 N 沟道耗尽型、N 沟道增强型、P 沟道耗尽型及 P 沟道增强型 4 种类型。它们在电路图上的图形符号如图 4-59 所示。图中，D 表示漏极；S 表示源极；G 表示栅极。

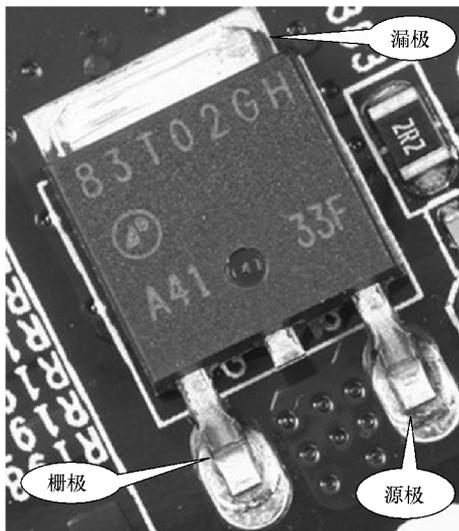


图 4-58 场效应晶体管引脚排列规律

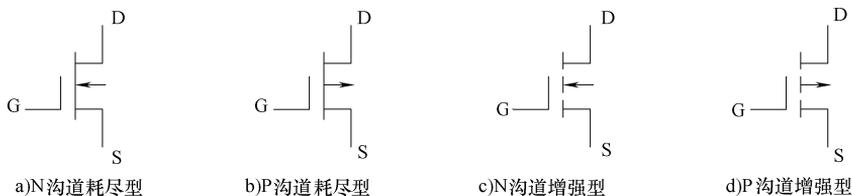


图 4-59 4 种绝缘栅型场效应晶体管电路图形符号

耗尽型场效应晶体管、增强型场效应晶体管及绝缘栅型场效应晶体管的漏极和源极之间的特性如表 4-3 所示。在维修过程中应根据场效应晶体管这些特性来进行测量。

表 4-3 各类场效应晶体管特性

场效应晶体管类型	漏极、源极及栅极之间特性	检测时应注意
增强型场效应晶体管	不加电压前，漏极和源极之间不存在导电沟道	需要在栅极和源极之间加上偏置电压，才能使漏极和源极之间产生导电沟道
结型场效应晶体管	栅极与漏极，栅极与源极存在着 PN 结	它们之间正向为导通，反向为截止
绝缘栅型场效应晶体管	栅极与漏极，栅极与源极之间均为绝缘	栅极与漏极，栅极与源极之间不导通

2. 主板常用场效应晶体管的识别

主板中应用最广泛的是 MOSFET，其中使用增强型 N 沟道最多，其次是增强型 P 沟道，一般为贴片封装，主要型号有 SO - 8、SOT - 23、SOT - 223、TO - 251、TO - 252 等。而结型管和耗尽型管一般不用。其引脚排列从左至右为 G、D、S，其中 D - S 之间都增加保护二极管，用来保护其不被静电击穿。

MOSFET 在主板中主要用于供电系统较多，它与电容、电感线圈组成主板的供电模块，

如图 4-60 所示，红色区域内为 MOSFET。其作用是控制电压和电流，把它们都转换为 CPU 所需的值。

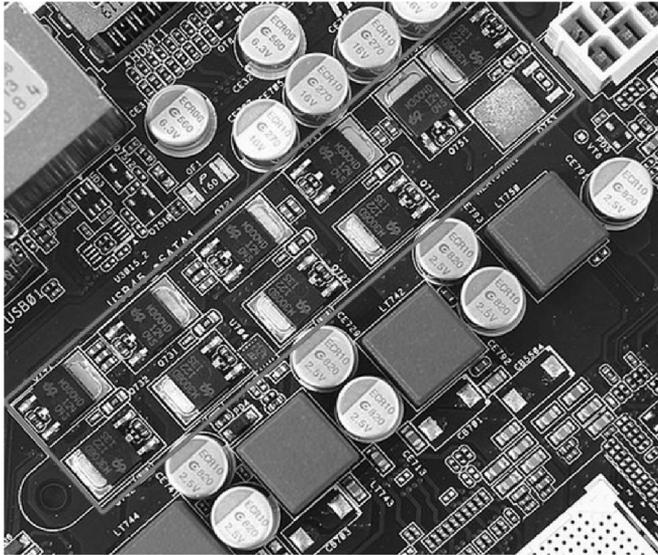


图 4-60 主板供电模块常用贴片 MOSFET

场效应晶体管在主板上用于电路的供电系统时，主要用来起降压作用，一般均是 N 管，此时 D 极接供电，G 极接电源管理芯片，S 极输出电压。若在 D 极电压不变的情况下，G 极电压越高，则 S 极输出电压就越高。

场效应晶体管若不能导通，主板部分电路就会出现断电；若被击穿，主板电源部分就会发生短路，造成烧毁其后面的电路。

八、逻辑门电路

1. 逻辑门电路常识

实现基本和常用逻辑运算的电子电路称为逻辑门电路。门电路是指基本逻辑关系的数字电路，它包括与门、或门、非门、与非门、或非门等，其电路的输入输出端只有两种状态：高电平用“1”或“H”表示，通常指 0.8V 以下的电压；低电平用“0”或“L”表示，通常指 2.5V 以下的电压。

门电路是数字电路中最基本的逻辑器件，所谓门就是一种开关，能按照一定的条件去控制信号的通过或不通过。电路中门电路符号用图 4-61 所示符号表示，其中 A、B 为输入端，Y 为输出端。

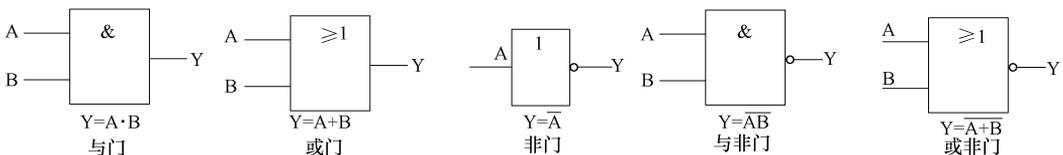


图 4-61 门电路符号

常用的门电路在逻辑功能上有与门、或门、非门、与非门、或非门等几种。

逻辑门电路按照其内部有源器件的不同可以分为双极型晶体管逻辑门电路、单极型 MOS 逻辑门电路及 BICMOS 门电路三种类型，电路板中最常用的是 CMOS 逻辑门电路。

CMOS 逻辑门电路由单极型 MOS 管构成，具有制造工艺简单、功耗低、集成度高、电源电压使用范围宽及抗干扰能力强等特性，最适合于大规模集成电路。它又可分为 PMOS 门电路、NMOS 门电路及 CMOS 电路三种类型。其中 CMOS 电路是由 PMOS 和 NMOS 两种管子共同组成的互补型电路，它具有静态功耗低、抗干扰能力强、工作稳定可靠及开关速度高于 NMOS 和 PMOS 电路的优点，所以应用十分广泛。

2. 主板常用逻辑门电路的识别

逻辑门电路主要应用于早期主板的 VGA 显示电路，现在在大多数主板上应用不是很多，一般都由南桥负责开机，或者有专用的启动芯片，但在 VIA 芯片组主板上应用较多。

主板中常见门电路在南桥附近，其电路一端与 RESET 接口相连，另一端直接或间接与南桥相连，如果门电路损坏，将会造成复位电路故障，致使主板不能正常复位。

门电路一般为 16 脚或 26 脚，主板上的门电路主要有 74HCTXXX、HCTXXX、HCXXX、ALSXXX、LSXXX、FXXX 及 DMXXX 系列。常见型号有 74AHCT08D（见图 4-62）、74HCT14D、74F07M、DM7432、74ALS05AM、74F244、74F245、74F374 等。

主板中常用门电路的各种逻辑关系如下。

(1) 与门的逻辑关系

与门又称跟随器，其逻辑关系如图 4-63 所示： $Y = AB$ （乘法器），门电路芯片型号 08 门和 09 门，主板上的与门也有 08 门和 09 门。

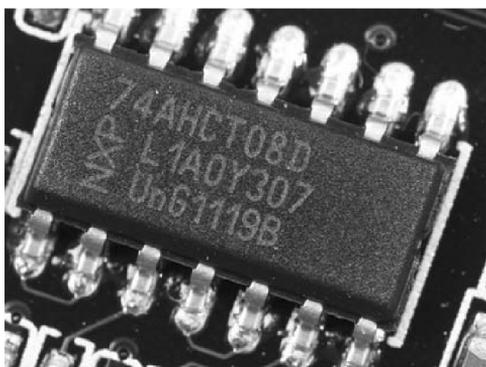


图 4-62 主板常用门电路 74AHCT08D

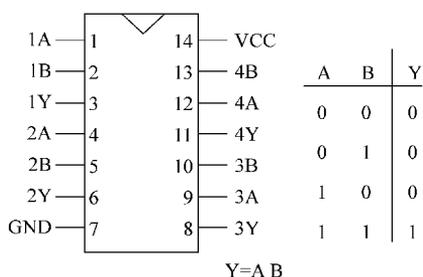


图 4-63 与门逻辑关系

(2) 或门的逻辑关系

或门的逻辑关系如图 4-64 所示： $Y = A + B$ （加法器），门电路芯片 32 门，主板上或有门 32 门。

(3) 非门的逻辑关系

非门又称反向器，其逻辑关系如图 4-65 所示： $Y = \bar{A}$ ，主板上的非门有 04 门、05 门、06 门及 14 门。

(4) 与非门的逻辑关系

与非门的逻辑关系如图 4-66 所示： $Y = \overline{AB}$ ，主板上的与非门有 132 门、00 门、03 门及 31 门。

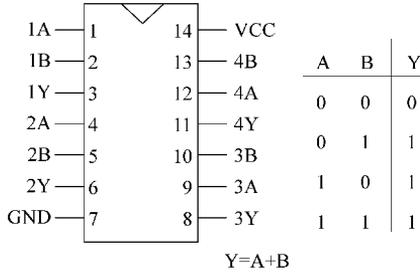


图 4-64 或门逻辑关系

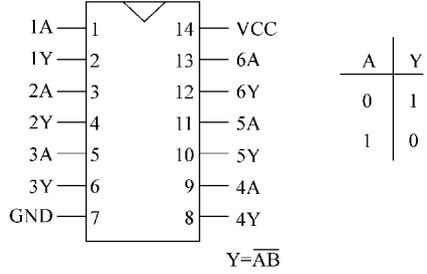


图 4-65 非门逻辑关系

(5) 或非门的逻辑关系

或非门的逻辑关系如图 4-67 所示： $Y = \overline{A + B}$ ，主板上的或非门有 02 门。

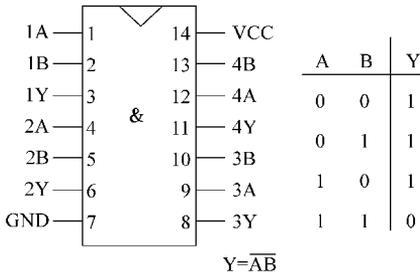


图 4-66 与非门逻辑关系

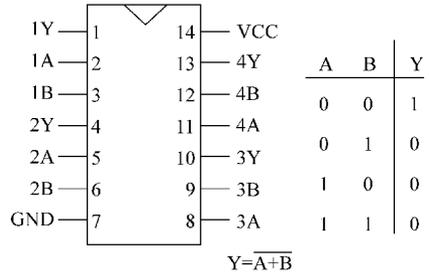


图 4-67 或非门的逻辑关系

(6) 74 门电路的逻辑关系

74 门电路又称双上升沿 D 型触发器，其逻辑关系如图 4-68 所示，图中字母或标记所表示的意思如表 4-4 所示。

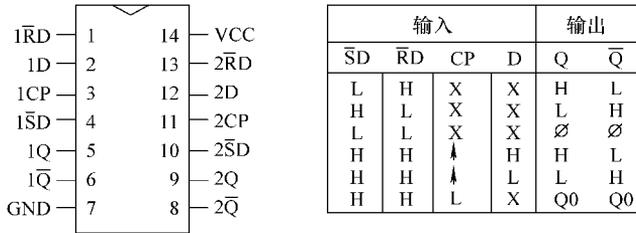


图 4-68 74 门电路逻辑关系

表 4-4 74 门电路逻辑关系图中字母或标记所表示的意思

字母或标记	表示意思	字母或标记	表示意思	字母或标记	表示意思
D	数据信号	Q、 \overline{Q}	输出的结果	H	高电平
L	低电平	X	任意值		
↑	处于上升沿	∅	输出高阻状态	Q0	隔状态
\overline{RD} 、 \overline{SD} 、CP	控制信号	\overline{RD} 、 \overline{SD}	软关机信号 (系统信号)		

74 门电路在主板上主要用于开机复位电路中做逻辑电平转换。如果损坏，将会造成电脑不能开机、复位不正常及不能软关机故障。

(7) 244 八缓冲器的逻辑关系

244 八缓冲器的逻辑关系如图 4-69 所示。其中图中 G 表示控制信号 1，G 控制的是以 1 开头的缓冲器，2G 表示控制以 2 开头的缓冲器。

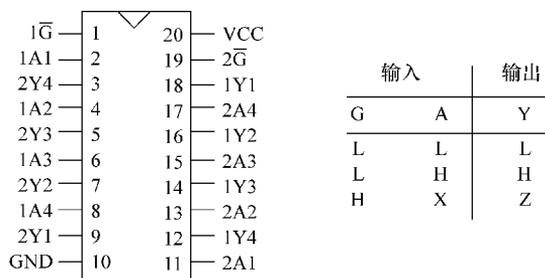


图 4-69 244 八缓冲器的逻辑关系

244 触发器在主板上用于开机复位电路做逻辑电平转换或和 IDE 到南桥之间做数据缓冲。如果损坏将会造成电脑不能开机、复位不正常、不能关机及 CMOS 中能检测到硬盘但却不能正常使用等故障。

九、主板上特殊通用零部件的识别

1. 正电压稳压器

正电压稳压器又称线性模块，它共有电压输入、接地及电压输出三个引脚。在主板上正电压稳压器起降压调整的作用，它的输入电压一定大于输出电压，即把输入电压调整到电路所需电压，再从输出引脚输出或是使后级输出有一个稳定的电压。

正电压稳压器在主板上使用时，原理如图 4-70 所示，就是通过 ADJ（电压调整端）所接的 R1、R2 电阻的大小来调节 Vout（电压输出端）电压的高低。其输出电压范围为 1 ~ 7V 可调，Vin（电压输入端）输入电压最高为 12V。

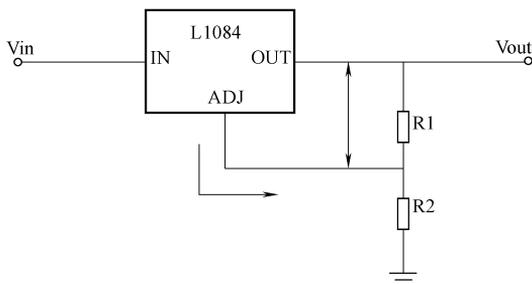


图 4-70 正电压稳压器原理图

在主板上正电压稳压器有很多种类和品牌，具体的电路稍有差别，用于主板的位置也不相同，但功能相同。常见的型号有 L1117、APL1117、L1084、LK1084、EZ1084、LX8384、L1284、RT91646 等。例如：L1084、L1117 及 LX8384 常见于 370 主板上，给 CPU 提供内核

或外核电压，而在 478 主板上，L1084 和 L1117 却用来给南桥提供 3.3V 待机电压。它们的性能是否稳定均会造成电脑是否能正常开机。

2. 78L05 三端集成稳压器

78L05 是一种固定电压 (5V) 三端稳压器，1 脚为 OUTPUT (输出端)，2 脚为 GROUND (接地端)，3 脚为 INPUT (输入端)。输入端电压为 12V，输出端电压为 5V，最大输出电流在有加热片时为 1.5A。

78L05 并联起来能输出 n 个 1.5V 以上电流的稳压电源，但应用时需注意：使用的集成稳压器应采用同一厂家、同一批号的产品，以保证参数的一致。另外，在输出电流上留有一定的余量，以避免个别集成稳压电路失效时导致其他电路连锁烧毁。

实际应用中，应在集成稳压器电路上安装足够大的散热片，以免当稳压管温度过高，稳压性能变差而损坏。安装时，注意集成稳压器的输入、输出及接地端不能接错，否则会造成烧坏。

78L05 在主板上一般用来给 USB 或声卡等供电。

3. 1501CN

1501CN 共有 5 个引脚，各引脚排列顺序及功能如图 4-71 所示。

1501CN 常用于 370 主板上，给南北桥及 CPU 的外核供电。图 4-71 中①脚是为南桥提供 1.8V 的电压；③脚为 CPU 提供 2.5V 外核电压；④脚为输入 5V 电压；②脚和⑤脚为接地端。

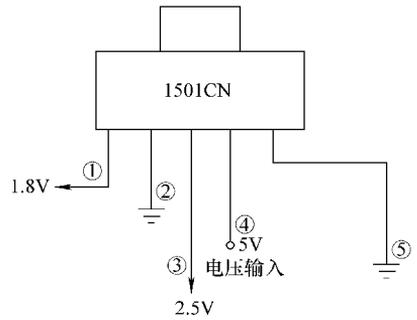


图 4-71 1501CN 各引脚排列顺序及功能图

4. LM358 和 LM324 运算放大器

LM358 和 LM324 运算放大器在 478 主板上比较常见，它们的功能是用来控制场效应晶体管给 AGP 槽输出 VDDQ 电压。LM358 和 LM324 运算放大器封装形式分双列直插式和贴片式，它们的引脚排列图如图 4-72 所示。

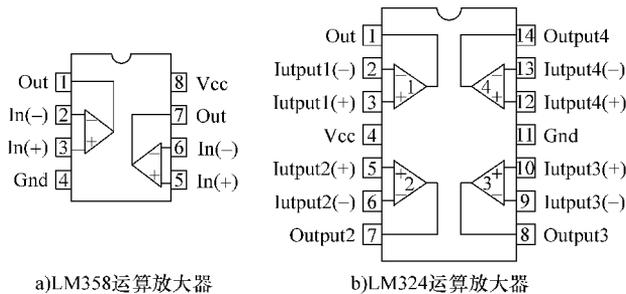


图 4-72 LM358 和 LM324 运算放大器的引脚排列

图 4-72 中“+”表示取样电压，“-”表示基准电压。另外，LM358 和 LM324 运算放大器不仅可以驱动场效应晶体管导通，还能检测内存供电是否为 2.5V。真正的目的就是让场效应晶体管导通或截止，为内存供电。

第二节 专用零部件

芯片（内含电脑主板芯片级资料介绍）是电脑主板上最常见、使用率最多、功能最强大的专用零部件。本节将重点对主板上常见的各类芯片进行介绍。熟悉各类芯片的引脚功能及排列规律，对以后维修主板时检测和故障排除带来方便，减少查找故障的盲目性。

一、主板专用电源控制芯片资料

电源控制芯片又称可编程脉宽调制芯片，主要负责 CPU 的主供电，为 CPU 提供符合要求的电压和电流，一般位于 CPU 插座附近，可通过其型号识别出来。常见型号有 RT 系列、RC 系列、LM 系列、SC 系列、ISL 系列、HIP 系列、ADP 系列、AIC 系列及 CS 系列。

电源控制芯片分单相和多相，它能组成典型的供电电路。主板常见专用电源控制芯片及其组成的典型电路如下。

1. CS51313 电源控制芯片

CS51313 为单相电源控制芯片。其引脚排列规律如图 4-73 所示，各引脚功能如表 4-5 所示；该电源控制芯片组成的典型供电电路如图 4-74 所示。

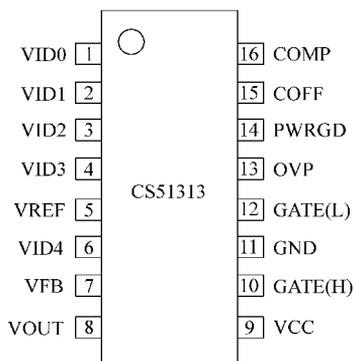


图 4-73 CS51313 电源控制芯片引脚排列规律

表 4-5 CS51313 电源控制芯片引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1、2、3、4、6	VID0 ~ VID4	电压识别引脚	11	GND	接地
5	VREF	基准电压输出	12	GATE (L)	低端门驱动输出
7	VFB	电压反馈输入脚	13	OVP	高电压保护
8	VOUT	输出电压检测脚	14	PWRGD	POWER GOOD (电源良好) 信号输出端
9	VCC	工作电压输入脚	15	COFF	调整关闭时间
10	GATE (H)	高端门驱动输出	16	COMP	内部误差放大器的输出端，用来补偿电压反馈信号

表 4-6 HIP6301 电源控制芯片引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1 ~ 5	VID0 ~ VID4	电压识别引脚	10	VSEN	核心电压反馈
6	COMP	内部误差放大器的输出, 用来补偿电压反馈信号	11、14、15、18	PWM1 ~ PWM4	每相控制脉冲输出, 连接到芯片的 PWM 引脚
7	FB	内部误差放大器的反相输入端	12、13、16、17	ISEN1 ~ ISEN4	每相的电流反馈
8	FS/DIS	改变振荡器开关频率/作为芯片使能	19	PGOOD	电源好信号
9	GND	接地端	20	VCC	工作电压输入端, 此引脚与 5V 电压相连

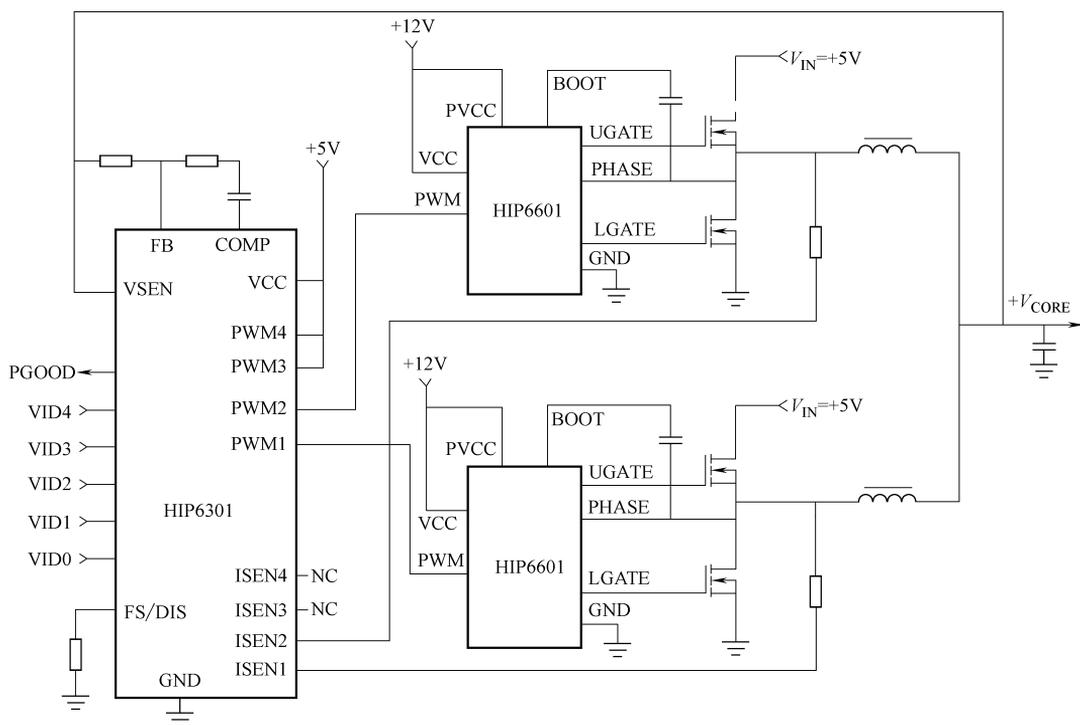


图 4-76 HIP6301 与 HIP6601 驱动器组成的典型供电电路

3. ISL6312 电源控制芯片

ISL6312 电源控制芯片常见于磐英 945GZ - LZ、昂达 946PL 及技嘉 DS3 等主板上用于 4 相供电电路中。它可将 4 相供电电路驱动模块集成到一个控制芯片上中, 从而避免了在 4 相供电电路中由于单个 PWV 芯片偏弱而导致系统整体供电电路效率低下的情况出现。

ISL6312 电源控制芯片引脚排列规律如图 4-78 所示, 各引脚功能如表 4-7 所示; 图 4-79 所示为该电源控制芯片与 ISL6612 芯片组成的典型供电电路。

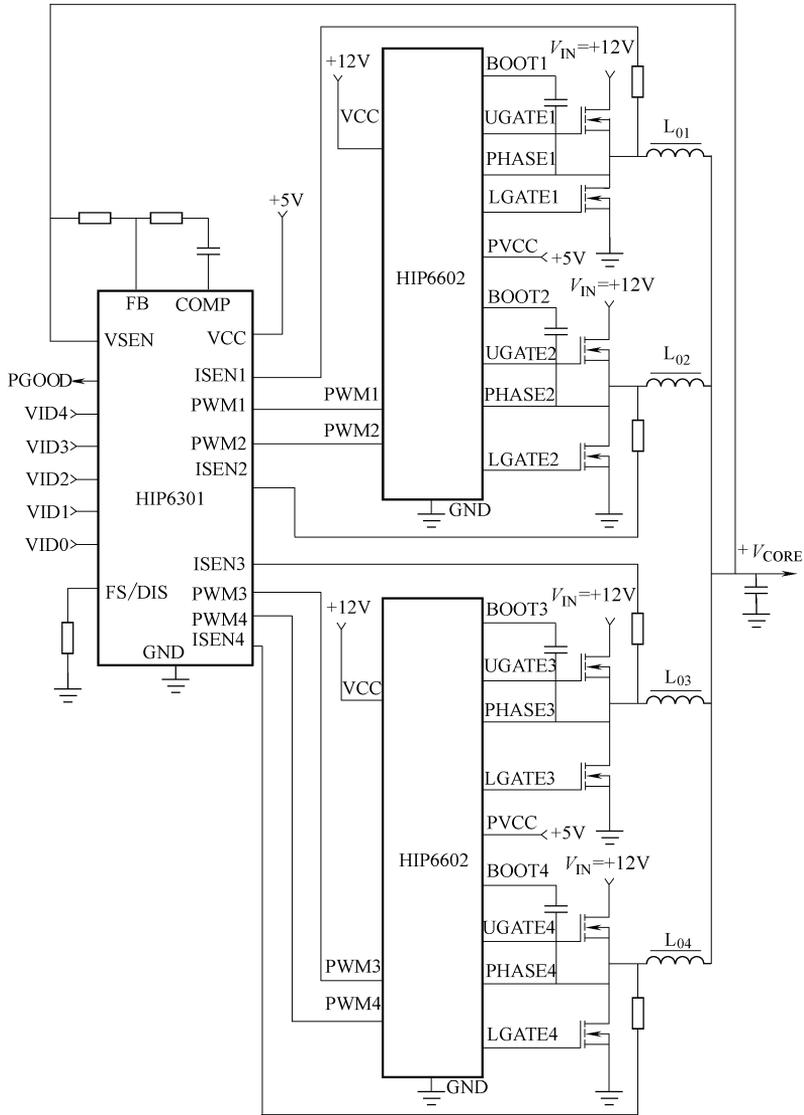


图 4-77 HIP6301 和 HIP6602 双驱动器组成的典型供电电路

4. ISL6524 电源控制芯片

ISL6524 为单相电源控制芯片，常用于 845 芯片组以下的主板中为 CPU 提供所需电源。其引脚排列规律如图 4-80 所示，各引脚功能如表 4-8 所示；图 4-81 所示为该电源控制芯片组成的典型供电电路。

5. ISL6559 电源控制芯片

ISL6559 是一种使用较为普遍的 2~4 相电源控制芯片，在斯巴达克 S755MAX、微星 MS7050、索泰克 SL-K8TPro-754 等主板的供电系统中均有应用。实际应用中 ISL6599 分 28 脚两列 SOIC 封装和 32 脚 4 列 QFN 两种封装形式，其引脚排列规律如图 4-82 所示，图中 NC 一般为空脚，各引脚功能如表 4-9 所示；由它组成的三相转换供电电路如图 4-83 所示。

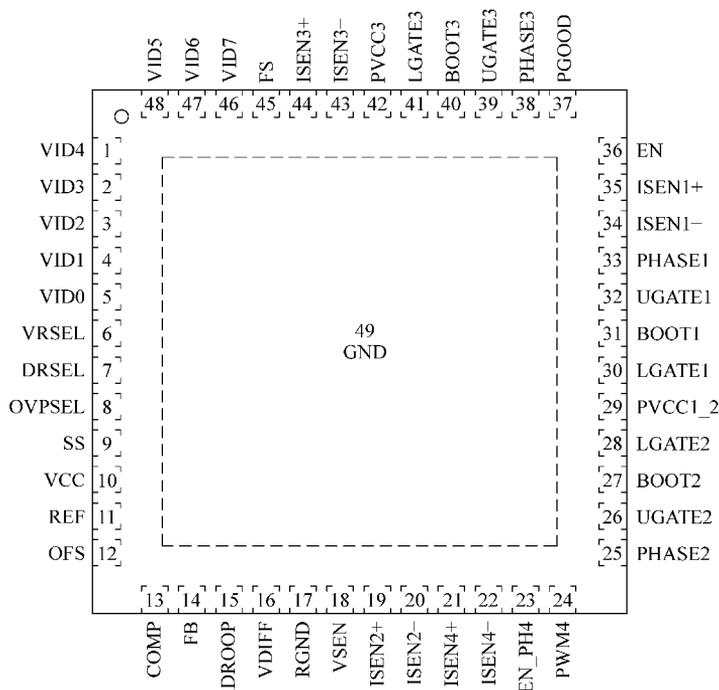


图 4-78 ISL6312 电源控制芯片引脚排列规律

表 4-7 ISL6312 电源控制芯片各引脚功能

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
1 ~ 5、 46 ~ 48	VID0 ~ VID4、 VID5 ~ VID7	提供参考电压输出调节 内部 DAC 输入	11	REF	误差放大器的正向输入
6	VRSEL	该引脚的状态选择可用 DAC 表将用于解码的 VID 输入及控制器放入相应的 操作模式	12	OFS	通过 FB 和 VDIFF 之间的 电阻产生的偏移电压而生成 一种直流电流，若没有偏 移，该引脚应悬空
7	DRSEL	此引脚选择内部的驱动 程序将使用自适应死区的 时间计划	13、14	COMP、FB	内部误差放大器的反相输 入端和输出端
8	OVPSEL	此引脚连接到 VCC，将 选择 OVP 的行程设置	15	IDROOP	平均通道电流检测输出
9	SS	软启动斜坡斜率，对于 AMD 公司的运作模式，软 启动斜坡频率是预设的， 所以此引脚可悬空	16	VDIFF	差分远端检测放大器的输 出，该引脚上的电压等于 VSEN 和 RGND 之间电压的 差值
10	VCC	IC 的小信号电路的偏置 电源，连接到 +5V 电源和 使用优质的 0.1μF 的陶瓷 电容退耦	17、18	RGND、VSEN	精密差分远端检测放大器 的输入，并应连接到远程负 载检测引线

(续)

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
19、20、21、22、34、35、43、44	ISEN2+、ISEN2-、ISEN4+、ISEN4-、ISEN-、ISEN+、ISEN3-、ISEN3+	用于差分检测相应通道的输出电流	28、30、41	LGATE2、LGATE1、LGATE3	连接到相应的下部 MOS-FET 的栅极
23	EN_PH4	具有两个功能：①连接一个电阻分压器，提供片上和外部驱动器之间的 POR 电同步，此时，引线电压为 1.21V；②禁用 PWM43 阶段操作，连接到 +5V 电源	29、42	PVCC1_2、PVCC3	相应的沟道 MOSFET 驱动器的电源引脚，可以连接 5~12V 电压，根据所需的 MOSFET 栅极驱动电平
24	PWM4	脉宽调制输出	36	EN	控制器输入端，用于关闭或操作控制器
25、33、38	PHASE2、PHASE1、PHASE3	连接到相应的上部 MOS-FET 的源极	37	PGOOD	电源良好漏极开路输出
26、32、39	UGATE2、UGATE1、UGATE3	连接到相应的上部 MOS-FET 的栅极	45	FS	设置控制器的转换频率
27、31、40	BOOT2、BOOT1、BOOT3	提供相应的上部 MOS-FET 驱动器的偏置电压			

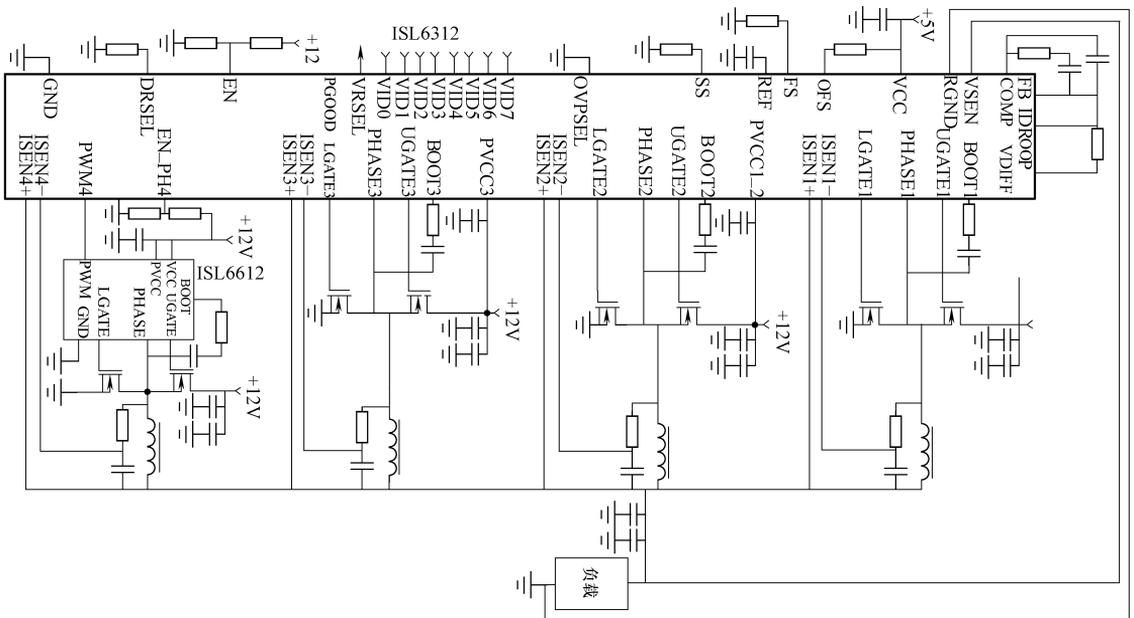


图 4-79 ISL6312 电源控制芯片与 ISL6612 芯片组成的典型供电电路

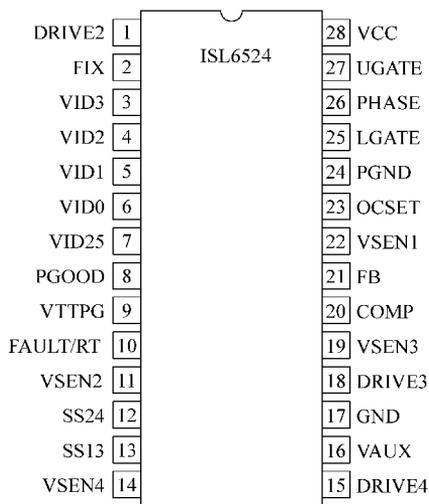


图 4-80 ISL6524 引脚排列规律

表 4-8 ISL6524 引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1、15、18	DRIVE2 ~ DRIVE4	门驱动，连接外部晶体的基极或栅极	17、24	GND、PGND	接地
2	FIX	电压调节，通常空置不用	20	COMP	内部误差放大器的输出，用来补偿电压反馈信号
3~7	VID3 ~ VID0、VID25	电压识别引脚，若 CPU 这 5 个引脚悬空，则无控制信号输出	21	FB	内部误差放大器的反相输入端
8	PGOOD	电源良好漏极开路输出	23	OCSET	过电流设定脚，用来设定过流保护值
9	VTPG	VTT 电压 POWER GOOD 信号输出端	25	LGATE	低端门驱动输出
10	FAULT/RT	过电压保护信号输出端、振荡电阻连接端	26	PHASE	过电流保护，同时也是高端门极驱动的返回路径
22、11、19、14	VSEN1 ~ VSEN4	电压反馈，对应 DRIVE2 ~ DRIVE4 门驱动	27	UGATE	高端门驱动输出
12、13	SS24、SS13	软启动控制端	28	VCC	工作电压输入脚
16	VAUX	通过该引脚为晶体管提供偏置电压			

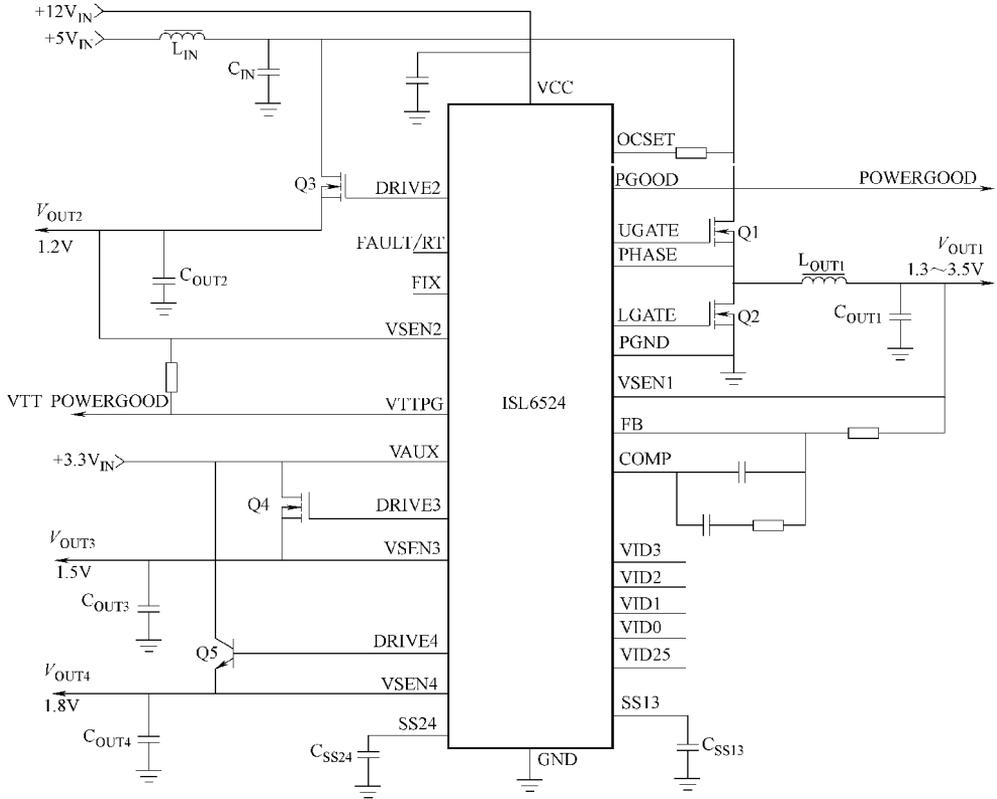


图 4-81 ISL6524 组成的典型供电电路

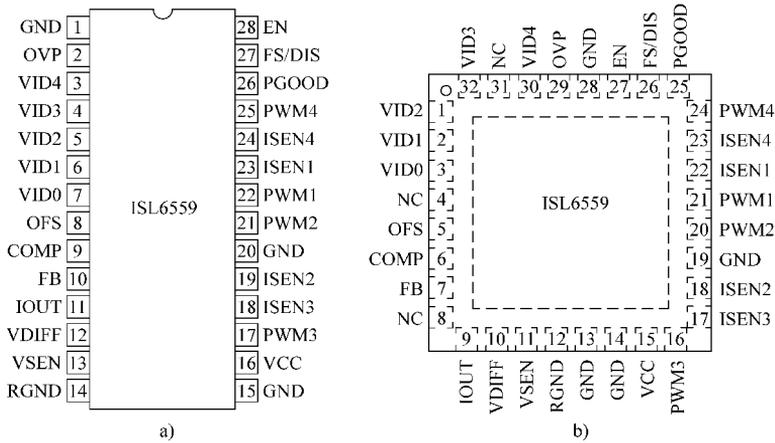


图 4-82 ISL6559 的 28 引脚和 32 引脚排列规律

表 4-9 两种封装的 ISL6559 引脚功能

引脚序号		引脚名称	引脚功能
SOIC 封装	QFN 封装		
1、15、20	13、14、19、28	GND	IC 的偏置和参考接地
2	29	OVP	过电压保护端
3~7	1~3、32、30	VID0~VID4	电压输入识别端

(续)

引脚序号		引脚名称	引脚功能
SOIC 封装	QFN 封装		
8	5	OFS	直流偏压调节端
9、10	6、7	COMP、FB	内部误差放大器的反相输入和输出分别与稳压器的外部 RC 反馈补偿网络相连接
11	9	IOUT	电流反馈输出端
12	10	VDIFF	内部放大器的输出和保护电路的输入端
13	11	VSEN	电压反馈检测输入端
14	12	RGND	IC 接地端
16	15	VCC	IC 供电端, 此脚直接连接到 +5V 电源或通过一个串联 300Ω 电阻到 +12V 电源
17、21、22、25	16、20、21、24	PWM3、PWM2、PWM1、PWM4	脉宽调制输出, 这些引脚或引线连接到驱动器的 PWM 输入端
26	25	PGOOD	POWER GOOD 信号输入端
27	26	FS/DIS	开关频率/禁用控制器
28	27	EN	阈值敏感使能输入的控制端

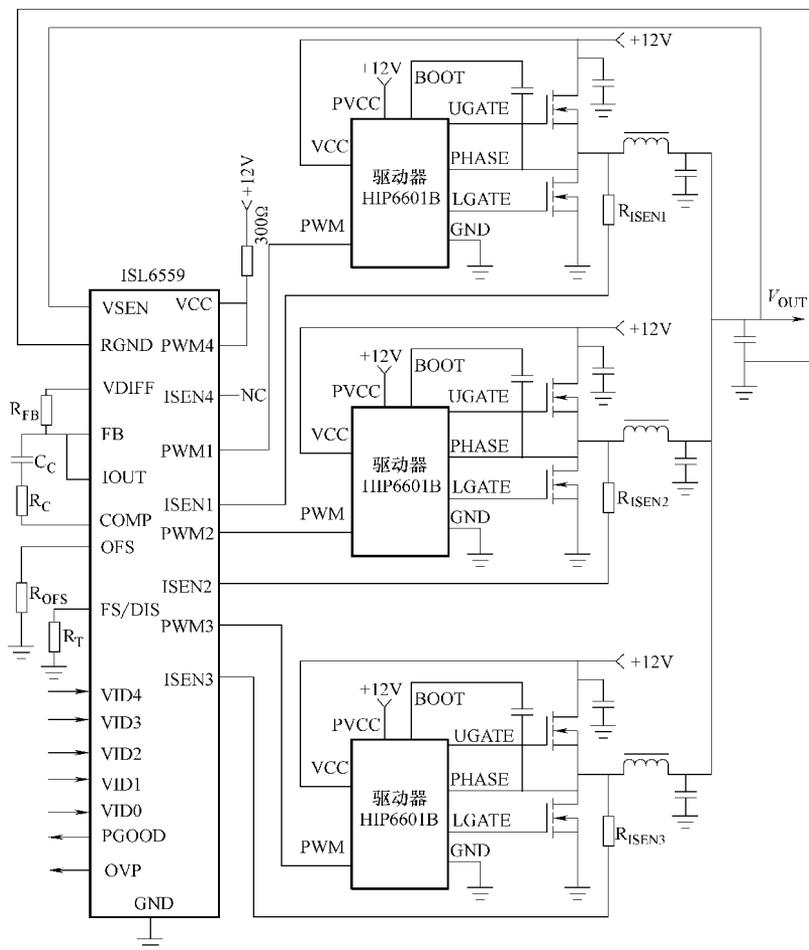


图 4-83 ISL6559 组成的三相转换供电电路

6. L6917B 电源控制芯片

L6917B 为两相电源控制芯片，它通常应用在微型台式机和一些笔记本电脑主板上。其引脚排列规律如图 4-84 所示，各引脚功能如表 4-10 所示；由它组成的典型供电电路如图 4-85 所示。

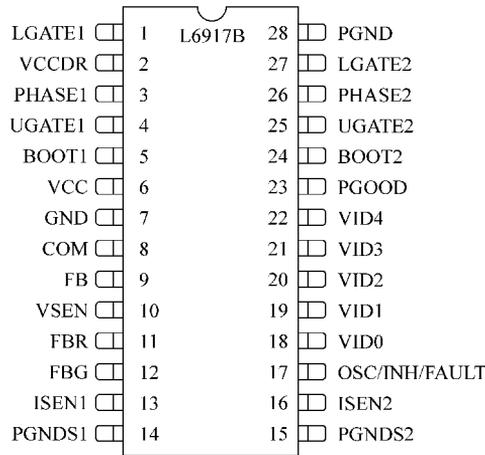


图 4-84 L6917B 电源控制芯片引脚排列规律

表 4-10 L6917B 电源控制芯片各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1、27	LGATE1、 LGATE2	每相低端门驱动输出	10	VSEN	核心电压反馈
2	VCCDR	门驱动电压输入	11	FBR	远地反馈缓冲比较器的同相输入端
3、26	PHASE1、 PHASE2	每相过电流保护，同时也是每相高端门极驱动的返回路径	12	FBG	远地反馈缓冲比较器的反相输入端
4、25	UGATE1、 UGATE2	每相高端门驱动输出	13、16	ISEN1、ISEN2	每相电源反馈
5、24	BOOT1、BOOT2	提供每相高端门偏置电压	14、15	PGNDS1、 PGNDS2	每相电源地，通过一个电阻接地
6	VCC	工作电压输入脚	17	OSC/INH/FAULT	通过外部接电阻，改变振荡器开关频率
7、28	GND、PGND	接地端	18~22	VID0~VID4	电压识别引脚
8	COM	内部误差放大器的输出，用来补偿电压反馈信号	23	PGOOD	电源良好漏极开路输出
9	FB	内部误差放大器的反相输入端			

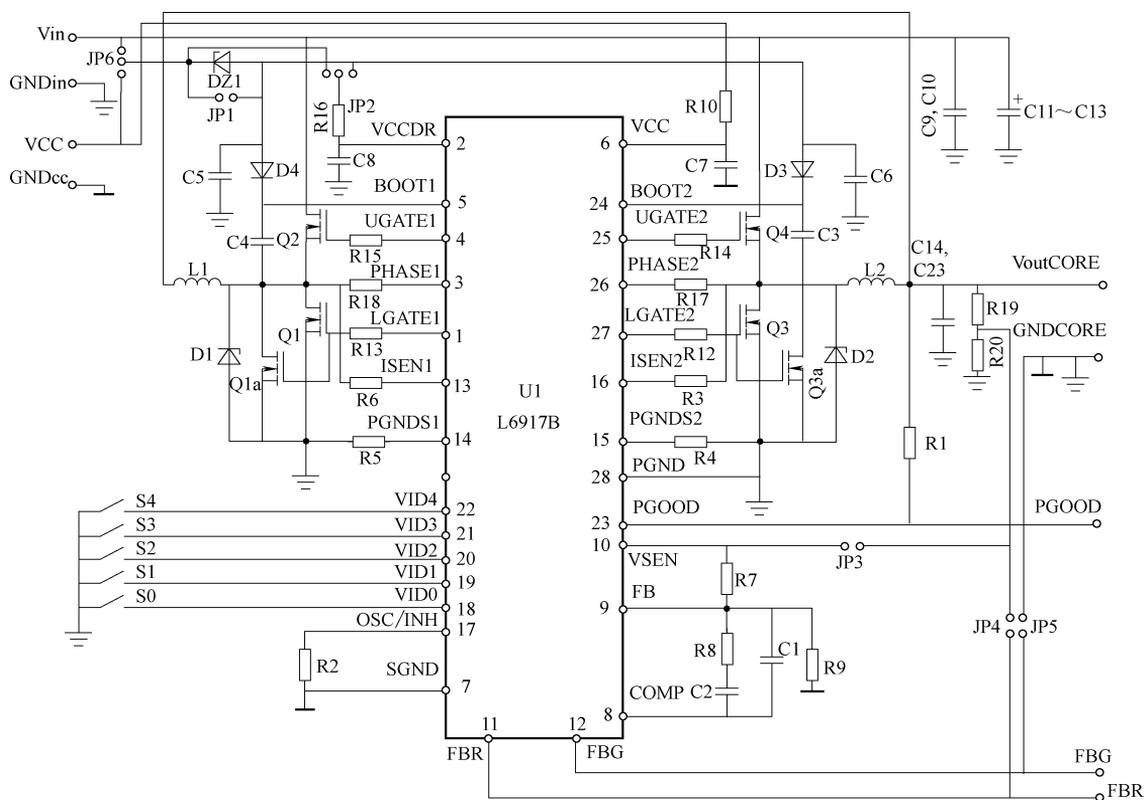


图 4-85 L6917B 电源控制芯片组成的典型供电电路

RT9237 电源控制芯片主要应用于中高端主板的两相和三相供电电路中，它能支持 2、3、4 相同步整流的电源转换架构，能精确地平衡各相电流，并能有效地维持功率组件的热均衡，充分发挥 CPU 的能效。其引脚排列规律如图 4-86 所示，各引脚功能如表 4-11 所示。

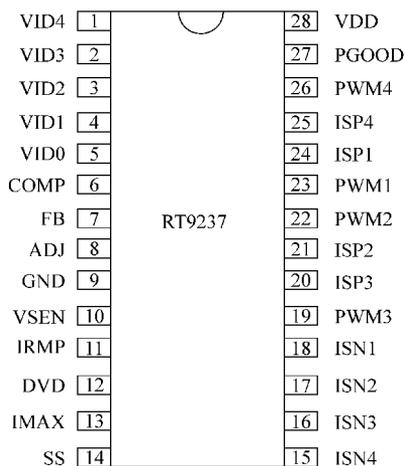


图 4-86 RT9237 电源控制芯片引脚排列规律

表 4-11 RT9237 电源控制芯片各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1 ~ 5	VID0 ~ VID4	电压输入识别引脚	13	IMAX	过电流保护幅度设置
6	COMP	误差放大器和 PWM 比较器的输入输出	14	SS	软开关
7	FB	内部误差放大器的反相输入	15 ~ 18	ISN1 ~ ISN4	每相电源电流负反馈
8	ADJ	积极下垂的电流检测输出调整。从这个引脚和 GND 之间连接一个电阻器来设定负载下垂量	19、22、23、26	PWM3、PWM2、PWM1、PWM4	个别转换器通道的电流感应输入，PWM 信号输出端
9	GND	接地	20、21、24、25	ISP3、ISP2、ISP1、ISP4	每相电源电流正反馈
10	VSEN	电压反馈输入端	27	PGOOD	电源良好漏极开路输出
11	IRMP	PWM 振幅设置，通过外接电阻来调节	28	VDD	工作电压输入脚
12	DVD	可编程电源 UVLO 检测输入			

RT9237 最多可以控制 4 相供电，在主板中它与 RT9600 组成典型的供电电路（见图 4-87）。该电路中 RT9237 为主电源芯片，RT9600 为从电源芯片，单路驱动。

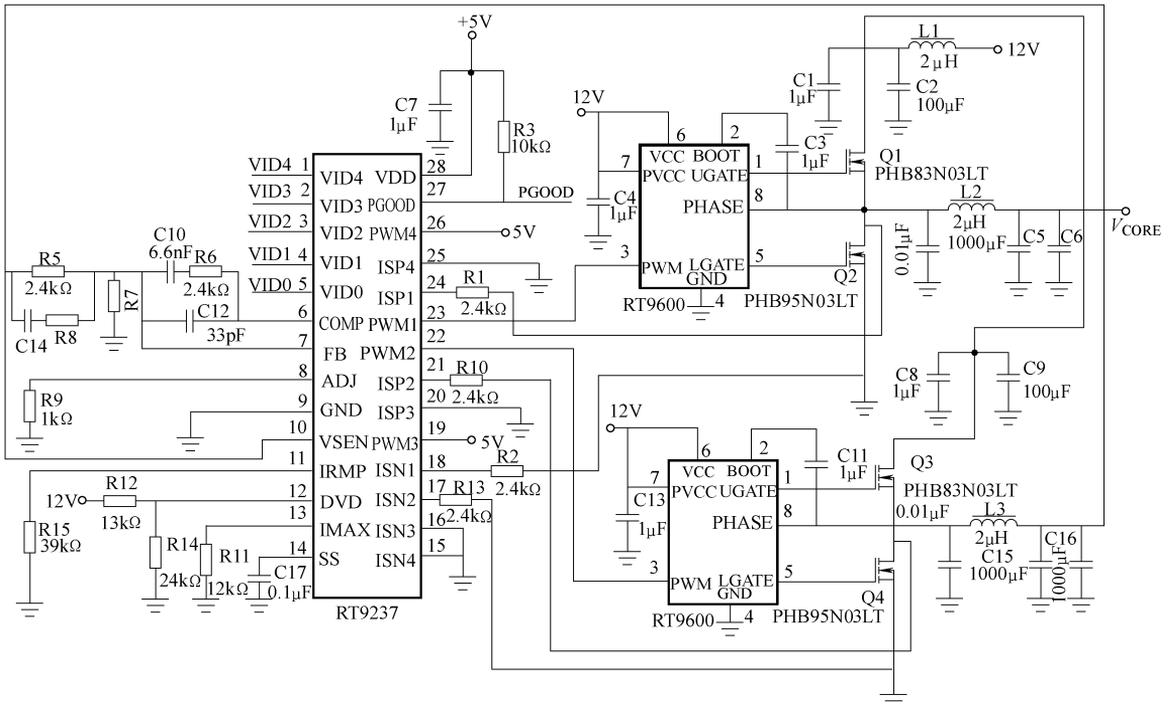


图 4-87 RT9237 与 RT9600 组成的典型供电电路

7. RT8802A 电源控制芯片

RT8802A 为最多可供 5 相电源控制芯片，主要应用在英特尔 AMD 台式电脑主板中。其引脚排列规律如图 4-88 所示，各引脚功能如表 4-12 所示。

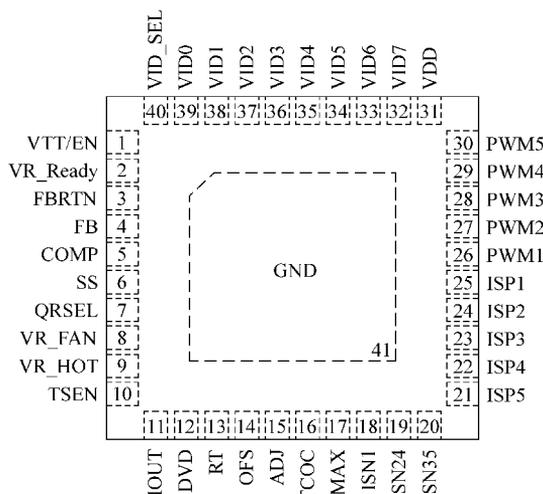


图 4-88 RT8802A 引脚排列规律

表 4-12 RT8802A 各引脚功能

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	VTT/EN	芯片使能控制端	13	RT	设置内部开关操作频率
2	VR_Ready	电源良好开漏输出	14	OFS	负载悬空设置端
3	FBRTN	反馈接地端	15	ADJ	电流检测输出，与电阻连接设置负载 GND 下垂
4	FB	反相输入内部误差放大器引线	16	TCOC	过电流检测设置端
5	COMP	输出端误差放大器和输入引脚 PWM 比较器	17	IMAX	过电流保护启动电流设置端
6	SS	软启动控制器，连接一个电容来设置软启动的时间间隔	18 ~ 20	ISN1、ISN24、ISN35	电流反馈端
7	QRSEL	快速反应模式选择引线	21 ~ 25	ISP1 ~ ISP5	过电流检测端
8、9	VR_FAN VR_HOT	超温报警信号输出端	26 ~ 30	PWM1 ~ PWM5	PWM 信号输出端
10	TSEN	过热温度检测输入端	31	VDD	IC5V 电源供应端
11	IOUT	输出电流设置端	32 ~ 39、40	VID1 ~ VID7、VID_SEL	输入电压识别端
12	DVD	可编程电源 UVLO 检测输入			

RT8802A 为一种新型 2 ~ 5 相供电控制芯片，其内部功能框图如图 4-89 所示，主要特性

如下：

- 1) 2~5 相自动相位选择的电源转换；
- 2) 采用 8 位 VID 接口，支持英特尔 VRD11/VRD10.X 和 AMD 的 K8_M2 处理器 VR_HOT 和 VR_FAN 指示；
- 3) 核心电压调节精度；
- 4) 具有可编程软启动、过电压保护、过电流保护及输出偏移设置等功能。

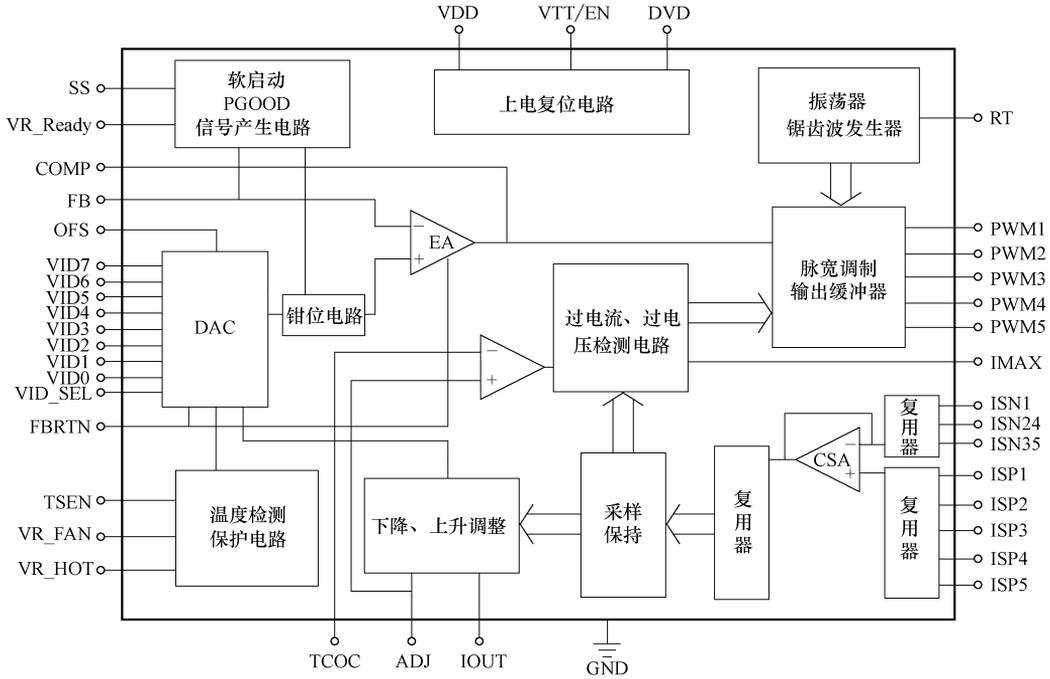


图 4-89 RT8802A 内部功能框图

实际应用中，RT8802A 一般与 RT9619 搭配组成供电电路，为主板上的 CPU 等部件提供所需的多相电源。

8. RT9241 电源控制芯片

RT9241 为两相电源控制芯片，主要应用在 84 系列芯片组的主板上。其引脚排列规律如图 4-90 所示，各引脚功能如表 4-13 所示；图 4-91 和图 4-92 分别为该电源控制芯片与其他

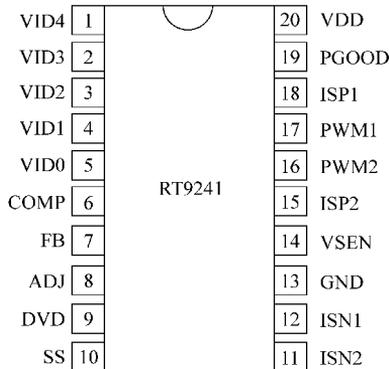


图 4-90 RT9241 引脚排列规律

电源芯片搭配所组成的典型供电电路。

表 4-13 RT9241 各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1~5	VID0 ~ VID4	CPU 电压模式识别	13	GND	接地端
6	COMP	误差放大器和 PWM 比较器的输入输出	14	VSEN	电源良好和过电压监视输入，连接到微处理器的核心电压
7	FB	内部误差放大器的反相输入	15、18	ISP2、ISP1	感应电流检测输入端
8	ADJ	电流检测输出调整。此引脚和 GND 之间连接一个电阻器来设定负载下垂量	16、17	PWM2、PWM1	PWM 信号输出驱动通道，连接此引脚的 MOSFET 驱动器的 PWM 输入
9	DVD	可编程电源 UVLO 检测输入	19	PGOOD	电源良好漏极开路输出
10	SS	软启动控制端	20	VDD	IC 电源输入端，此引脚连接到 5V 电源
11、12	ISN2、ISN1	电流反馈端			

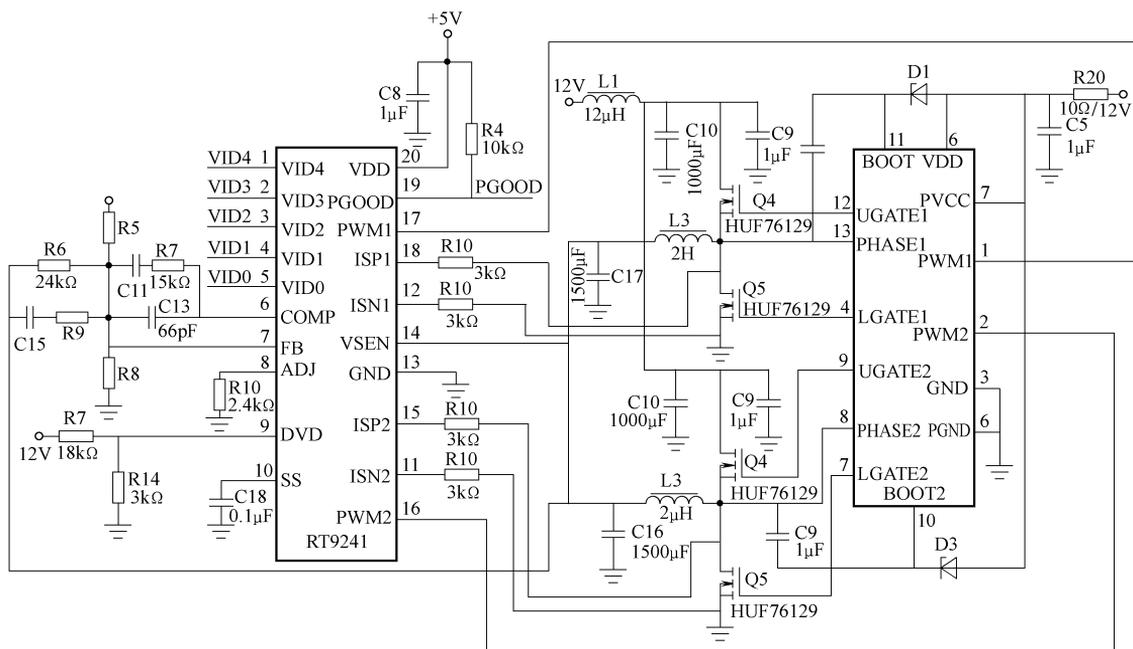


图 4-91 RT9241 组成的典型供电电路

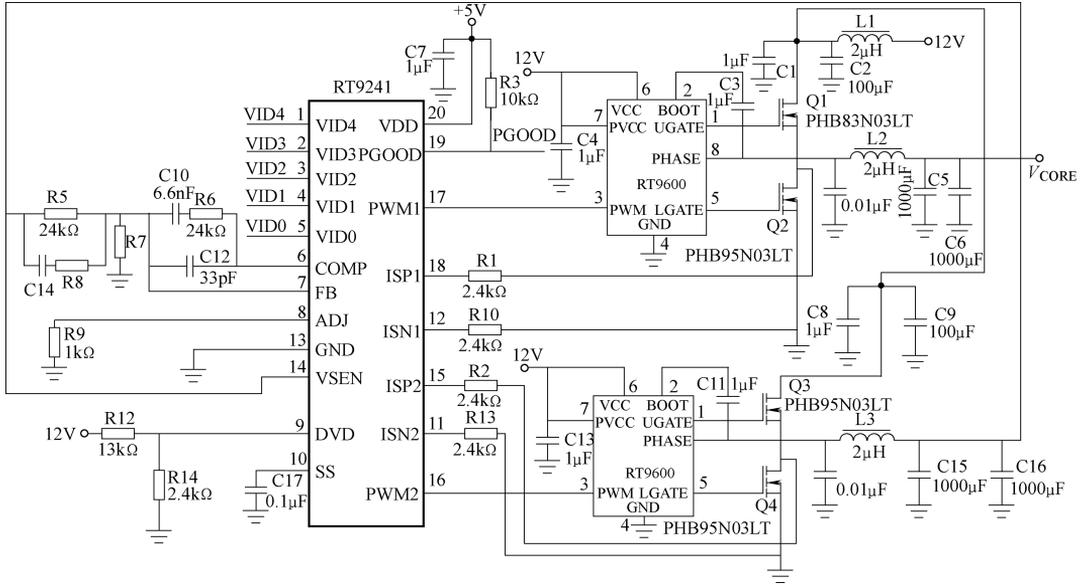


图 4-92 RT9241 组成的典型供电电路

9. SC1185 电源控制芯片

SC1185 为单相电源控制芯片。其引脚排列规律如图 4-93 所示，各引脚功能如表 4-14 所示；由该电源控制芯片组成的典型供电电路如图 4-94 所示。

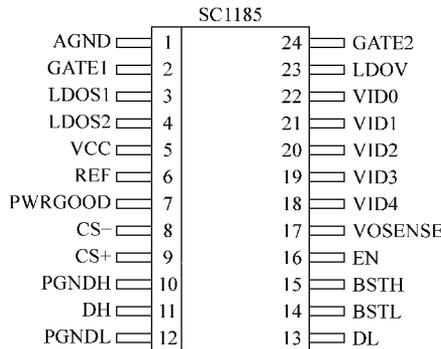


图 4-93 SC1185 电源控制芯片引脚排列规律

表 4-14 SC1185 电源控制芯片引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1、10、12	AGND、PGNDH、PGNDL	接地	11	DH	高端门驱动输出
2、24	GATE1、GATE2	门驱动输出	13	DL	低端门驱动输出
3	LDOS1	GATE1 门反馈输入脚	14	BSTL	低端门驱动电压输入脚
4	LDOS2	GATE2 门反馈输入脚	15	BSTH	高端门驱动电压输入脚
5	VCC	工作电压输入脚	16	EN	芯片使能控制引脚，高电平有效
6	REF	基准电压输出	17	VOSENSE	电压反馈
7	PWRGOOD	POWER GOOD 信号输出端	18~22	VID0~VID4	电压识别引脚
8	CS-	电流负反馈	23	LDOV	GATE1、GATE2 门驱动电压输入脚
9	CS+	电流正反馈			

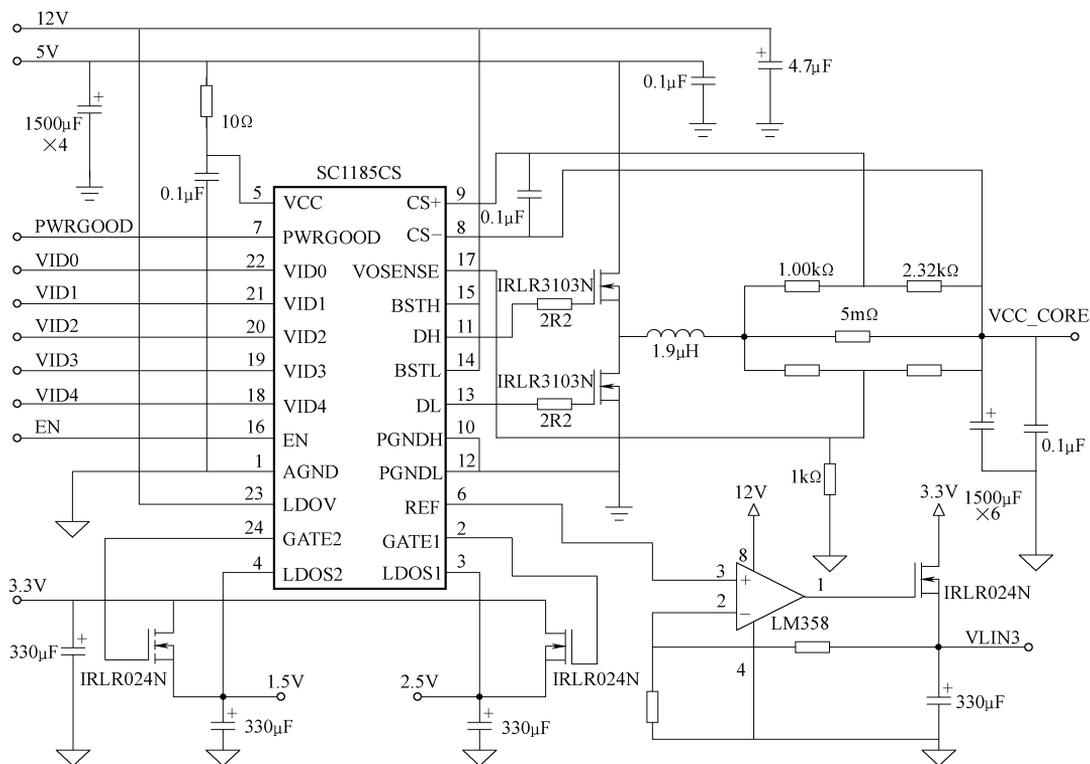


图 4-94 SC1185 电源控制芯片典型供电电路

10. SC1189 电源控制芯片

SC1189 为单相电源控制芯片。其引脚排列规律如图 4-95 所示，各引脚功能如表 4-15 所示；它具有双路 LDC 稳压输出功能，组成的简化供电电路如图 4-96 所示。

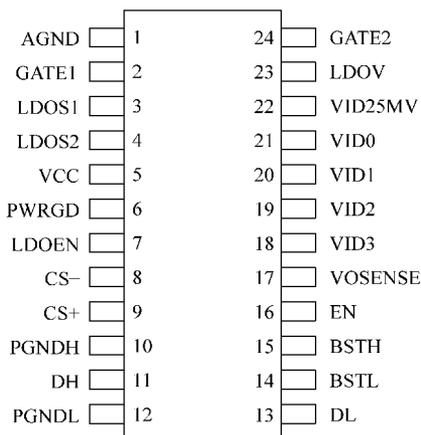


图 4-95 SC1189 引脚排列规律

表 4-15 SC1189 各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1	AGND	接地端	11	DH	低端驱动器输出
2、24	GATE1、GATE2	驱动信号输出端	12	PGNDL	低端开关电源接地
3、4	LDOS1、LDOS2	稳压检测输入端	13	DL	高压侧驱动输出的电源接地端
5	VCC	电压输入端	14	BSTL	供应低端驱动器
6	PWRGD	POWER GOOD 信号输入端	15	BSTH	对于低端 DriverSupply 供应高端驱动
7	LDOEN	LDO 供电端	16	EN	芯片使能控制引脚, 高电平有效
8	CS -	电流负反馈	17	VOSENSE	内部反馈输出电压端
9	CS +	电流正反馈	18 ~ 22	VID0 ~ VID3 VID25MV	编程输入
10	PGNDH	高边开关电源接地	23	LDOV	+12V 的 LDO 供电端

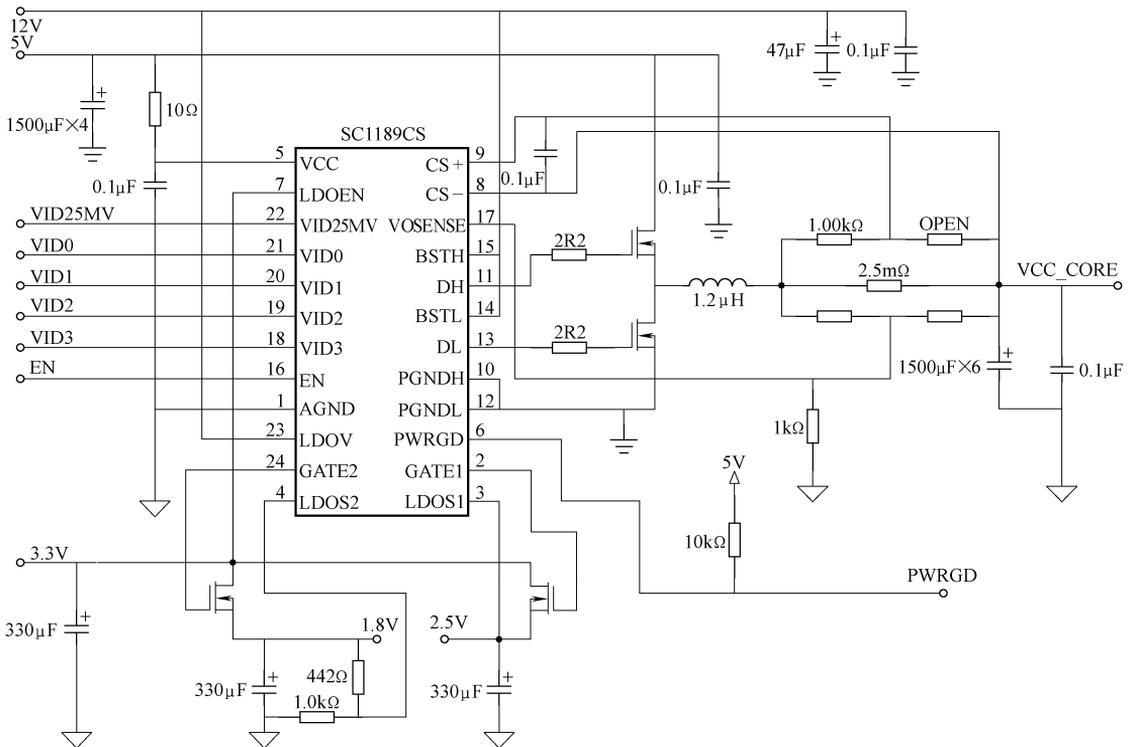


图 4-96 SC1189 组成的简化供电电路

二、主板专用时钟芯片资料

时钟芯片主要是为主板上的 CPU、内存、AGP、PCI 及 ISA 等提供所需的时钟信号。时

钟芯片受南桥控制，常见的型号主要有 ICS 系列和华邦系列。具体有 ICS9248 - 151、ICS9248 - 55、ICS950208、ICS950810、ICS954309 及 W83194AR - 96、W83194AR - WE、W211B、W149、W195B 等。下面将具体对上述时钟芯片进行介绍，熟悉它们引脚的排列规律及功能，对于时钟的检测和故障排除会带来很大的帮助。

1. ICS9248 - 151 时钟芯片

ICS9248 - 151 是主板中常用的时钟芯片（例如精英 TR5670 主板中），它可以为主板提供 14.318MHz 的基准时钟信号。其引脚排列规律如图 4-97 所示，各引脚功能如表 4-16 所示。

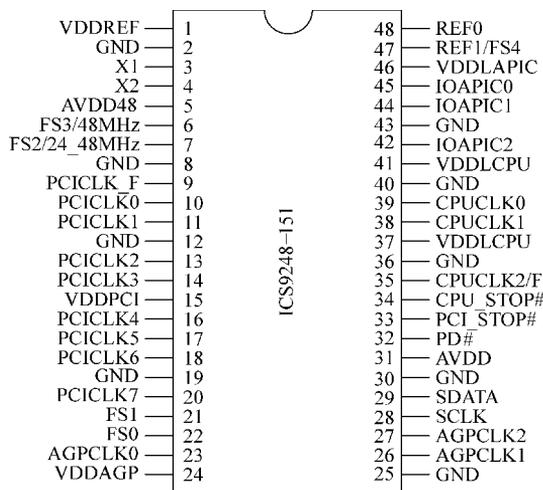


图 4-97 ICS9248 - 151 引脚排列规律

表 4-16 ICS9248 - 151 各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1	VDDREF	3.3V 电源输入	28	SCLK	I ² C 电路输入
2、8、12、19、25、30、36、40、43	GND	接地端	29	SDATA	I ² C 电路输出
3	X1	晶振输入端	31	AVDD	PLL 内核 3.3V 电源
4	X2	晶振输出端	32	PD#	异步低电平引脚，用于降低设备进入低功耗电源状态
5	AVDD48	功率为 24MHz 和 48MHz 的时钟输出	33	PCI_STOP#	当输入为低电平时，关闭除了在逻辑电平为 0 时的 PCLCLK_F 所有 PCI 时钟
6	FS3/48MHz	频率选择引脚/48MHz 时钟输出	34	CPU_STOP#	停止 CPU 时钟
7	FS2/24_48MHz	频率选择引脚/24MHz 或 48MHz 的输出	35	CPUCLK2/F	停止 CPU 时钟或选择自由运行
9	PCICLK_F	自由运行 PCI 时钟输出	37、41	VDDLCPU、	提供 2.5V 标称 CPU 时钟输出
10、11、13、14、16~18、20	PCICLK0 ~ PCICLK7	PCI 时钟输出	38、39	CPUCLK1、CPUCLK0	低中频 CPU 时钟输出
15	VDDPCI	3.3V 电源输出	42、44、45	IOAPIC2 ~ IOAPIC0	IOAPIC 时钟输出
21、22	FS1、FS0	频率选择引脚	47	REF1	14.318MHz 参考时钟
				FS4	频率选择引脚
23、26、27	AGPCLK0 ~ AGPCLK2	AGP 时钟输出	48	REF0	14.318MHz 参考时钟
24	VDDAGP	AGP 时钟电源			

2. ICS9248 - 55 时钟芯片

ICS924855 为主板常用时钟芯片，其引脚排列规律如图 4-98 所示，各引脚功能如表 4-17 所示。

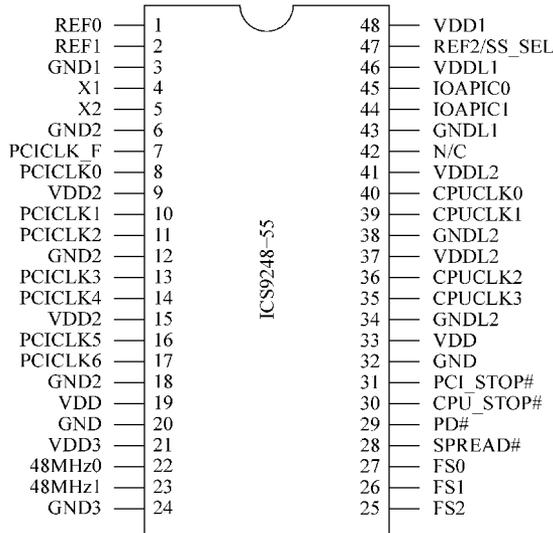


图 4-98 ICS9248 - 55 引脚排列规律

表 4-17 ICS9248 - 55 各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1、2、47	REF0、REF1、REF2/SS_SEL	14.318MHz 时钟输出	28	SPREAD#	频率扩展使能
3、6、12、18、20、24、32、34、38、43	GND1、GND2、GND、GND3、GNDL1、GNDL2	接地端	29	PD#	异步低电平引脚，用于降低设备进入低功耗电源状态
4	X1	晶振输入端	30	CPU_STOP#	停止 CPU 时钟
5	X2	晶振输出端	31	PCI_STOP#	当输入为低电平时，关闭除了在逻辑电平为 0 时的 PCLCLK_F 所有 PCI 时钟
7	PCICLK_F	自由运行 PCI 时钟输出	35、36、39、40	CPULCK0 ~ CPULCK3	CPU 时钟输出
8、10、11、13、14、16、17	PCICLK0 ~ PCICLK6	3.3V PCI 时钟输出	37、41、46	VDDL2、VDDL1	2.5V 电源输入
9、15、19、21、33、48	VDD2、VDD、VDD3、VDD1	3.3V 电源输入	42	N/C	空脚
22、23	48MHz0、48MHz1	48MHz 时钟输出	44、45	IOAPIC0、IOAPIC1	2.5V 14.318MHz 时钟输出
25、26、27	FS0 ~ FS2	频率选择引脚			

3. ICS950810 时钟芯片

ICS950810 为笔记本电脑芯片，主要应用于联想天逸 Y200、三星 X10、东芝 M18、神舟承运 B370S 及华硕等主板上。其引脚排列规律如图 4-99 所示，各引脚功能如表 4-18 所示。

VDDREF	1	ICS950810	56	REF
X1	2		55	FS1
X2	3		54	FS0
GND	4		53	CPU_STOP#
PCICLK_F0	5		52	CPUCLKT0
PCICLK_F1	6		51	CPUCLKC0
PCICLK_F2	7		50	VDDCPU
VDDPCI	8		49	CPUCLKT1
GND	9		48	CPUCLKC1
PCICLK0	10		47	GND
PCICLK1	11		46	VDDCPU
PCICLK2	12		45	CPUCLKT2
PCICLK3	13		44	CPUCLKC2
VDDPCI	14		43	MULTSEL0
GND	15		42	IREF
PCICLK4	16		41	GND
PCICLK5	17		40	FS2
PCICLK6	18		39	48MHz_USB
VDD3V66	19		38	48MHz_DOT
GND	20		37	VDD48
3V66_2	21		36	GND
3V66_3	22		35	3V66_1/VCH_CLK
3V66_4	23		34	PCI_STOP#
3V66_5	24		33	3V66_0
PD#	25		32	VDD3V66
VDDA	26		31	GND
GND	27		30	SCLK
Vtt_PWRGD#	28		29	SDATA

图 4-99 ICS950810 引脚排列规律

表 4-18 ICS950810 各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1	VDDREF	XTAL 电源供电，标称 3.3V	8、14	VDDPCI	PCICLK_F 和 PCICLK 电压供电端，标称 3.3V
2	X1	晶振输入端	10~13、 16~18	PCICLK0 ~ PCICLK3、 PCICLK4 ~ PCICLK6	PCICLK 时钟输入端
3	X2	晶振输出端	19	VDD3V66	3V 时钟供电端
4、9、15、 20、27、 31、36、 41、47	GND	3V 电压输出的接地端	21、22、 23、24、 33	3V66_2 ~ 3V66_5、 3V66_0	在 3V 电压下的 66MHz 频率输出端
5、6、7	PCICLK_F0、 PCICLK_F1、 PCICLK_F2	自由运行 PCI 时钟输出端，它不受 PCI_STOP# 影响	25	PD#	异步低电平引脚，用于降低设备进入低功耗电源状态

(续)

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
26	VDDA	PLL 核心电压, 标称 3.3V	40	FS2	自由选择端
28	Vtt_PWRGD#	3.3V LVTTTL 输入端	42	IREF	参考电流输入端, 通过接一个精密电阻建立适当电流
29	SDATA	数据引脚	43	MULTSELO	3.3V LVTTTL 输入端, 用于 CPU 输出电流的倍率选择
30	SCLK	I ² C 总线	44、48、51	CPUCLKC0 ~ CPUCLKC2	互补时钟输入端
32	VDD3V66	3V 66MHz 时钟供电引脚	45、49、52	CPUCLKT0 ~ CPUCLKT2	CPU 时钟输出
34	PCI_STOP#	当输入为低电平时, 关闭除了在逻辑电平为 0 时的 PCLCLK_F 所有 PCI 时钟	46、50	VDDCPU	CPU 供电端, 标称 3.3V
35	3V66_1/ VCH_CLK	可选 48MHz 非 SSC 时钟或 66MHz SSC 时钟输出端	53	CPU_STOP#	CPU 异步暂停控制输入端
37	VDD48	48MHz 频率下的电压输出端	54、55	FS0、FS1	频率选择引脚
38、39	48MHz_DOT、 48MHz_USB	48MHz 的时钟频率输出端	56	REF	14.318MHz 参考时钟

4. ICS950901 时钟芯片

ICS950901 是单一的桌面使用威盛 P4X266 与 PC133 或 DDR 内存芯片组设计芯片的时钟解决方案。其引脚排列规律如图 4-100 所示, 各引脚功能如表 4-19 所示。

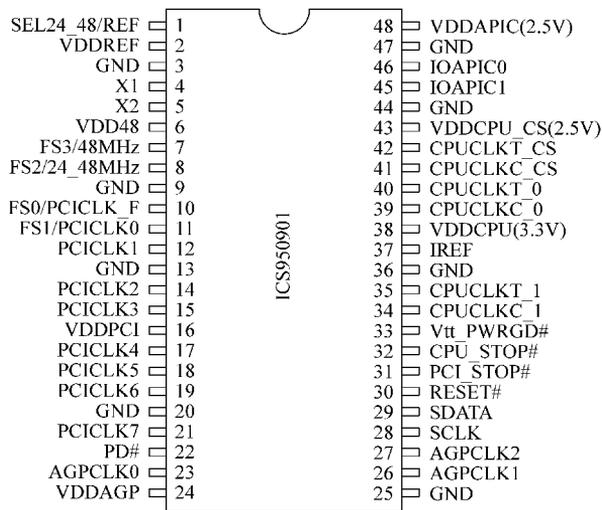


图 4-100 ICS950901 引脚排列规律

表 4-19 ICS950901 各引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1	SEL24_48	选择 24MHz 或 48MHz 输出	23、26、27	AGPCLK0 ~ AGPCLK2	AGP 时钟输出
	REF	3.3V/14.318MHz 基本时钟输出			
2、6、16、 24、38	VDDREF、 VDD48、 VDDPCI、 VDDAGP、 VDDCPU (3.3V)	3.3V 电源输入	28、29	SCLK、 SDATA	I ² C 总线
3、9、13、 20、25、36、 44、47	GND	接地引脚	30	RESET#	复位信号
4	X1	晶振输入	31	PCI_STOP#	当输入为低电平时，关闭除了逻辑电平为 0 时的 PCLCLK_F 所有 PCI 时钟
5	X2	晶振输出	32	CPU_STOP#	停止 CPU 时钟
7	FS3	逻辑输入频率选择位	33	Vtt_PWRGD#	电源好信号输入，低电平有效
	48MHz	3.3V 固定输出，48MHz 时钟输出			
8	FS2	逻辑输入频率选择位	34、35、 39、40	CPUCLKC_1、 CPUCLKT_1、 CPUCLKC_0、 CPUCLKT_0	CPU 时钟输出
	24_48MHz	24MHz 或 48MHz 时钟输出			
10	FS0	逻辑输入频率选择位	37	IREF	为 CPU 时钟建立基准电流，需要一个固定的精密电阻接地
	PCICLK_F	3.3V 自由运行 PCI 时钟输出			
11	FS1	逻辑输入频率选择位	41、42	CPUCLKC_CS、 CPUCLKT_CS	CPU 时钟，2.5V 推挽输出
	PCICLK0	3.3V PCI 时钟输出			
12、14、15、 17~19、21	PCICLK1 ~ PCICLK7	3.3V PCI 时钟输出	43、48	VDDCPU-CS (2.5V) VDDAPIC (2.5V)	2.5V 电源输入
22	PD#	异步低电平引脚，用于降低设备进入低功耗电源状态	45、46	IOAPIC0、 IOAPIC1	2.5V 时钟输出

5. ICS954309 时钟芯片

ICS954309 为笔记本电脑芯片，一般为 64 线 4 列 QFN 封装，主要应用于 IBM X60、IBM T60 系列的主板上。其引线排列规律如图 4-101 所示，各引线功能如表 4-20 所示。

(续)

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
45	X1	晶振输入端	56	VTT_ PWRGD#PD	预备取样锁存输入端, 低电平有效; PD 使器件进入低功耗状态, 高电平有效
46	GNDREF	基准输出接地端	57	FS_ C/ TEST_ SEL	CPU 自由选择 3.3V 电压容量输入端
47	REF	14.318MHz 基准时钟	58	USB_ 48MHz	自由选择定位输入端
				FS_ A	固定 48MHz USB 接口的时钟电压输出, 标称 3.3V
48、54	VDDPCI	PCI 时钟供电端	60	VDD48	电源供电端, 标称 3.3V
49 ~ 52	PCICLK0 ~ PCICLK3	PCI 时钟输出端	61	DOTT_ 96MHz	真时钟的 96MHz DOT 时钟输出端
53	ITP_ EN/ PCICLK_ F0	锁存输入选择功能引线	62	DOTC_ 96MHz	互补时钟的 96MHz DOT 时钟输出端
55、59	GNDPCI	PCI 时钟输出接地端	63	FS_ B	CPU 自由选择 3.3V 电压容量输入端
				TEST_ MODE	分压选择模式输入端

6. W149 时钟芯片

W149 为主板常用时钟芯片。它采用贴片 48 脚封装，引脚排列规律如图 4-102 所示，各引脚功能如表 4-21 所示。

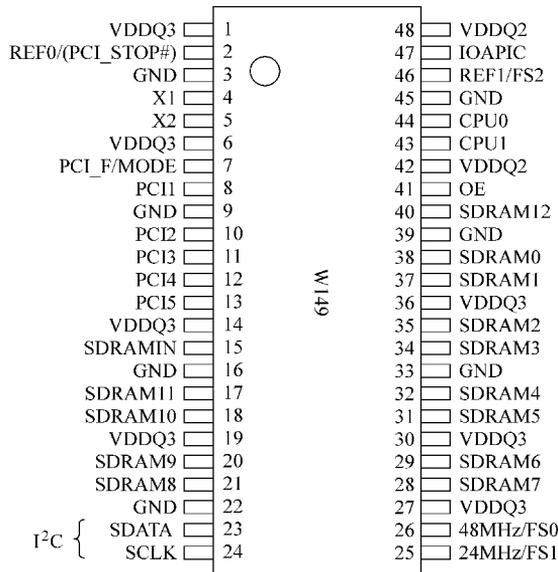


图 4-102 W149 引脚排列规律

表 4-21 W149 各引脚排列规律

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
1、6、14、19、27、30、36	VDDQ3	3.3V 电源输入	23、24	SDATA、SCLK	I ² C 总线
2	REF0	14.318MHz 基准频率输出	25	24MHz	24MHz 时钟输出
	PCI_STOP#	暂停 PCI 时钟		FS1	频率选择锁存器输入引脚
3、9、16、22、33、39、45	GND	接地	26	48MHz	48MHz 时钟输出
				FS0	频率选择锁存器输入引脚
4	X1	晶振输入	41	OE	时钟输出使能
5	X2	晶振输出	42、48	VDDQ2	2.5V 或 3.3V 电源输入
7	PCI_F	自由运行 3.3V PCI 时钟输出，不受 PCI_STOP#影响	43、44	CPU1、CPU0	CPU 时钟输出
	MODE	功能选择解码器输入引脚			
8、10~13	PCI1 ~ PCI5	3.3V PCI 时钟输出	46	REF1	基本频率时钟输出
				FS2	频率选择锁存器输入引脚
15	SDRAMIN	缓冲输入引脚	47	IOAPIC	时钟输出，固定频率 14.318MHz
17、18、20、21、28、29、31、32、34、35、37、38、40	SDRAM0 ~ SDRAM12	SDRAM 时钟输出			

7. W195B 时钟芯片

W195B 为主板常用时钟芯片。它采用贴片 48 脚封装，其引脚排列规律如图 4-103 所示，各引脚功能如表 4-22 所示。

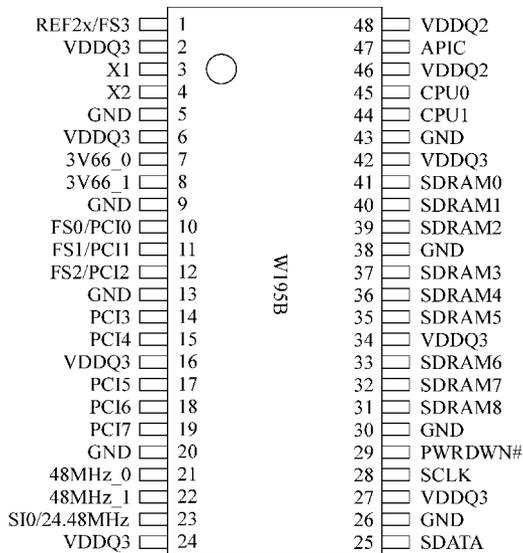


图 4-103 W195B 引脚排列规律

表 4-22 W195B 各引脚功能

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	REF2x/FS3	3.3V、14318MHz 时钟输出，该引脚也用于确定器件的工作频率	21、22	48MHz_0、48MHz_1	48MHz 时钟输出
2、6、16、24、27、34、42	VDDQ3	3.3V 电源输入	23	SIO	功能选择锁存器输入引脚
				24.48MHz	24.48MHz 时钟输出
3	X1	晶振输入	25、28	SDATA、SCLK	I ² C 总线
4	X2	晶振输出	29	PWRDWN#	进入掉电状态，低电平有效
5、9、13、20、26、30、38、43	GND	接地	31~33、35~37、39~41	SDRAM0 ~ SDRAM8	SDRAM 时钟输出
7、8	3V66_0、3V66_1	3.3V 66MHz 时钟输出	44、45	CPU1、CPU0	CPU 时钟输出
10~12	FS0/PCIO ~ FS2/PCI2	选择锁存器输入引脚/3.3V PCI 时钟输出	46、48	VDDQ2	2.5V 或 3.3V 电源输入
14、15、17~19	PCI3 ~ PCI7	3.3V PCIF 时钟输出	47	APIC	时钟输出，与 PCI 时钟同步

8. W211B 时钟芯片

W211B 为主板常用时钟芯片。其引脚排列规律如图 4-104 所示，各引脚功能如表 4-23 所示。

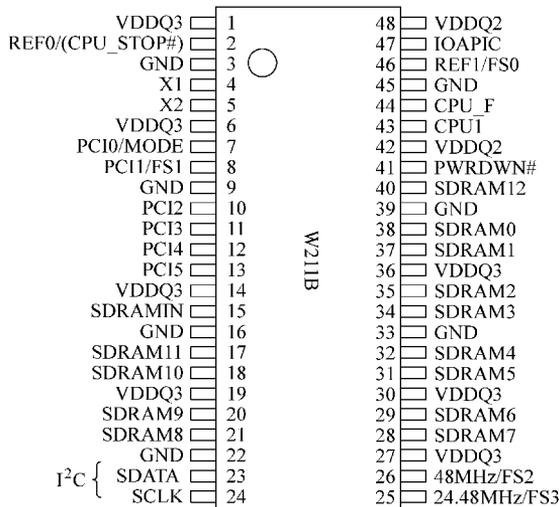


图 4-104 W211B 引脚排列规律

表 4-23 W211B 各引脚功能

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
1、6、14、19、27、30、36	VDDQ3	3.3V 电源输入	23、24	SDATA、SCLK	I ² C 总线
2	REF0	14.318MHz 基本时钟输出	25	24.48MHz	24.48MHz 时钟输出
	CPU_STOP#	暂停 CPU 时钟		FS3	频率选择锁存器输入引脚
3、9、16、22、33、39、45	GND	接地连接	26	48MHz	48MHz 时钟输出
				FS2	频率选择锁存器输入引脚
4	X1	晶体连接或外部参考频率输入	41	PWRDWN#	PWRDWN#输入, 掉电模式下, 低电平有效
5	X2	晶体连接, 若使用外部基准, 该引脚必须悬空	42、48	VDDQ2	2.5V 或 3.3V 电源输入
7	PCIO	3.3V PCI 时钟输出	43	CPU1	CPU 时钟输出
	MODE	功能选择锁存器输入引脚			
8	PCII	3.3V PCI 时钟输出	44	CPU_F	自由运行 CPU 时钟输出, 不受 CPU_STOP#影响
	FS1	频率选择锁存器输入引脚			
10~13	PCI2~PCI5	3.3V PCI 时钟输出	46	REF1	基本频率时钟输出
				FS0	频率选择锁存器输入引脚
15	SDRAMIN	缓冲输入引脚	47	IOAPIC	IOAPIC 时钟输出, 提供 14.318MHz 固定频率
17、18、20、21、28、29、31、32、34、35、37、38、40	SDRAM0~SDRAM12	缓冲输出引脚			

9. W83194AR-96 时钟芯片

W83194AR-96 为电脑主板常用时钟芯片。其引脚排列规律如图 4-105 所示, 各引脚功能如表 4-24 所示。

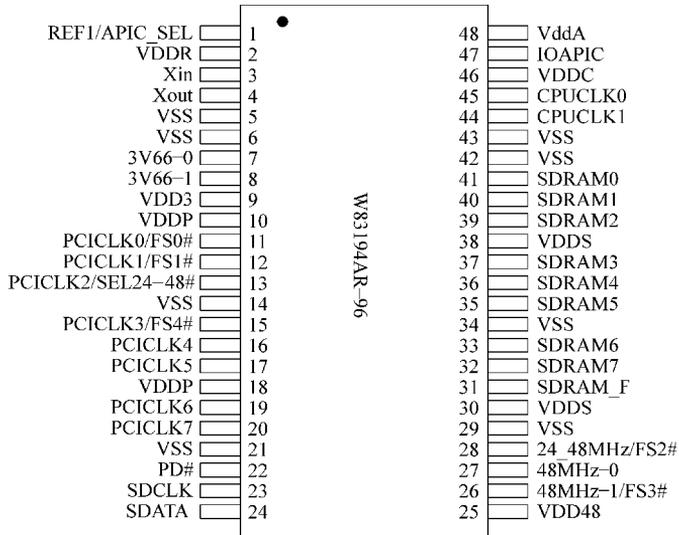


图 4-105 W83194AR-96 引脚排列规律

表 4-24 W83194AR-96 引脚功能

引脚序号	引脚定义	引脚功能	引脚序号	引脚定义	引脚功能
1	REF1	14.318MHz 时钟输出	22	PD#	进入掉电状态，低电平有效
	APIC_SEL	功能选择锁存器输入引脚			
2、9、10、18、25、30、38、	VDDR、VDD3、VDDP、VDD48、VDDS	3.3V 电源输入引脚	23、24	SDCLK、SDATA	I ² C 总线
3	Xin	晶振输入	26	48MHz-1	48MHz 时钟输出
4	Xout	晶振输出		FS3#	频率选择锁存器输入引脚
5、6、14、21、29、34、42、43	VSS	接地端	27	48MHz-0	48MHz 时钟输出
7、8	3V66-0、3V66-1	3.3V 66MHz 时钟输出	28	24_48MHz	24MHz 或 48MHz 时钟输出
				FS2#	功能选择锁存器输入引脚
11	PCICLK0	3.3V PCI 时钟输出	31	SDRAM_F	自由运行 SDRAM 时钟输出
	FS0#	频率选择			
12	PCICLK1	锁存器输入引脚	32、33、35~37、39~41	SDRAM0 ~ SDRAM7	SDRAM 时钟输出引脚
	FS1#	功能选择			
13	PCICLK2	3.3VPCI 时钟输出	44、45	CPUCLK0、CPUCLK1	CPU 时钟输出
	SEL24-48#	锁存器选择输入引脚，设置 24MHz 或 48MHz 时钟输出			
15	PCICLK3	3.3V PCI 时钟输出	46、48	VDDC、VddA	2.5V 电源输入
	FS4#	频率选择锁存器输入引脚			
16、17、19、20	PCICLK4 ~ PCICLK7	3.3V PCI 时钟输出	47	IOAPIC	时钟输出，与 PCI 时钟同步

10. W83194AR-WE 时钟芯片

W83194AR-WE 是英特尔惠特尼芯片的时钟合成器，它能提供高速的 RISC 或 CISC 微处理器所需的所有时钟，还提供了 64 个不同频率的 CPU、SDRAM、PCI、3V66、IOAPIC 时钟频率设置。其引脚排列规律如图 4-106 所示，各引脚功能如表 4-25 所示。

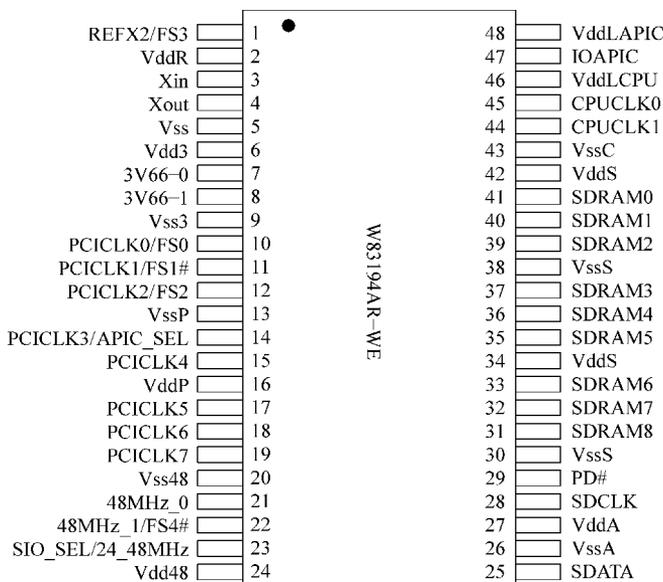


图 4-106 W83194AR-WE 引脚排列规律

表 4-25 W83194AR - WE 引脚功能

引脚序号	引脚名称	引脚功能	引脚序号	引脚名称	引脚功能
1	REFX2	14.318MHz 的参考时钟	23	SIO_SEL	功能选择锁存器输入引脚
	FS3	功能选择锁存器输入引脚		24_48MHz	24MHz 或 48MHz 时钟输出
2、6、16、24、34、42	VddR、Vdd3、VddP、Vdd48、VddS、VddS	电源输入	25	SDATA	I ² C 总线串行数据
3	Xin	晶振输入	27	VddA	I ² C 总线供电端
4	Xout	晶振输出	28	SDCLK	I ² C 总线串行时钟
5、9、13、20、26、30、38、43	Vss、Vss3、VssP、Vss48、VssA、VssS、VssC	接地端	29	PD#	进入掉电状态，低电平有效
7、8	3V66-0、3V66-1	3.3V 66MHz 时钟输出	31~33、35~37、39~41	SDRAM0~SDRAM8	SDRAM 时钟输出
10~12	PCICLK0~PCICLK2	3.3V PCI 时钟输出	44、45	CPUCLK1、CPUCLK0	CPU 时钟输出
	FS0~FS2	频率选择锁存器输入引脚			
14	PCICLK3	PCI 时钟输出	46	VddLCPU	提供 2.5V 标称 CPU 时钟输出
	APIC_SEL	功能选择锁存器输入引脚			
15、17~19	PCICLK4~PCICLK7	3.3V PCI 时钟输出	47	IOAPIC	时钟输出，与 PCI 时钟同步
21	48MHz_0	48MHz 时钟输出	48	VddLAPIC	2.5V 或 3.3V 电源输入
22	48MHz_1	48MHz 时钟输出			
	FS4#	频率选择锁存器输入引脚			

三、主板常用 BIOS 芯片资料

BIOS 芯片相当于计算机与硬件之间的桥梁，计算机的每次启动操作都是依靠固化在 BIOS 芯片内的程序完成的。BIOS 芯片是可擦写只读存储芯片，平时只能读，加上编程电压后可以对其进行刷写。

BIOS 芯片主要分为 Winbond、ATMEL、SST 及 Intel 几种系列类型。在主板中它们又分 DIP 封装（又称双列直插式）、PLCC 封装（带引线的塑料芯片载体，外形呈四方形，引脚从封装的 4 个侧面引出）及 TSOP 封装（薄型小尺寸封装）三种形式。其容量有 1Mbit、2Mbit、4Mbit、8Mbit 几种，也可以分别用 128KB、256KB、512KB、1024KB 来表示其容量大小。常见的具体型号有 AT49F040、AT49F020、29EE020 等。

1. 29EE020 BIOS 芯片

29EE020 BIOS 芯片几种封装类型的引脚排列规律如图 4-107 所示，各引脚功能如表 4-26 所示。

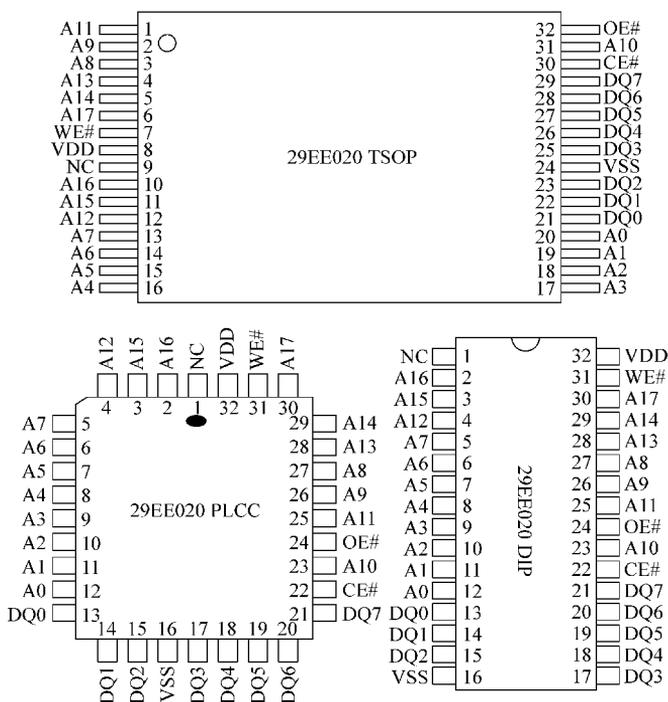


图 4-107 29EE020 几种封装类型的引脚排列

表 4-26 29EE020 各引脚功能

引脚定义	引脚功能	说 明
A17 ~ A7	行地址输入	为了提供内存地址，写周期定义为一个页面
A6 ~ A0	地址输入栏	
DQ7 ~ DQ0	数据输入输出	
CE#	芯片启动	要启动设备时 CE#为低电平，此信号由南桥芯片发出
OE#	输出使能	此信号由南桥芯片发出
WE#	写使能，低电平有效	高电平时只允许读，此信号由南桥芯片发出
VDD	电源	提供 5V、3V、2.7V 电源
VSS	地面	
NC	无连接	

2. AT49F020 BIOS 芯片

AT49F020 BIOS 芯片几种封装类型的引脚排列规律如图 4-108 所示，各引脚功能如表 4-27 所示。

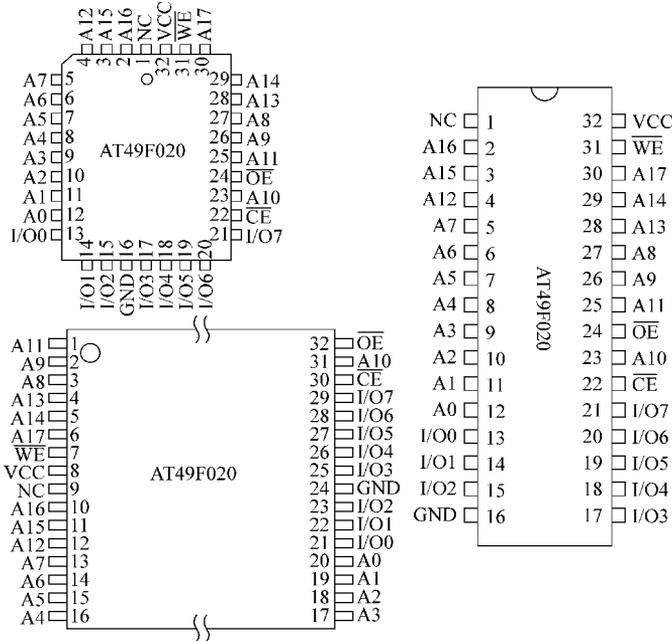


图 4-108 AT49F020 几种封装类型的引脚排列规律

表 4-27 AT49F020 各引脚功能

引脚定义	引脚功能	说 明
A0 ~ A17	地址输入	共 18 个引脚
DQ0 ~ DQ7	数据输入/输出	共 8 个引脚
\overline{CE}	芯片启动	此信号由南桥芯片发出
\overline{OE}	输出使能	此信号由南桥芯片发出
\overline{WE}	写使能	高电平时，只允许读，此信号由南桥芯片发出
VDD	电源	提供 3V 或 5V 工作电源
GND	地面	
NC	无连接	

3. AT49F040 BIOS 芯片

AT49F040 BIOS 芯片几种封装类型的引脚排列规律如图 4-109 所示，各引脚功能如表 4-28 所示。

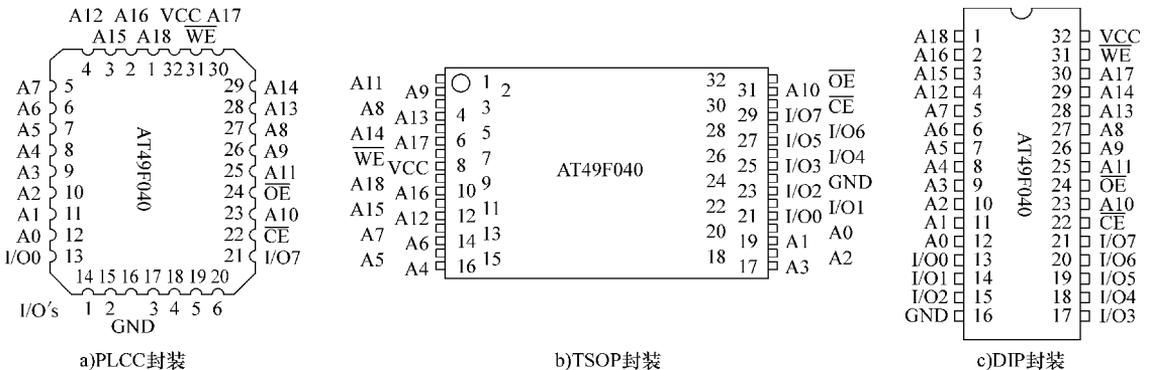


图 4-109 AT49F040 几种封装类型的引脚排列规律

表 4-28 AT49F040 各引脚功能

引脚定义	引脚功能	说 明
A0 ~ A18	地址	共 19 个引脚
$\overline{\text{CE}}$	芯片启动	此信号由南桥芯片发出
$\overline{\text{OE}}$	输出使能	此信号由南桥芯片发出
$\overline{\text{WE}}$	写使能, 低电平有效	高电平时只允许读, 此信号由南桥芯片发出
I/O0 ~ I/O7	数据输入/输出	共 8 个引脚

四、主板内存电路常用芯片

主板内存电路常用芯片主要有 TL431 芯片、双运算放大器集成芯片、4 组运算放大器集成芯片、总线终结调节芯片及 W83301DR - O 芯片等。其中 LM324 和 LM258 双运算放大器集成芯片在第三节已介绍过, 这里不再赘述。

1. TL431 芯片

TL431 的几种封装形式和引脚排列规律如图 4-110 所示, 各引脚功能如表 4-29 所示。

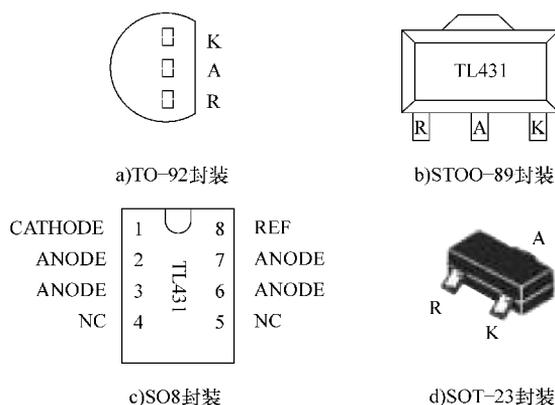


图 4-110 TL421 的几种封装形式和引脚排列规律

表 4-29 TL421 各引脚功能

引脚定义	引 脚 功 能
REF	参考端
ANODE	阳极
A	接地端
CATHODE	阴极
K	控制端
NC	无内部连接

2. 4 组运算放大器集成芯片

4 组运算放大器集成芯片包括 LM224、LM2902、NCV2902 等。它们的引脚如图 4-111 所示，其排列规律基本上类似。各引脚功能如表 4-30 所示。

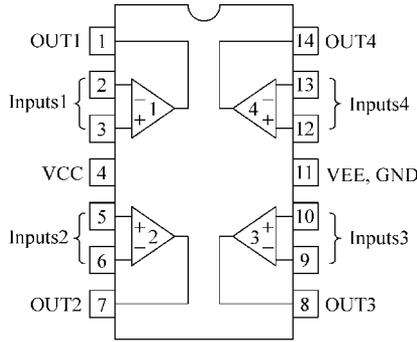


图 4-111 4 组运算放大器引脚排列规律

表 4-30 4 组运算放大器集成芯片各引脚功能

引脚定义	引脚功能
VCC	电源输入
Inputs1 - ~ Inputs4 -	各组运算放大器反相输入端
Inputs1 + ~ Inputs4 +	各组运算放大器同相输入端
OUT1 ~ OUT4	各组运算放大器输出端
VEE, GND	接地，或接负电压

3. 总线终结调节芯片

总线终结调节芯片主要有 W83310S - R、RT9173BCS、RT9644 及 RT9644A 等。图 4-112 所示为 W83310S - R 总线终结调节芯片的引脚排列规律；各引脚功能如表 4-31 所示；其组成的典型应用电路如图 4-113 所示。

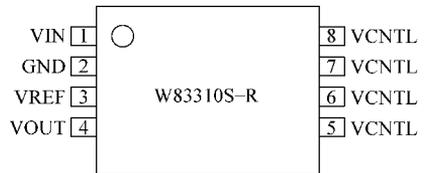


图 4-112 W83310S - R 引脚排列规律

表 4-31 W83310S - R 各引脚功能

引脚定义	引脚功能
VIN	电源输入
VCNTL	门驱动电压输入
VREF	基准电压输入
VOUT	电压输出
GND	接地

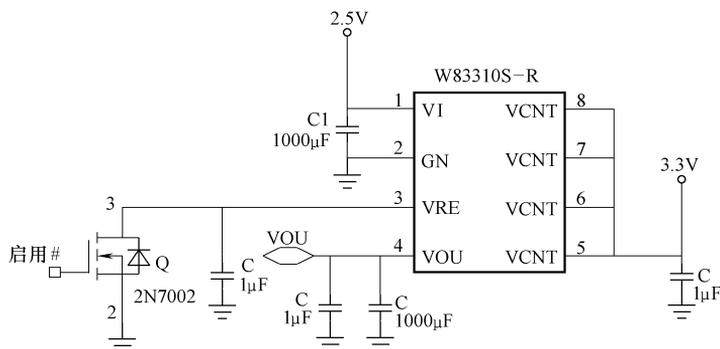


图 4-113 W83310S-R 组成的典型应用电路

第三节 元器件拆焊、检测、代用注意事项

元器件的拆焊、检测及代用是维修实际工作中必须熟练掌握的最普通也是最重要的技术，其中结合了基础理论、工艺技巧、操作经验几方面的内容。这一节我们主要学习主板中元器件的拆焊、检测、代用方面的知识，熟练掌握并精通这方面的知识，为主板维修实际操作打下坚实基础。

一、电阻的拆焊、检测、代用注意事项

1. 电阻的拆焊方法

电阻耐高温性能一般比较好，对其拆焊最好使用热风枪。拆焊时，首先应调好热风枪的温度和风量，致使热气流垂直于电路板和待拆焊的电阻，观察电阻引脚的焊锡熔化时，迅速用镊子将电阻夹住取下即可。焊接时，首先应在焊点涂上少量的助焊剂，再用镊子夹住电阻的侧面，将它轻轻压在焊点上，接下来用热风枪对其进行加热，观察到焊锡熔化后，立即停止加热，待焊锡凝固后松开镊子。最后检查是否存在虚焊，若存在，应及时进行补焊。

2. 拆焊电阻时应注意的事项

1) 对电阻进行拆焊时，应注意做到“三不要”，即温度不要太高，加热时间不要过长，风量不要太大，以免损坏电路板上的其他元器件。

2) 补焊时要在两焊点处涂少许助焊剂，用热风枪加热时对待补焊点应分别进行加热。

3) 用电烙铁焊接电阻时，由于两个焊点的焊锡不能同时熔化而造成焊斜，或在焊接第二个焊点时容易造成第一个焊点松动，所以对电阻的焊接最好不要使用电烙铁。

3. 电阻的检测及注意事项

实际维修中对电阻的检测主要有色环电阻、熔丝电阻、热敏电阻、贴片电阻等几种类别，对它们的具体检测方法及检测中应注意的事项如下。

(1) 色环电阻的检测

判断主板上的色环电阻是否损坏，可通过万用表测量其阻值来加以判别，具体检测方法及注意事项如下。

1) 色环电阻的阻值一般都在其表面以色环来表明，但实际维修中最好还是使用万用表

再确认其实际具体阻值。检测前，应该把被检测的电阻从电路板上焊下，至少要焊开一个锡点，以免电路中的其他元器件对测量产生影响，造成测量误差。检测时，将红、黑两表笔短接，旋动调零电位器，使指针归零（若指针不能归零，则说明需要更换万用表电池）。将红、黑两表笔不分正负分别与电阻的两端引脚相接，这时指针所指的刻度即为实际电阻值。

2) 为了提高测量精度，应根据被测电阻实际标称值来选择量程。并且每更换一次倍率挡后，都必须重新对万用表指针进行回零调整。

3) 检测时，特别是在检测几十千欧以上阻值电阻时，手不要触及两表笔和电阻的导电部分，以免人体电阻与被检测电阻并联，使测量的阻值不准确。

(2) 熔丝电阻的检测

在维修主板时，检测熔丝电阻是否熔断开路，其方法步骤如下。

1) 首先，可根据经验进行判断：检查熔丝电阻表面是否发黑或烧焦，若是，则可判断该熔丝电阻已损坏，且说明其负荷过重，是由它的电流超过额定值很多倍所致。

2) 借助万用表进行检测判断：对于表面无任何痕迹的熔丝电阻，将熔丝电阻一端从电路上焊下，将万用表置于“ $R \times 1$ ”挡对其进行测量。若测得的阻值为无穷大，则说明该熔丝电阻已失效开路；若测得的阻值与标称值相差甚远，则说明该熔丝电阻已变质，不能再使用，需要更换。

(3) 热敏电阻的检测

正温度系数（PTC）热敏电阻与负温度系数（NTC）热敏电阻的特性都是随着外界温度变化而变化。所以对其检测的方法相同。但因其标称阻值是生产厂家在环境温度为 25℃ 时所测得的，所以又分常温检测和加温检测两种方法。具体方法及注意事项如下。

1) 常温检测（室温 25℃）

将万用表红黑两表笔分别接触 PTC 热敏电阻的两引脚。若测得实际阻值与标称阻值相差很大，则说明其性能不良或已损坏；若实际阻值与标称阻值相差在 $\pm 2\Omega$ 内，则说明该 PTC 热敏电阻性能正常。

2) 加温检测

加温检测是在常温检测的基础上进行的。检测方法如图 4-114 所示：将电烙铁靠近 PTC 热敏电阻对其加热，同时用万用表检测其电阻值是否随温度的升高而增大。若电阻值是随温度的升高而增大，则说明该热敏电阻正常；若测得阻值无变化，则说明其性能异常，不能继续使用，应予以更换。而 NTC 热敏电阻随着电烙铁传递的温度升高，其阻值相应地下降，则说明其性能正常；若通过电烙铁给热敏电阻加温，其阻值不变化，则说明其性能异常或已损坏。

3) 在主板实际维修中，使用加温检测热敏电阻时，应注意不要使电烙铁与 PTC 热敏电阻靠得过近或接触到电路板，以防损坏 PTC 热敏电阻或主板。

4) 对热敏电阻进行检测时，应注意不要用手捏住热敏电阻阻体，以防人体温度对测试产生影响。

5) 测量功率不得超过规定值，以免电流热效应造成测量误差。

(4) 贴片电阻的检测

1) 通过外观检查贴片电阻是否损坏

维修中判断贴片电阻是否异常，首先应通过观察其外观来进行检查，若发现有下列情况

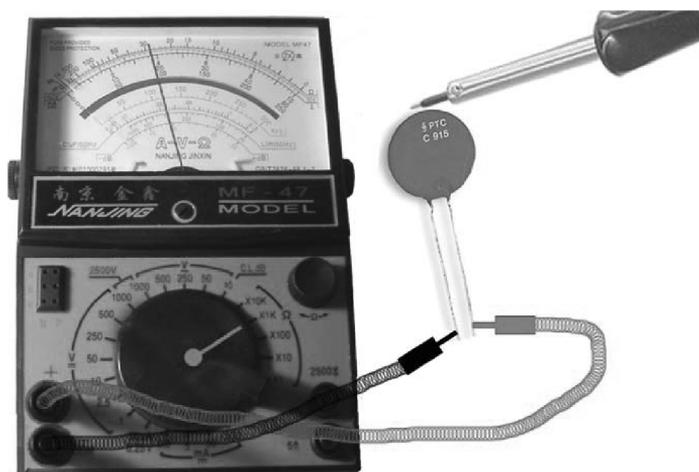


图 4-114 加温检测 PTC 热敏电阻性能

之一，则说明该贴片电阻有可能损坏。

- ① 表面二次玻璃体保护膜出现脱落，或电极引出端镀层出现脱落。
- ② 表面不平整，出现一些“凸凹”，外形变形，或出现裂纹。
- ③ 表面颜色变黑。

2) 使用万用表检测贴片电阻

实际维修中，一般采用万用表检测贴片电阻。其方法与普通形式的电阻的测量方法相似，但在检测贴片电阻时，因其内部是由等阻值电阻构成的，公共端一般位于两侧。另外，对小阻值贴片电阻单独不好进行检测，应将相同的电阻串联好后，测量它们的总阻值，再除以总个数，即得到单个贴片电阻的阻值。

4. 电阻代用注意事项

电阻是电路板中使用最普遍的元件，实际维修中经常碰到不同种类的电阻损坏而需要更换，但由于其型号广泛，品种繁多，有时手中难以全部配齐，此时可以用相同功能的电阻来代用。不同类型的电阻器的代用方法及应注意事项如下。

(1) 固定电阻的代用

固定电阻损坏后，可以用碳膜电阻或金属膜电阻代用，碳膜电阻损坏后，可用金属膜电阻代用。但代用原则是只能比原值相差 $\pm 10\%$ 左右，标阻值相同的情况下，功率大的可代用功率小的。若手中无相同规格和不能符合上述规格的电阻，也可以用电阻并联（将高阻值电阻变成所需低阻值电阻）或串联（将低电阻变成所需的高阻值电阻）的方法来代用。

(2) 热敏电阻的代用

温度检测、温度控制用 NTC 热敏电阻及过电流保护用 PTC 热敏电阻损坏后，只能使用与其性能参数相同的同类热敏电阻代用，否则同样会造成应用电路工作不正常。

(3) 精密电阻和熔丝电阻的代用

精密电阻必须原值代用；熔丝电阻与普通电阻相似，但不能与普通电阻代用，若无相同规格的熔丝电阻，可按以下方法进行应急代用。

1) 用电阻和熔丝串联代用

将一个电阻和一根熔丝串联起来代用，其中电阻的阻值（ R ）、功率（ P ）与熔丝的最高熔断电流值（ I ）公式： $I^2 R = 56\% P$ 。

2) 直接用熔丝代用

对于 1Ω 以下的熔丝电阻损坏后，可直接用熔丝代用。但熔丝的最高熔断电流值（ I ）必须符合原熔丝电阻参数，可由公式： $I^2 R = 56\% P$ 算出。

(4) 压敏电阻的代用

压敏电阻代用时，不能随便改变其标称电压及通流容量，否则会失去保护作用，甚至造成烧毁。

(5) 贴片电阻的代用

贴片电阻代用时，除了需要注意电阻值外，还需注意其尺寸和功率大小。

二、电容的拆焊、检测、代用注意事项

1. 电容的拆焊及注意事项

普通电容的拆焊、焊接及补焊与电阻相同，而对于涤纶电容和其他不耐高温的固态贴片电容，其方法及注意事项如下。

(1) 涤纶电容和固态贴片电容的拆焊方法

拆焊涤纶电容和固态贴片电容时，要用两个电烙铁同时对电容的两个焊点加热，观察到焊点熔化时，用电烙铁尖向侧面拨动使焊点脱离，再用镊子取下。焊接时，首先在电路板的两个焊点上涂上少量助焊剂，再用电烙铁加热焊点，观察到焊锡呈熔化状态时，迅速移开电烙铁，接下来用镊子夹住电容放正并下压，分别焊好电容的两端引脚焊点。最后检查电容是否焊正、焊点是否光滑，若要焊正，应将电路板上的其中一个焊点用吸锡线将锡吸净，再重新焊接。注意不要下压电容，以免损坏第一个焊点。

(2) 拆焊涤纶电容和固态贴片电容应注意的事项

1) 因涤纶电容和固态贴片电容不耐高温，特别是在主板上操作时，其体积小而场地比较窄，所以在拆焊时，不宜使用热风枪进行加热。

2) 在进行拆焊操作时，如果焊锡少，可以用电烙铁尖从焊锡丝上带一点锡补上，体积小的不要把焊锡丝放到焊点上用电烙铁加热取锡，以免因焊锡过多而引起连锡。

3) 在进行操作时，加热温度不宜过高，时间不宜过长，在拆焊塑封的电解电容时，会出现边角加热变色，但一般不会影响使用。

2. 电容的检测及注意事项

实际维修中对电容的检测主要有电解电容、小容量固定电容、贴片排电容等几种类型，对它们的检测方法及应注意的事项如下。

(1) 电解电容的检测方法

对电解电容的检测应包括对其正、负极别的鉴别和性能好坏的判别，具体方法及应注意的事项如下。

1) 鉴别电解电容的正、负极

对正、负极标志脱落的电容，可使用指针式万用表来鉴别：假定黑表笔相接的为正极，红表笔相接的为负极，同时观察并记住表针向右摆动的幅度，并对电容充分放电；然后将两表笔对调重复上述测量。比较两次测量结果，表针最后停留的摆幅度小的那次对其正、负极

的假设是对的，即黑表笔相接的为正极，红表笔相接的为负极。

对电容器进行检测时，应注意测量过程中注意手不能碰触电容的两根引线。

2) 检测电解电容的性能

检测方法如图 4-115 所示：将黑表笔与电容的正极相接，红表笔与电容的负极相接。若表针迅速向右摆动，并缓慢返回至某阻值位置不动，此时表针所指示的电阻值越大表示电容的性能正常，漏电流越小；若表针指示为零或摆动不大，说明该电容性能不良，有可能内部已断路或电解质已干涸而失去容量。



图 4-115 检测电解电容性能

3) 在测量大容量电解电容时，必须用万用表将电容两引脚短路以放掉电容内残余的电荷，然后才可进行测量。

(2) 小容量固定电容检测方法

小容量固定电容的电容量在 $1\mu\text{F}$ 以下时，因容量太小，用万用表进行测量时，很可能无法估测出其电容量，而只能定性地检查是否有漏电、内部短路或击穿现象。具体方法是：将指针式万用表的量程挡置于 $R \times 10$ 挡位置，将红、黑两表笔相接使指针回零，旋动调零位旋钮使指针回零。用红、黑两表笔不分正负任意与电容的两个引脚相接，若测得其阻值为无穷大，则说明该电容的性能为正常；若测得的阻值很小或阻值接近零，则说明该电容漏电损坏或内部击穿。

注意：在检测较小容量的电容时，要反复调换被测电容引脚接触 A、B 两点，才能明显看到万用表指针的摆动。

(3) 开路检测贴片排电容的方法

在检测电路中的电容时，一般情况下尽量不采用在路检测，以免所在电路的其他元器件影响测量结果。开路检测贴片排电容的方法是：首先将排电容从电路板上拆下，并清除引脚上的污物，将万用表置于 $R \times 10$ 挡位置，将红黑两表笔短接调零。分别将两表笔与排电容的第一组引脚相接，此时万用表指针应指向无穷大位置，再将两表笔交换位置对其测量，此时万用表的指针也应指向无穷大。因再次测得阻值均为无穷大，所以说明第一组电容的性能正常。接下来使用同样的方法，对第二组、第三组、第 4 组排电容进行测量，若万用表指针均指向无穷大，则说明该排电容性能正常。

3. 电容代用注意事项

电容损坏后，原则上应使用与其类型、参数、尺寸相同的电容来代用。但有时找不到同

样类型的电容,也可用其他类型的电容来代用。实际维修中各类电容代用应注意如下事项。

(1) 用滤波或高频电路的电解电容的代用

滤波电路电解电容的代用要求耐压、耐温应相同,稍大容量的电容可代用稍小的,但在有些电路中电容值相差不可太悬殊,否则会造成开机瞬间整流桥堆或熔丝等部件的冲击电流过大,造成其他元器件损坏。

在高频电路中,电容的代用一定要考虑其频率特性应满足电路的频率要求,否则可能会造成电路不能正常工作或不稳定。

(2) 固态电容与电解电容的代用

固态电容的半导体材质决定了它与电解电容替换有很大的选择空间,固态电容强调的是低 ESR、高耐压及耐高温性。所以用固态电容代用电解电容时,不用过分地强调容量,主要应注意电容的耐压,原则上不能用耐压低的代用耐压高的。

实际维修中,主板中的一些电解电容可与下列固态电容代用。

1) CPU 供电类电容应根据 CPU 的供电电压来更换。例如,6.3V/1500 μ F ~ 6.3V/3300 μ F 电解电容,可用 4V/1200 μ F、4V/1500 μ F、2.5V/1500 μ F、4V/820 μ F 及 2.5V/820 μ F 的固态电容代用。

2) 内存插槽、AGP 插槽、PCI 插槽常用的 6.3V/1000 μ F 电解电容可用耐压高于 4V 容量大于 270 μ F 的固态电容来代用。

3) 主板中常用的 16V/470 μ F 电解电容可用 16V/180 μ F 固态电容代用。

(3) 贴片电容的代用

维修中对贴片电容代用应做到:规格相同、容量相同、类型相同及尺寸相同“四相同”原则。它的额定电压值可根据其在电路中所处位置的电路类型、电压状态来判定。在多数情况下,贴片电容的额定电压值选择 50V 就行了。

(4) 其他电容的代用

1) 纸介电容、玻璃釉电容及云母电容损坏后,可用与其主要参数相同的瓷介电容代用。但瓷介电容损坏后,应选择比原来的电容性能更优的低频瓷介电容或有机薄膜电容代用。

2) 用于信号耦合、旁路的铝电解电容损坏后,可用其主要参数相同但性能更优的钽电解电容代用。

三、电感的检测、代用注意事项

1. 电感的检测

根据电感的直流电阻值的大小与其线圈上绕制的线径大小、圈数多少有直接关系,使用指针式万用表可大致检测出色码电感、封闭式电感、电源滤波电感、中周电感及电源变压器的性能,具体检测方法如下。

(1) 检测色码电感

将万用表置于 $R \times 1$ 挡,将红、黑两表笔不分正负分别与色码电感任意引出端相接。若检测出的电感电阻值为零,则说明该电感内部存在短路故障;若检测出的电感电阻值为无穷大,则说明该电感内部有断路故障;若能检测出一定的电阻值,则说明该电感是正常的。

(2) 开路检测电路中的封闭式电感

首先将封闭式电感从电路板上卸下，并清洁电感的两端，将万用表的功率旋钮置于 $R \times 1$ 测量挡，将两表笔短接调零。再将红黑表笔分别与电感的两端相接，如图 4-116 所示，此时观察万用表指针接近于零处，由于测量该电感的电阻值接近于零，所以可判定该电感无断路故障。

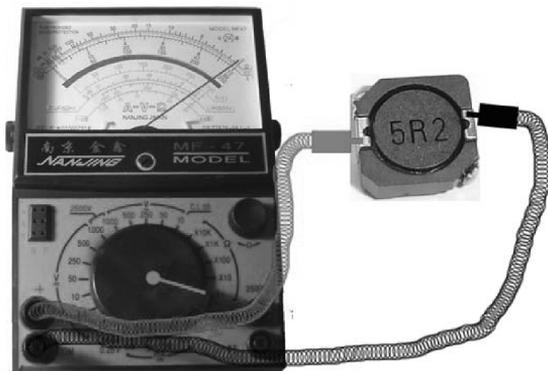


图 4-116 开路检测封闭式电感器方法

(3) 开路检测电路中的电源滤波电感

首先将电源滤波电感从电路板上卸下，然后清洁电感两端的引脚，去除引脚上的氧化层，清洁完毕后开始准备测量。接下来，将万用表的功率旋钮置于 $R \times 10$ 挡，将两表笔短接调零。如图 4-117 所示，将两表笔分别与电源滤波电感的第一组电感的两个引脚相接，此时万用表的指针指向接近于零处，再将两表笔分别与电源滤波电感的第二组电感的两个引脚相接。此时万用表指针同样指向零处。由于测量滤波电源电感中的两组电感的阻值均接近于零，因此，可以判断该滤波电源电感正常。



图 4-117 开路检测电源滤波电感方法

(4) 检测中周电感

使用万用表检测中周电感的绝缘性能从而可以判断其性能是否正常。具体方法是：将万用表置于 $R \times 10$ 挡。依次检测该中周电感一次绕组与二次绕组之间的电阻值、一次绕组与外壳之间的电阻值、二次绕组与外壳之间的电阻值。若测得以上三部位的阻值为无穷大，则说明该中周电感性能正常；若测得以上三部位的阻值为零，则说明该中周电感有短路现象；

若测得以上三部位的阻值小于无穷大，但大于零，则说明该中周电感有漏电性故障。

(5) 检测电源变压器

检测电源变压器性能是否正常可使用直观和味觉判断法、绝缘性检测法、线圈通断检测法三种方法来进行判断。

1) 直观和味觉判断法

首先通过观察电源变压器线圈引线是否断裂、脱焊；绝缘材料是否有烧焦痕迹；铁心紧固螺钉是否松动；硅钢片是否锈蚀；绕组线圈是否外露等；在严重短路损坏变压器的情况下，还会出现冒烟，并发出高温烧绝缘漆的气味，若闻到绝缘漆烧焦的气味，表明变压器正在烧毁，应立即截掉电源。

2) 绝缘性检测法

如果以上情况都正常，再使用万用表检测该电源变压器的绝缘性能。将万用表置于 $R \times 10k$ 挡，将红、黑两表笔分别与铁心和一次侧、一次侧和各二次侧、铁心和各二次侧、静电屏蔽层和二次侧、二次侧和各绕组间相接。若测得其阻值为无穷大，则说明该电源变压器性能正常，否则说明该电源变压器绝缘性能不良。

3) 线圈通断的检测方法

具体检测方法如图 4-118 所示：将万用表置于 $R \times 1$ 挡，将两表笔相接调零，将红、黑两表笔不分正负分别与各绕组相接。一般情况下，电源变压器（降压式）一次绕组的直流电阻多为几十欧至上百欧，二次直流电阻多为零点几欧至几欧。若测得某个绕组的电阻值为无穷大，则说明该绕组有断路故障，需要重新绕制或更换。

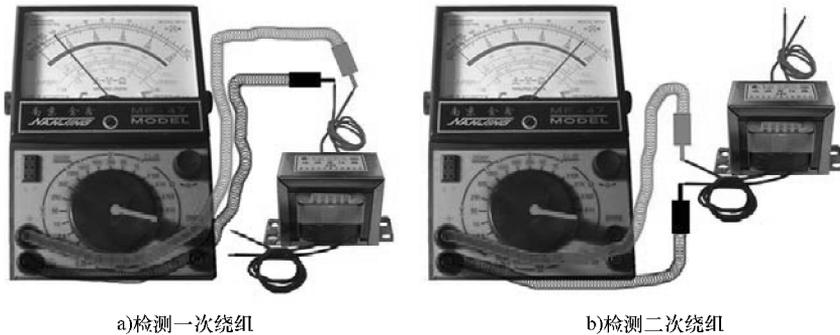


图 4-118 检测变压器绕组

2. 电感代用注意事项

- 1) 小型固定电感与色码电感、色环电感之间，只要电感量、额定电流相同，外形尺寸相近，即可直接代用。
- 2) 贴片电感只需大小相同，即可代用。暂时急用时，还可用 0Ω 电阻或导线暂时代用。
- 3) 对于铁心材料、输出功率、输出电压相同的电源变压器，通常可以直接代用。

四、半导体管的拆焊、检测、代用注意事项

1. 半导体管的拆焊方法

半导体管包括二极管、晶体管、场效应晶体管等器件。此类器件的引脚或引线没有固定

的规定，拆焊的方法如下。

拆焊半导体管时，将热风枪垂直于电路板均匀加热，待焊锡熔化时迅速用镊子取下，对体积稍大的半导体管，则可以用镊子夹住并略向上提，同时用热风枪加热，观察焊点焊锡刚一熔化时即可分离，但取下前应记好半导体管的方向。焊接时，也可以使用电烙铁焊接。首先应在相应焊点上涂少量助焊剂，用电烙铁加热焊点并由内向外移动，使每个焊点光滑，这样就算出现毛刺也在外侧。再将半导体管放好，引线与焊点对齐，接下来用电烙铁尖逐条下压半导体管引线焊点正上方加热焊接。最后检查是否存在虚焊，补焊时，应先在焊点部位涂少量助焊剂，用电烙铁下压引线焊点部位加热，待焊锡熔化后移开即可。

2. 拆焊半导体管应注意的事项

1) 半导体管的耐热较差，在使用热风枪或电烙铁加热时，注意温度不宜过高，时间不宜过长。

2) 在焊接时，由于焊点有圆滑锡点，器件容易滑向侧面，所以在焊接前应注意将引线对正再焊。

3) 用电烙铁下压器件时，注意不要压歪，引线较多的器件可以先用电烙铁把斜对角的两条引线焊好，定位好后，再焊接好其他引线。

特别是拆焊场效应晶体管时应注意以下几点：

1) 拆装场效应晶体管时，必须在关断电源的情况下进行，不允许在未断电时，将管子插入电路或从电路中拔出管子，以确保人身安全。

2) 焊接用的仪器仪表、工作台、电烙铁必须有良好的接地。

3) 在元器件架上取下管子时，应以适当的方式确保人体接地。

4) 在焊接前应把印制电路板的电源线与地线短接，焊接完毕后才分开。

安装场效应晶体管时应注意以下几点：

1) 安装场效应晶体管时，应尽量远离发热元器件，以防止受热损坏。

2) 防止管件振动，安装时应将管子紧固起来。

3) 在弯曲引脚时，应在大于管子根部尺寸 5mm 以上处进行，以防止将引脚折断而引起漏气。

4) MOS 场效应晶体管各引脚的焊接顺序是漏极、源极、栅极，拆机时的顺序相反。为了防止管子击穿，在接入电路时，必须将管子各引线短接，焊接完毕再将短接材料去掉。

5) 印制电路板在装机之前，应用接地线的夹子碰一下机器的各接线端子，然后把印制电路板接上去。

6) 对于功率型场效应晶体管，由于在高负荷条件下运行，为了保持良好的散热条件，所以在安装时，必须按照管子外形设计足够的散热片，以确保壳体温度不超过额定值，使器件能长期稳定工作。

7) MOS 场效应晶体管的栅极在允许条件下，最好接入保护二极管，以防止场效应晶体管栅极击穿。

3. 半导体管的检测及注意事项

检测半导体管的方法很多，使用指针式万用表可对半导体管进行快捷的检测。检测整流二极管、高亮度单色发光二极管（LED）、晶体管及 MOS 场效应晶体管（MOSFET）的具体方法如下。

(1) 使用开路法检测整流二极管

检测前，将整流二极管从电路中焊下，将万用表的电阻挡置于“ $R \times 100$ ”或“ $R \times 1k$ ”量程挡位置，对其进行测量，记下首次测量出的电阻值。然后，将红、黑两表笔对调再与该整流二极管的两引脚相接进行再次测量。最后比较两次测得的电阻值大小。若两次测得的电阻值相差很大，则说明其性能正常；若测得两次的阻值相等或相近，并且阻值很小，则说明该整流二极管有可能被刺穿损坏，不能使用。

(2) 检测高亮度单色 LED 的性能

检测方法如图 4-119 所示：在万用表外部串接一节 1.5V 或 1.2V 的干蓄电池，使检测电压增加至 2V 以上（因高亮度单色 LED 的开启电压一般为 2V），将万用表置于“ $R \times 10$ ”或“ $R \times 100$ ”挡位。检测时，用万用表两表笔轮换接触 LED 的两脚管，正常发光的那次黑表笔所接的为正极，红表笔所接的为负极。若无论怎样对调表笔对其进行测量，LED 均不发光，则说明该 LED 已损坏。

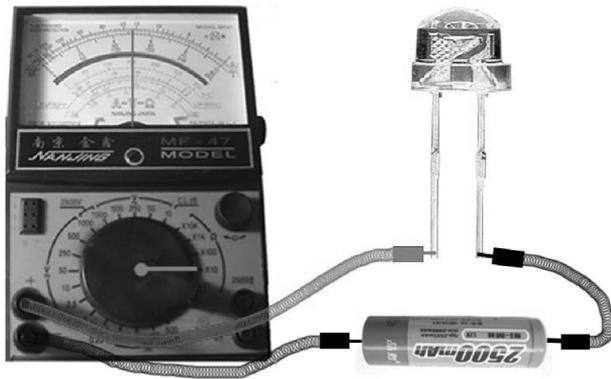


图 4-119 检测高亮单色 LED 的性能

(3) 判别晶体管电极

将万用表“ $R \times 100$ ”或“ $R \times 1k$ ”量程挡测量晶体管三个电极中任意两个电极间的正、反向电阻值。将其中一表笔接某一电极，另一表笔先后与另外两个电极相接，而且测得阻值均很小时，则第一个表笔所接的那个电极为基极 b。此时，观察红表笔若接的为基极，则可判定该晶体管为 PNP 型晶体管；若黑表笔接的是基极，红表笔分别与其他两极相接触并且测得的阻值较小，则可判定该晶体管为 NPN 型晶体管，而且所测的两个电阻值会是一个大、一个小，在阻值小的一次测量中，与红表笔相接的引脚为集电极 c，在阻值较大的一次测量中，与红表笔相接的引脚为发射极 e。

(4) 已知晶体管类型和电极，检测 NPN 型晶体管的方法

将万用表置于“ $R \times 100$ ”或“ $R \times 1k$ ”量程挡，将黑表笔与晶体管的基极相接，红表笔分两次与晶体管的集电极和发射极相接，对其进行测量。如果两次测得的电阻值都较小，然后再将红表笔与基极相接，将黑表笔两次分别与集电极和发射极相接。如果两次测得的电阻值都较大，则说明该晶体管性能正常。反之，说明有可能已损坏。

(5) 已知晶体管类型和电极，检测 PNP 型晶体管的方法

检测方法和程序与检测 NPN 型晶体管一样，不同的是两表笔与电极相接不同。将红表

笔与基极相接，将黑表笔分两次先后与晶体管的集电极和发射极相接。如果测得阻值都较小，再将黑表笔与基极相接，将红表笔分两次先后与其余两个电极相接。如果两次测得的阻值都很大，则说明该晶体管性能正常。反之，说明有可能已损坏。

(6) 检测 MOSFET

使用 MF500 型万用表，测量 MOSFET 的源极与漏极、栅极与源极、栅极与漏极、栅极 G1 与栅极 G2 之间的电阻值来判断 MOSFET 的好坏。检测方法如下。

1) 检测源极 S 与漏极 D 之间的电阻值。将黑、红两表笔接在 S 极与 D 极之间，正常时，其阻值应为几十欧至几千欧固定不变，再针两表笔对调，其阻值也应不变，否则，说明该管已损坏。

2) 将万用表两表笔分别接于 S 极（源极）与 G1 极（第一栅极）之间；S 极与 G2（第二栅极）之间；G1 与 G2 之间。正常时，其阻值均应为无穷大，且对调表笔时阻值不变。若测得阻值很小或为通路，则说明该管已损坏。

注意：若 G1、G2 两个极同时在管内断极，其阻值会测不出来，可采用代替法进行检测。

以上的判断方法只是大致的经验识别法，实际使用时应通过万用表检测进行判断（见图 4-120）。具体方法是：将数字万用表拨至晶体二极管挡，首先确定栅极，若某脚与其他脚的电阻都是无穷大，表明此脚就是栅极 G。交换表笔重新测量，S - D 极之间的电阻值应为几百欧至几千欧，其中阻值较小的那一次，红表笔接的为 D 极，黑表笔接的是 S 极。日本生产的 3SK 系列产品，S 极与管壳接通，据此很容易确定 S 极。

由于 MOSFET 容易被击穿，在测量之前，先把人体对地短路后，才能触摸 MOSFET 的引脚。焊接用的电烙铁也必须良好接地，最好在手腕上接一条导线与大地连通，使人体与大地保持等电位，再把引脚分开，然后拆掉导线。MOSFET 每次测量完毕，G - S 结电容上会充有少量电荷，建立起电压 U_{GS} ，再接着测量时表针可能不动，此时将 G - S 极间短路一下。

4. 半导体管代用注意事项

(1) 二极管代用注意事项

主板中的贴片二极管、红色玻璃二极管及快恢复二极管代用原则如下。

- 1) 贴片二极管的颜色大小一致方可代用。
- 2) 红色玻璃二极管一般可互相代用。
- 3) 快恢复二极管代用时，其稳压值必须相同，但 PBYR2535、PBTR2545、PBYR2045 可相互代用。

(2) 晶体管代用注意事项

代用晶体管应注意晶体管的电流放大系数、耗散功率、频率特性、集电极最大电流及最

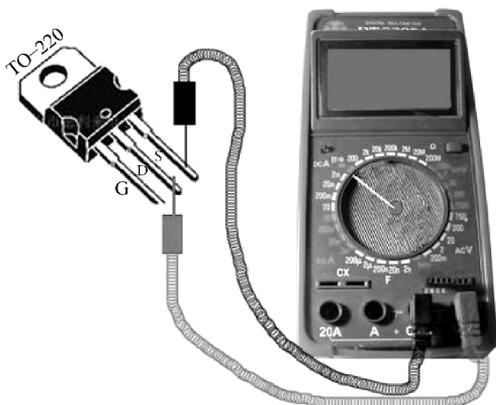


图 4-120 判别 MOSFET 引脚

大反向电压等参数，还应注意不要将相同封装的场效应晶体管和晶体管搞混淆。维修主板中，代用晶体管应注意以下事项。

1) 在代用主板中的晶体管之前，应首先弄清楚晶体管的具体作用。

2) 新代用的晶体管的极限参数应与原晶体管相同，性能好的可代用性能差的晶体管。

3) 对于稳压电源中的晶体管，只需用 2SB772 (PNP)、2SD1802 (NPN) 代用即可满足所需要求；而对于一般的信号放大、开关晶体管，用 2N3904 (NPN)、2N3906 (PNP) 代用即可满足所需要求。

(3) 场效应晶体管代用注意事项

维修主板中代用场效应晶体管应注意如下事项。

1) 绝对不允许 N 沟道的场效应晶体管和 P 沟道的场效应晶体管互相代用。

2) N 沟道与 N 沟道场效应晶体管、P 沟道与 P 沟道场效应晶体管的体积大小相等时，一般可以代用。

五、集成电路的拆焊、检测、代用注意事项

1. 集成电路的拆卸方法

在电路检修中，如果集成电路损坏，必须先将损坏的集成电路从电路板上拆卸下来才能更换新的集成电路。但由于集成电路的引脚又多又密，拆卸时不但很麻烦，甚至还会损坏集成电路和电路板。下面介绍几种简便且行之有效的办法。

(1) 吸锡拆卸法

常用的吸锡拆卸方法有以下两种：一种是金属编织带吸锡法。金属编织带吸锡法，即取一段多股金属编织带，浸上松香精溶液，用电烙铁对集成电路的引脚和编织带同时加温，当加温到一定温度后，引脚上的焊锡溶化被编织带吸附住，然后将编织带吃上锡的段剪去。再用同样的方法去吸其他引脚上的焊锡，待全部引脚上的焊锡被吸完后，用小刀轻轻托起集成电路将其卸下。另一种是采用专用吸焊两用烙铁吸锡法。采用专用吸、焊两用烙铁（功率一般为 25 ~ 35W）拆卸集成电路时，首先应插上电源加热，当加热到一定程度时，将电烙铁头放在集成电路的引脚上，待焊点溶化后被吸入吸锡器内，全部引脚的焊锡吸完后，再用专用工具将集成电路从电路上拆下。

(2) 医用空心针头拆卸法

取一支内径刚好套住集成电路引脚的医用针头和一尖嘴电烙铁。使用时用烙铁加热将引脚焊锡溶化，及时用针头套住引脚，然后松开烙铁并旋转针头，等焊锡凝固后拔出针头，这时该引脚已与印制电路板完全分离。所有引脚如此做一遍后，集成电路就可取下。

(3) 熔焊扫刷拆卸法

采用一把电烙铁和一个毛刷，先将电烙铁加热，待加热到一定程度时将集成电路引脚上的焊锡溶化，并趁热用毛刷将熔化的焊扫掉，使引脚与电路板完全分开后，再用小刀将集成电路取下。采用熔焊扫刷拆卸法拆卸集成电路时，应注意掌握电烙铁的温度，既要溶化焊点使引脚与电路板分离，又不要加热过度，以防止损坏电路板。

(4) 增焊拆卸法

增焊拆卸法，即在待拆卸的集成电路的引脚上再增加一层焊锡，使每列引脚的焊点连接起来，便于传热。然后再用电烙铁对其加热，并在加热的同时用一只小规格一字螺钉旋具轻

轻撬动各引脚，一般每列引脚加热两次即可拆卸下来。

(5) 拉线拆卸法

对于贴片式集成电路的拆卸可采用拉线法，其作法是：取一根长度和粗细合适的漆包线，将其一端刮净上锡后，如图 4-121 所示，从集成电路引脚的底部穿过，并将这一端焊在电路板的某一焊点上，然后按拉线穿过引线的顺序从头至尾用电烙铁对其加热，并在加热的同时用手捏起拉线向外拉，即可使引脚与电路板脱离。此法稳当可靠，但要注意的是，必须待所有焊锡完全熔化后，才能用力拉漆包线，否则会造成焊盘起泡，损坏引脚或电路板。

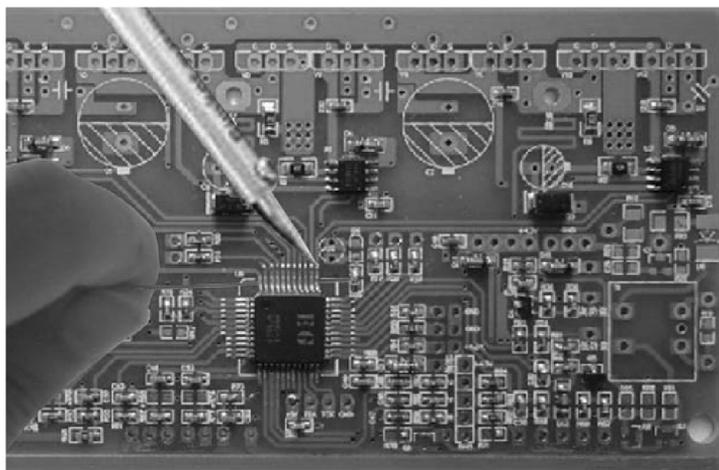


图 4-121 拉线拆卸法示意图

(6) 用热风枪加热拆卸法

对于微型片状集成电路可采用热风枪加热拆卸，其具体做法是：用尖头电烙铁加热后将松香均匀涂在片状集成电路引脚的四周，以防止焊下时损坏焊盘。启动热风枪，待温度恒定后，将热风枪对集成电路的引脚进行加热，操作时速度要快，使各引脚焊盘均匀熔化。用镊子将集成电路推离焊盘，即可卸下集成电路。

2. 集成电路的焊接方法

(1) 焊接前的准备工作

集成电路引脚多而密，一块小小的集成电路有几十个甚至上百个引脚，焊接难度很大。因此，在焊接前必须做好以下准备工作。

1) 焊接工具：选用功率为 25W 左右的电烙铁，烙铁头应为尖嘴形，并用锉刀修整尖头，防止在施焊时尖头上的毛刺拖动引脚。最好选用降静电且带吸锡器的电烙铁。

2) 焊接材料：焊接材料主要是松香、焊锡丝、焊锡膏和天那水、纯酒精等，焊锡丝一定要选用低熔点的。

3) 清理电路板：焊接前用电烙铁对电路板进行平整，用小毛刷蘸上天那水将电路板上准备焊接的部位刷净，仔细检查电路板印制电路板有无起皮、断落现象。若有起皮现象，只需平整一下就可以了，若有断落，则需要用细铜丝连接好。

4) 引脚上锡：新集成电路在出厂时其引脚已上锡，不必做任何处理。如果是用过的集成电路，需清除引脚上的污物，并对引脚上锡和调整处理后才能使用。

(2) 焊接集成电路的具体操作

先将集成电路摆放在电路板上，将引脚对正，并将每列引脚的首、尾脚焊好，以防止集成电路移位，然后采用“拉焊”法进行施焊。所谓拉焊，就是在电烙铁头上带一小滴焊锡，将电烙铁头沿着集成电路的整排引脚自左向右轻轻地拉过去，使每一个引脚都被焊接在电路板上。焊接完毕后，应对每一个焊点进行检查，若某一焊点存在虚焊，可用电烙铁对其补焊、最后用纯酒精棉球擦净各引脚，以除去引脚上的松香及焊渣。

(3) 焊接时应注意的事项

1) 焊接时使用的电烙铁应不带电或接地。在电烙铁烧热后应拔下电源插头或者所使用的电烙铁外壳应有良好的接地，以避免感应电击穿集成电路。

2) 焊接集成电路时要注意其最高温度和最长时间。一般集成电路焊接时所受的最高温度是 250°C 、时间为 10s ，或 350°C 、时间为 3s ，这是指一块集成电路全部引脚同时浸入离封装基座平面的距离为 $1\sim 1.5\text{mm}$ 所允许的最高温度和最长时间，所以浸焊的最高温度一般应控制在 250°C 左右，焊接时间应少于 6s 。

3) 一些大功率集成电路都有良好的散热条件，在更换集成电路时，应将散热片重新固定好，使之与集成电路紧密接触，以防止集成电路受热而损坏。

3. 集成电路的检测

集成电路是主板上的主要元器件，在主板中使用最多，例如前面讲到的各种专用芯片、稳压器、运算放大器等。下面将从不在路检测、在路检测、微处理器集成电路的关键测试点及集成电路的关键测试点几个方面具体介绍其检测方法及注意事项。

(1) 不在路检测

不在路检测就是在集成电路未接电路之前，用万用表检测集成电路各引脚对应于接地引脚之间的正、反向电阻值，并将检测到的数据与标称值（或资料）对照，即可对其性能的好坏进行判断。

(2) 在路检测

在路检测就是使用万用表直接测量集成电路在印制电路板上各引脚的直流电阻、对地交直流电压是否正常来判断该集成电路是否损坏。常用的几种测量方法如下。

1) 直流电阻检测法

采用万用表在路检测集成电路的直流电阻时应注意以下三点。

① 测量前必须断开电源，以免测试时造成电表和元器件损坏。

② 所使用的万用表电阻挡的内部电压不得大于 6V ，选用 $R\times 100$ 或 $R\times 1\text{k}$ 挡。

③ 当测得某一引脚的直流电阻不正常时，应注意考虑外部因素，如被测机与集成电路相关的电位器滑动臂位置是否正常、相关的外围元器件是否损坏等。

2) 直流工作电压检测法

直流工作电压检测法是在通电情况下，用万用表直流电压挡检测集成电路各引脚对地直流电压值，来判断集成电路是否正常的一种方法。检测时应注意以下三点。

① 测量时，应把各电位器旋到中间位置，如果是电视机，信号源要采用标准彩条信号发生器。

② 对于多种工作方式的装置和动态接收装置，在不同工作方式下，集成电路各引脚电压是不同的，应加以区别。如电视机中的集成电路各引脚的电压会随信号的有无和大小发生变化，如果当有信号或无信号都无变化/变化异常，则说明该集成电路损坏。

③ 当测得某一引脚电压值出现异常时，应进一步检测外围元器件，一般是外围元器件发生漏电、短路、开路或变值。另外，还需检查与外围电路连接的可变电位器的滑动臂所处的位置，若所处的位置偏离，也会使集成电路的相关引脚电压发生变化。在检查以上情况均无异常时，则可判断集成电路已损坏。

3) 交流工作电压检测方法

采用带有 dB 插孔的万用表，将万用表拨至交流电压挡，正表笔插入 dB 插孔；若使用无 dB 插孔的万用表，可在正表笔中接一只电容（ $0.5\mu\text{F}$ 左右），对集成电路的交流工作电压进行检测。但由于不同的集成电路其频率和波形均不同，所以测得数据为近似值，只能作为掌握集成电路交流信号变化情况的参考。

(3) 微处理器集成电路的关键测试点

微处理器集成电路的关键测试点主要是 VDD 电源端、RESET 复位端、XIN 晶振信号输入端、XOUT 晶振信号输出端及其他线路输入、输出端。

可用在路检测法测量出上述关键点的对地电阻值和电压值并与正常值对照，即可判断该集成电路是否正常。

注意：微处理集成电路的复位电压有低电平复位和高电平复位两种。低电平复位：即在开机瞬间为低电平，复位后维持高电平。高电平复位：即在开机瞬间为高电平，复位后维持低电平。

(4) 集成电路的关键测试点

1) 运算放大器集成电路关键测试点

运算放大器集成电路的关键测试点主要是输入端和输出端。此点静态时电压值较高。测试时，将万用表拨至直流电压挡，测量输出端与负电源端之间的电阻值。用手插金属镊子依次点触运算放大器的两个输入端（加入干扰信号），并观察表针的摆动情况，正常时，万用表指针会有较大的摆动，若指针根本不动，则说明该运算放大器已损坏。

2) 555 时基集成电路的关键测试点

555 时基集成电路内部的主要器件有：两个比较器、一个双稳态触发器、一个由三只电阻构成的触发器和一个功率输出级。它将数字电路和模拟电路巧妙地结合在一起。用万用表很难直接测出其好坏。可采用 6V 直流电源、电源开关和一个 8 脚集成电路插座，配置阻容元件和发光二极管（LED）组成一个检测电路对其进行检测。测试时，将时基集成电路插入集成电路插座，按下电源开关，若 LED 闪烁发光，则说明时基集成电路正常；若 LED 不发光或一直亮，则说明该时基集成电路有故障。

3) 三端稳压器的关键测试点

三端稳压器的关键测试点主要是稳压值。检测时需配备一台稳压电源，如测试 7805、7905 等系列三端稳压器使用的稳压电源其输出可调范围应在 $5\sim 30\text{V}$ 之间，再结合万用表即可进行测试。测试时应注意稳压电源的调整和连接方法，一般稳压电源的输出电压应比所测三端稳压器的标称稳压值高出 5V 。稳压电源与被测三端稳压器连接，应根据被测三端稳压器的不同电路而定。常用的三端稳压器有 78XX、79XX 等，这类稳压器的引脚识别方法是：对于 78XX 系列，将封装上的字符面向自己：左边为电压输入，右边电压输出（稳压后输出），中间引脚为接地。对于 79XX 系列：将封装上的字符面向自己：左边为电压输入，中间为电压输出，右边为接地。不过，以上规律不完全对，也有一种小功率 7805 的管子，则

刚好相反，是从右到左的。

例如，测试 7805 三端稳压器时，稳压电源输出电压应调至 10V 左右，将稳压电源的正端接 7805 的输入端 VIN，稳压电源的负端接 7805 的地端 GND，再将万用表调至直流 7.5V 挡，测量 7805 的地端 GND 与输出端 VOUT 的稳压值。测试 7905 三端稳压器时，只是稳压电源与三端稳压器的连接方式不同，即将稳压电源正极接 7905 地端 GND，稳压电源负端接 7905 输入端 VIN。其稳压电源使用的电压、万用表的检测挡及检测部位均与测量 7805 完全相同。如图 4-122 所示。

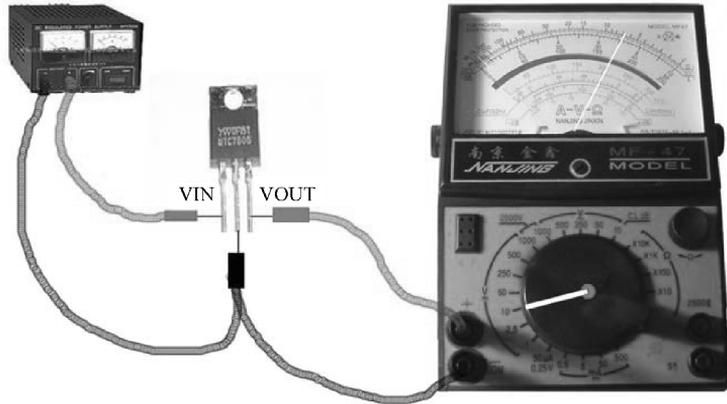


图 4-122 测试三端稳压器

4. 集成电路代用注意事项

1) 集成电路代用后应不能影响设备的主要性能与指标，其代用原则是：代用集成电路的功能、性能指标、封装形式、引脚用途、引脚序号及间隔等几个方面均应相同。

2) 主板电路中通常作为电压比较器，用于内存供电电路、北桥供电电路、PCI 显卡供电电路中的 LM358、TL072、LM393 运算放大器的引脚功能完全相同，但是由于它们之间的特性不同，所以在维修时不可以直接代用。

3) 主板中常见的有为声卡网卡供电的 MC78L05、MC89L05 三端稳压器，为北桥、南桥、内存、AGP 显卡、时钟等电路供电的 LM1117、LA1117、EZ1117、H1117、WSL1117 - 2.5、AMS1117、APL1117、LTC1117 等型号集成电路，若它们的输出电压相同，则可以直接代换。

4) 主板中的电源控制芯片种类型号较多，引脚定义也不尽相同，但其中也有不同厂家的 IC 是可以相互代用的，如表 4-32 所示。

表 4-32 主板中的电源控制芯片相互代用

代用芯片型号	代用芯片型号	代用芯片型号
RT9221 - SC1164	RT9224C - HIP6004D	RT9230 - HIP6020
RT9222 - SC1165	RT9224E - HIP6004E	RT9231 - HIP6021
RT9223 - SC1153	RT9227A - HIP6016	RT9231A - HIP6021A
RT9224 - HIP6004B	RT9228 - HIP6018B	RT9238 - ISL6524
RT9224B - CL6911E	RT9229 - HIP6019B	RT9239 - HIP6012

轻松学维修技能

第一节 维修工具仪表

“工欲善其事，必先利其器”，这一节我们主要来学习维修主板中使用的工具和仪表。学会熟练使用工具，是维修主板所具备的基本功。

一、工具

维修主板常用工具主要有电烙铁、热风枪、AT/ATX 电源、锡炉、焊锡和助焊剂、吸锡器、钳子、螺钉旋具、镊子、IC 起拔器、放大镜等。

1. 电烙铁

电烙铁是主板维修的必备工具，其类型和型号很多，有内热式电烙铁、外热式电烙铁、恒温式电烙铁、吸锡电烙铁及调温式电烙铁等。检修主板一般配备一把调温式电烙铁就行了，其外形实物结构如图 5-1 所示。

使用电烙铁时通常用“焊锡丝”作为焊剂，其熔点较低，是由 60% 的锡和 40% 的铅合成的。松香是一种助焊剂，用来帮助焊接。

焊接电路板上的元器件时，一定要控制好时间，太长，容易烧焦电路板或造成铜箔脱落。从电路板上拆卸元器件时，可将电烙铁头贴在焊点上，待焊点上的锡熔化后，即可将元器件拔出。

在维修主板拆卸电路板上的集成电路时，为了避免对集成电路和电路板产生损坏，也有采用专用吸锡两用电烙铁来拆卸集成电路。其外形实物如图 5-2 所示。

吸锡两用电烙铁具有吸锡焊接两种功能，具有专用拆焊特点，接上电源数分钟后即可使用，把吸嘴放在需要清除的焊接部分，当焊锡溶解后按一下按钮即可将锡吸入吸锡器内。

2. 热风枪

热风枪是一种利用发热电阻丝的枪芯吹出的热风来对元器件进行拆焊的工具，其内部主要由气泵、气流稳压器、印制电路板等组成。其外部结构如图 5-3 所示，主要由风枪风量调

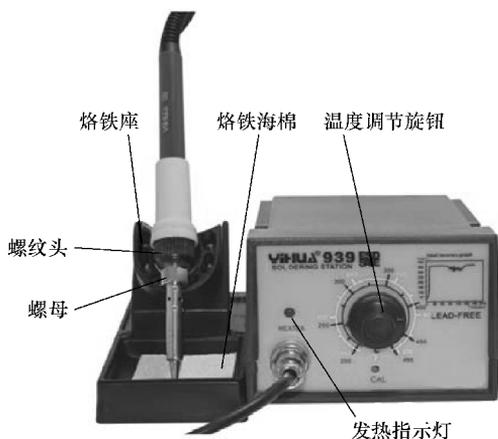


图 5-1 电烙铁外形实物结构

节旋钮、风枪温度调节旋钮、热风枪开关、风枪手柄及出风口组成。

热风枪最适合拆焊主板上的小贴片元器件（主要包括片状电阻、片状电容、片状电感及片状晶体管等）和贴片集成电路。在使用热风枪对这些小型元器件拆焊时一定要掌握好风量、风速和气流的方向，若操作不当，将会损坏拆焊的元器件和旁边其他元器件，甚至损坏电路板。维修中使用热风枪操作方法如下。



图 5-2 吸锡两用电烙铁实物结构



图 5-3 热风枪外部组成

(1) 使用热风枪拆焊小贴片元器件的方法

使用热风枪拆焊小贴片元器件时应换上小嘴喷头，将热风枪调小热量和风量（温度调至 2~3 挡，风量调至 1~2 挡）。操作时，一手拿风枪，一手拿镊子，对元器件的周围进行加热，枪口应距元器件 2~3cm 左右旋转吹焊。这样做的目的其一是使助焊剂能渗透到贴片元器件下面从而加速焊锡的熔化；其二是使电路板和贴片元器件受热均匀，以防电路板起泡和损坏贴片元器件。

(2) 使用热风枪拆焊贴片集成电路的方法

由于贴片集成电路的体积相对较大，在拆焊时可采用大嘴喷头，可将热风枪的温度调至 3~4 挡，风量可调至 2~3 挡，风枪的喷头离贴片集成电路 2.5cm 左右为宜。操作时，首先在贴片集成电路的表面涂放适量的助焊剂，这样既可防止干吹，又能帮助贴片集成电路底部的焊点均匀熔化。吹焊时应在贴片集成电路上方均匀加热，直到其底部的锡珠完全熔解，即可用镊子将整个贴片集成电路取下。焊接时应将贴片集成电路与电路板相应位置对齐，焊接方法与拆卸方法相同。

使用热风枪应注意以下几条安全守则。

- 1) 安装喷嘴必须在发热管与喷嘴冷却时才能安装，更不可在热风枪开启时进行安装。
- 2) 使用热风枪后，切记冷却机身，并放在安全的地方，关电后，排气管会自动短暂喷出凉气，在此冷却时段，请勿拔去电源插头。
- 3) 热风枪开启后，切勿离开工作岗位，切勿让儿童接触热风枪。
- 4) 应保持进出风口畅通，不能有阻塞物。

5) 操作结束后,应及时关闭热风枪电源,以免手柄长期处于高温状态,缩短使用寿命,若长久不使用,应拔去电源插头。

3. 锡炉

锡炉的种类也有很多,维修主板最适合使用维修专用拆焊锡炉,它采用高效加热管多管技术,升温速度快且受热均匀。其外部结构如图 5-4 所示,主要由操控面板、不锈钢锡槽、发热管及温度传感器等部分组成。

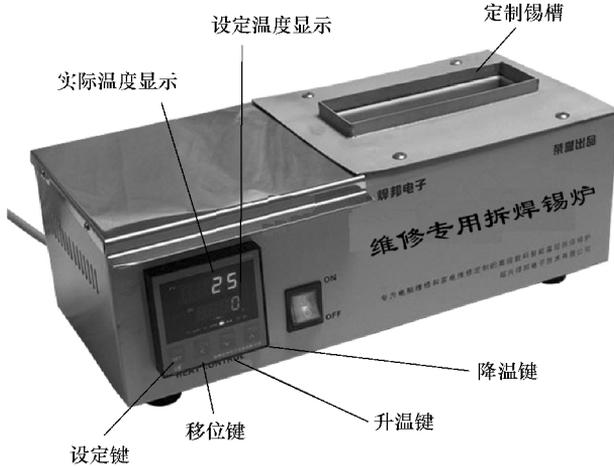


图 5-4 锡炉外部结构

锡炉主要用于拆焊主板上的各种插槽(见图 5-5)、接口和从主板底部加热 BGA 封装的南北桥芯片、CPU 插座,拆焊各种密集的插针和端口,从而解决因虚焊造成的故障。特别是维修专用拆焊锡炉,其尺寸是按照电脑主板各种元器件而定做,能放下内存槽、AGP 槽、PCI 槽、键盘端口、并口、UFB 接口、显卡接口及主板上的各种南北桥芯片等。

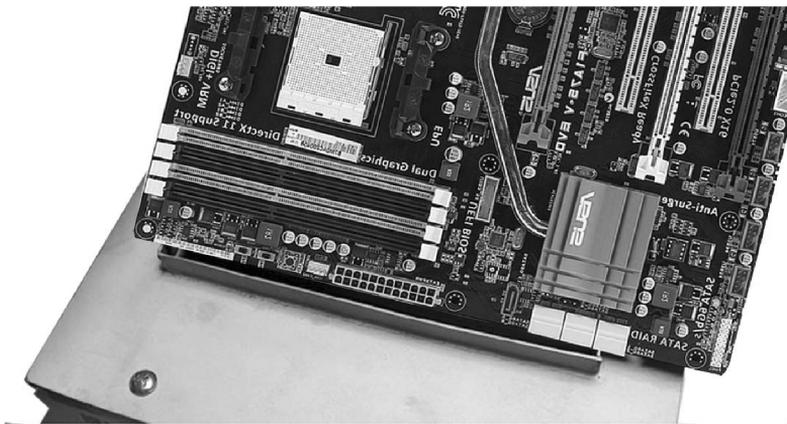


图 5-5 使用锡炉拆焊主板上内存插槽

使用锡炉拆焊主板上的元器件时,应注意焊锡不要沾到其他部位或主板上的其他元器件上。拆焊插槽、接口时,可以用一张稍厚的纸盖在锡盘的上面,在纸的中间剪开一个窗口,以刚好放进插槽或接口的引脚为宜。这样可以避免焊锡沾到其他部位或主板的其他元器件上。加热 BGA 封装的南北桥芯片、CPU 座时也可以按上述方法操作,只是还需在纸的窗口里再盖上一张薄纱纸,以避免焊锡沾到主板上。另外,焊接时应在芯片周围或 CPU 座处滴

上助焊剂，这样有助于焊接。最后，注意应等焊锡凝固后方可移动主板。

4. 焊锡、助焊剂及主板清洁剂

焊锡是由锡和铅按照一定的比例配置而成的。它分为焊锡条、焊锡丝、焊锡粉及焊锡膏等多种类型，其中焊锡丝在维修主板中使用较多。有些焊锡丝加有松香等去氧助焊物质进去，平常称之为助焊剂，它能清除零件引脚的氧化层，焊接时不易产自虚焊。这种焊锡丝一般在其产品中标注有说明，如图 5-6 所示。

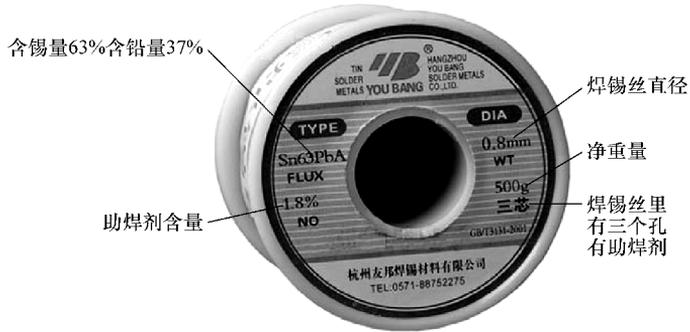


图 5-6 加有去氧助焊物质的焊锡丝

助焊剂分为有机酸助焊剂、无机助焊剂及松香助焊剂（见图 5-7）等多种类型。因有机酸助焊剂具有腐蚀作用，故在维修中使用较少，平时使用较多的是松香。

松香又称松脂，是松树树干内部流出的油经高温融化成水状，干结后变成块状固体，其颜色焦黄深红，主要应用在电子电路焊接时作助焊剂。它具有以下 5 项基本功能：

- 1) 可清除油污、汗迹、尘埃等阻焊物；
- 2) 能防止被焊件受热时氧化；
- 3) 可增强焊锡的流动性；
- 4) 焊接完成后，可保护清洗点均匀冷却；
- 5) 容易清洗。

主板清洁剂如图 5-8 所示，它能迅速清除主板上的灰尘、油污、盐分、静电、湿气及残留在主板上的焊锡、松香等污垢。可在不停电的情况下使用，挥发快，洗后产生抗静电保护膜，还对电子元器件有特殊保护功能。



图 5-7 松香外观实物图



图 5-8 主板清洁剂实物图

使用主板清洁剂时，注意千万不能渗水，否则会损坏主板。

5. 吸锡器

吸锡器在维修中主要用于吸除零件引脚上的焊锡，特别在拆卸多脚零件时很方便。其外部结构如图 5-9 所示，主要由吸嘴、按钮及推杆组成。

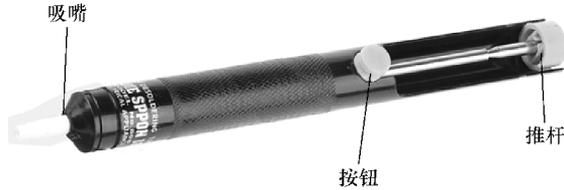


图 5-9 吸锡器外部结构

使用吸锡器时，首先将吸锡器压杆压下，用电烙铁先将焊锡熔化，待焊点熔化后，只要将吸锡器吸嘴放在要拆卸的集成电路引脚上（见图 5-10），焊锡即被吸入吸锡器内，若一次吸取不干净，可重复上述步骤。全部引脚的焊锡吸完后，集成电路即可拿掉。

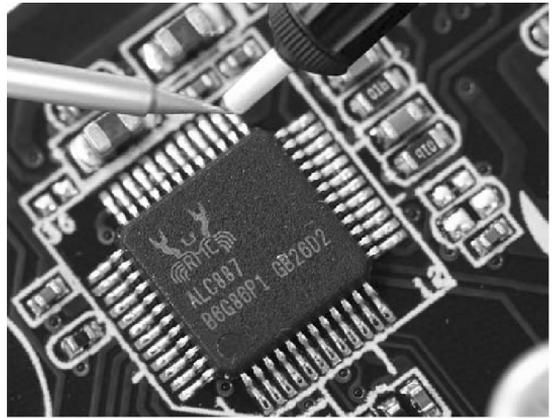


图 5-10 吸锡器操作示意图

吸锡器对于学修主板新手来说十分实用，初次使用电烙铁总是容易将焊锡弄得到处都是，用吸锡器则可以把电路板上多余的焊锡处理掉。

6. 螺钉旋具

螺钉旋具俗称螺丝刀或改锥，是维修主板常用工具之一。通常情况下螺钉旋具有一字螺钉旋具和十字螺钉旋具及多用螺钉旋具三种类型。它们的外形实物如图 5-11 所示。

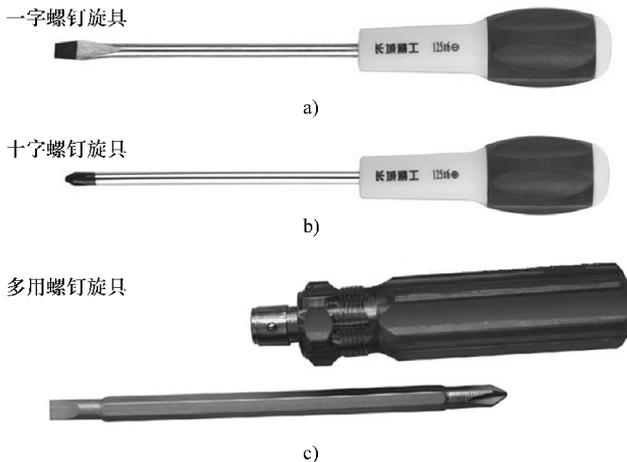


图 5-11 几种螺钉旋具外形实物图

一字螺钉旋具用来紧固或拆卸一字槽螺钉，其规格用握柄以外的刀杆度表示，常用的有 50 ~ 400mm；十字螺钉旋具常用的规格有 4 种，适应 2 ~ 12mm 螺钉的紧固或拆卸；多用螺钉旋具的握柄采用塑料制成，实际上是一种组合工具，其刀体和握柄为活动可拆卸的，能与几种一字和十字刀体组装使用。

7. 钳子

维修主板使用最多的有尖嘴钳和斜口钳，它们的外形实物如图 5-12 所示。尖嘴钳主要用来固定元器件或拆卸螺钉等其他用途，而斜口钳专门用于剪去多余的元器件的引脚线。



图 5-12 尖嘴钳和斜口钳外形实物

8. 放大镜

维修主板需要一块放大倍数为 5 ~ 10 倍左右的带灯放大镜，用来查看很小的贴片元器件的参数。其外形实物如图 5-13 所示。

9. 镊子

镊子虽然小巧，但在维修中非常实用，可以用来摄取零件或拆焊时固定零件。其外部实物如图 5-14 所示。

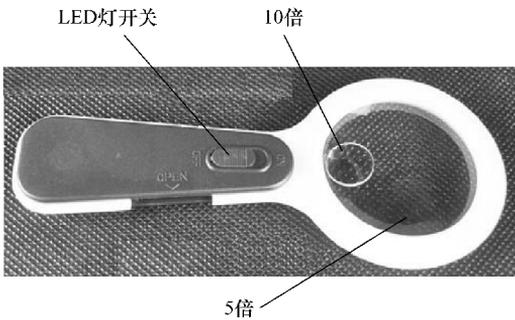


图 5-13 维修专用放大镜外形实物图



图 5-14 维修用镊子外形实物图

10. 芯片起拔器

主板上的 PLCC 芯片，如果没有专用的起拔器，是很难取下的，操作不当，会导致插座或芯片受损。芯片起拔器主要用来起拔主板上采用 PLCC 封装的 BIOS 芯片。其外形实物如图 5-15 所示。

芯片起拔器适应不同规格尺寸的 IC 芯片 ROM 起拔，操作时轻轻挤压起拔器把手即可安全可靠地将 PLCC 元器件从插座上分离。

11. 编程器

编程器能用来提供芯片所需的各种烧写操作。例如“擦除”、“读写”、“编程”“校验”、“加密”等。其外部实物结构如图 5-16 所示，主要由锁紧座、电源指示灯 (PWR)、状态指示灯 (STA)、USB 接口、ISP 接口等组成。

维修主板主要使用编程器刷写 BIOS 芯片，以升级或修复损坏的 BIOS 芯片。下面简要介绍编程器的使用方法和刷写 BIOS 芯片的操作过程。



图 5-15 芯片起拔器外形实物图

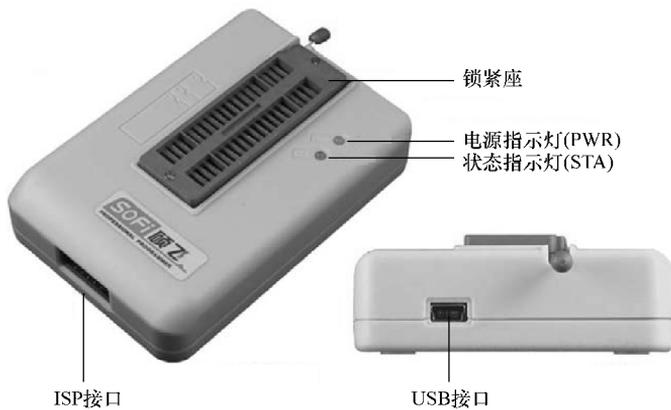


图 5-16 编程器外部实物结构图

1) 首先用芯片起拔器起拔出 BIOS 芯片，再将 BIOS 芯片安装到编程器锁紧座并固定好（注意应按标记安装好，不能装反）。然后运行编程器软件。

2) 在进行编程操作之前，必须选择正确的芯片制造商和型号。点击菜单【芯片】→【选择芯片】或相应的工具栏按钮，即可弹出如图 5-17 所示的选择芯片对话框。

根据芯片类型先选择对应分类，如不清楚芯片的所属分类，可以选择【所有类型】。再在芯片框内选中制定的型号，然后点击对话框【确定】按钮，或者直接在芯片框内双击对应芯片，即完成芯片的选择。

3) 在执行烧写操作之前，必须加载合适的代码文件到缓冲区。方法是点击菜单【文件】→【加载文件】弹出文件选择对话框，此时应打开将要写入的 BIOS 文件，选择从网上下载来的最新 BIOS 新版文件后，将弹出如图 5-18 所示的设置对话框。

4) 点击【确定】按钮，在跳出的界面选择菜单【操作】→【操作选项】或者工具栏【选项】按钮，弹出操作选择对话框，如图 5-19 所示。

每次烧录之前，编程器检测芯片引脚的接触状态，如果有引脚接触不良，会给出相应的提示，只有在引脚接触良好的情况下，才会进行烧录操作。编程操作完成之后，软件会自动通过多媒体音箱播放声音。



图 5-17 选择芯片对话框



图 5-18 加载文件设置对话框



图 5-19 操作选择对话框

12. CPU 假负载

所谓“假负载”即为使用测试工具替代真实元器件，用以进行所需测试的方法。在主板维修中常用“CPU 负载”这一工具来进行假负载测试，其优势是在维修时，可以直接在假负载上找到要测量的各种重要信号（若插上 CPU 则无法去检测这些相应的测试点），最重要的是这样做可以彻底避免因操作不当或线路异常而把处理器烧掉的故障出现。

CPU 假负载是将 CPU 座的引脚延伸出来，在上面标明各个引脚功能和电压值，以方便维修时进行测量，负载上标出具体的测试点名称和位置，它能快速直观地测量 CPU 各个主要电压来判断故障。在测试 CPU 的各个电压是否正常之后，才能安装上真的 CPU。也可以用来测 CPU 通向北桥或其他通道的 64 根数据线和 32 根地址线是否正常。是维修主板的必

备工具之一。

当怀疑 CPU 出现故障时,即可使用 CPU 假负载进行测试,快速测试各个电压,判断故障原因。在装上假负载,安装真 CPU 之前,必须测量假负载上的核心电压、复位 (RESET#) 是否正常、时钟是否正常、PG 信号电压是否正常、参考电压是否正常等。下面以 Intel P4 775 假负载 (见图 5-20) 为例,具体介绍测量方法。

(1) 测量核心电压

将万用表置于电压挡,黑表笔接地,红表笔接标注“核心电压”的引脚,测量出的电压值应为 1.0V 左右。

(2) 测量时钟

将万用表置于电压挡,黑表笔接地,红表笔接标注“时钟”的引脚,测量出的电压值应为 0.3~0.7V。也可以用示波器测量假负载上的时钟是否有波形,有波形表示正常。

(3) 测量复位

将万用表置于电压挡,黑表笔接地,红表笔接标注“复位”的引脚,测量出的电压值应为 1.2V 左右。再将复位开关短接,此时复位电压应变为零,断开后,复位电压应又变为 1.2V 左右,则说明 CPU 复位正常。

(4) 测量 PG 信号

将万用表置于电压挡,黑表笔接地,红表笔接标注“PG 信号”的引脚,测量出的电压值应为 1.2V 左右。

(5) 测量参考电压

将万用表置于电压挡,黑表笔接地,红表笔接标注“参考电压”的引脚,测量出的电压值应为 1.2V 左右。

CPU 假负载的种类和型号很多,台式电脑和笔记本也不相同,还有一种 CPU 带灯假负载,也称带灯测试仪。它是利用 LED 亮灭指示的方法来代替传统的万用表人工测量的方法,可以测试主板 CPU 座的各种电压和各种信号 (包括时钟信号、电源好信号、CPU 的数据线、地址线、控制线、总线等)。其外形实物如图 5-21 所示。

13. 主板打阻值卡

主板打阻值卡 (见图 5-22) 是检测南北桥的利器,同时还是 PCI、AGP、内存等扩展电路的检测工具,其原理是通过快速测试卡上的电压、时钟、复位等关键测试点信号,来快速

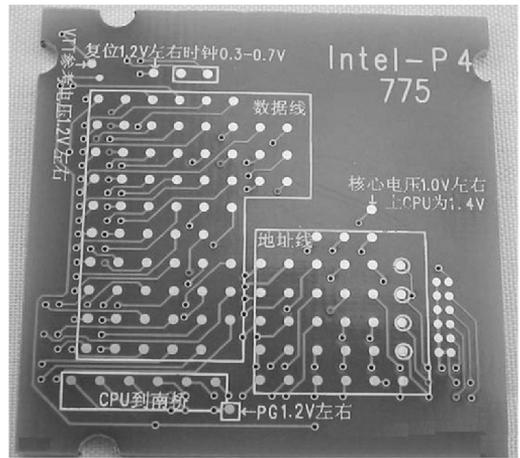


图 5-20 Intel P4 775 假负载实物图

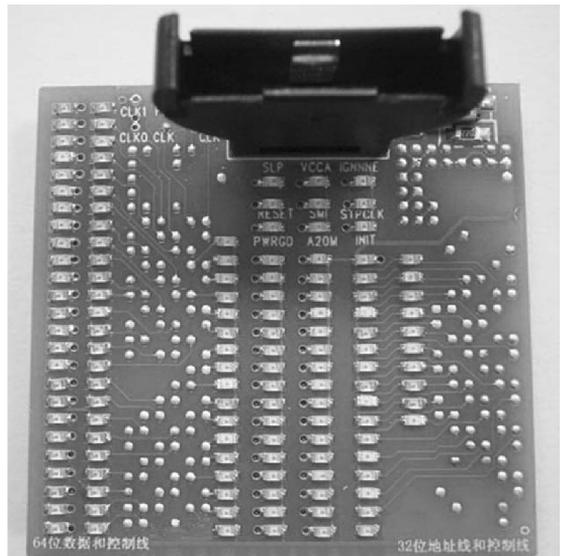


图 5-21 带灯假负载实物图

判断哪路电路存在故障，用它可以简化主板的维修流程，也是维修主板必备工具之一。



图 5-22 主板打阻值卡实物图

具体使用时把万用表的量程置于 DC20 上，黑表笔接地，用红表笔分别测试各种供电、复位、时钟、PG 信号、总线信号等是否正常。也可以将万用表的量程挡置于欧姆挡来测试打阻值。可以快速检测出复位电路、时钟电路、各种数据线、地址线的对地阻值，从而用于判断南北桥是否存在短路及漏电情况。

14. 主板故障诊断卡

主板 BIOS 在每次开机时，应对系统的电路、存储器、键盘、视频部分、硬盘、软驱动器各个组件进行严格测试，并分析硬盘系统配置，对已配置的基本 I/O 设置进行初始化，一切正常后，再引导操作系统。这里每一步，BIOS 都会向 PCI 的监听地址（80H 或者其他）输出对应的诊断码。主板故障诊断卡的主要作用就是将这些诊断码用数码管显示出来。将主板故障诊断卡插入 PCI 槽内，然后上电开机，主板故障诊断卡即会显示诊断码。当某一项测试没有通过时，可以根据诊断卡显示的代码知道故障的原因。

主板故障诊断卡实物结构如图 5-23 所示。它通常有两组引脚，用来插到 ISA 插槽或 PCI 插槽上。上面还有电压、时钟信号、帧周期信号和复位信号等多组测试指示灯。数码管用来显示诊断代码。

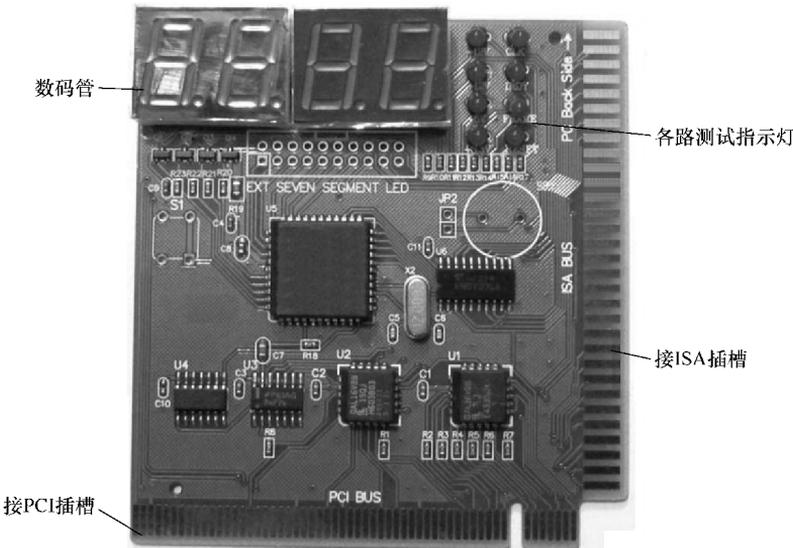


图 5-23 主板故障诊断卡实物结构

插上主板诊断卡，主板上电时，相应的电压指示灯均应点亮，否则就要检查相应的供电线路。若帧周期信号指示灯和时钟信号指示灯此时不亮，则应检查时钟电路。而复位信号指

指示灯正常时通常是亮 1~3s 后熄灭，若常亮，有可能是复位电路存在故障，应对复位电路进行检查。

诊断卡的主要功能是显示主板 BIOS 自检程序的代码，通过参阅显示代码说明并找到故障所在位置，并不是什么万能工具。不要认为有诊断卡就能成为“维修高手”，就可以修电脑主板。这种想法是不正确的。真正成为一个维修主板的高手，应该是扎实的理论基础加上精干的技能以及平时积累起来的维修经验。

二、仪表

维修主板常用仪表主要有万用表、POST 卡、示波器、键盘、串口、并口测试设备、PCI BUS 信号测试卡、编程器、主板故障诊断卡、CPU 假负载等。

1. 万用表

万用表分指针式万用表和数字万用表两种类型，在主板维修中经常用它们进行检测，以便判别元器件性能是否正常。正确掌握使用万用表检测元器件是维修主板最基本也是最重要的技术之一。现对指针式和数字万用表的结构、功能、各项测量方法及注意事项介绍如下。

(1) 指针式万用表

1) 指针式万用表结构及功能介绍

指针式万用表的类型有很多，但基本结构是类似的。检测主板常采用的指针式万用表大多为 MF47 系列。该类万用表是一种常用的多量程指针式万用表，具有 26 个基本量程和 7 个附加量程，且具有晶体二极管限幅的动圈保护电路装置。其外形及面板功能键如图 5-24 所示。

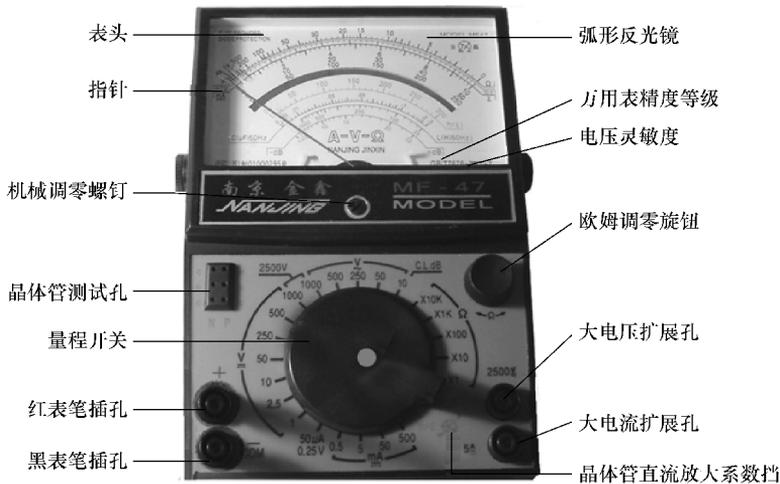


图 5-24 MF47 型万用表外形及面板功能键

现以 MF47 型万用表介绍指针式万用表的结构。该表主要由表头、转换开关（又称选择开关）、测量线路三部分组成。表头采用高灵敏度的磁电式机构，是测量的显示装置；万用表的表头实际上是一个灵敏电流计。表头上的表盘印有多种符号，刻度线和数值。符号 A、V、 Ω 表示该万用表可以测量电流、电压和电阻，表盘上印有多条刻度线，其中右端标有“ Ω ”的是电阻刻度线，其右端为零，左端为 ∞ （无穷大），刻度值分布是不均匀的。符号“-”或“DC”表示直流，“~”或“AC”表示交流，“ \simeq ”表示交流和直流共用的刻度

线, L (H) 50Hz 表示电感刻度线, C (μF) 50Hz 表示电容刻度线, $-\text{dB}$ 和 $+\text{dB}$ 表示音频电平刻度线。每一个刻度线下的数字是与选择开关的不同挡位相对应的刻度值。

表盘上还有一些表示表头参数的符号及其含义, 如下所示。

① “ $20\text{k}\Omega/\text{V}$ ” (电压灵敏度表示法, 即直流 1V 量程内阻为 $20\text{k}\Omega$)、 “ $4\text{k}\Omega/\sim\text{V}$ ” (即交流 1V 量程内阻为 $4\text{k}\Omega$) 等, 内阻越大, 测量电压的精度就越高。

② “ADJ 与 h_{FE} ”, 这两挡是为测量晶体管静态直流放大系数设置的。ADJ 挡是校准挡, h_{FE} 挡是测量挡。校准时先把选择开关对准 ADJ 挡, 然后将红黑表笔短接, 调节欧姆电位器, 使指针对准 h_{FE} 最大 ($300h_{\text{FE}}$) 刻度线上, 校准完成。然后把选择开关放至 h_{FE} 挡, 即可进行测量。

③ “C. L. dB”, 电容、电感和音频电平测量挡。

④ “ $\leftarrow\Omega\rightarrow$ ”, 机械零位调整旋钮, 用以校正指针在左端指零位。

⑤ “N P”, 测量 NPN 型晶体管插孔和测量 PNP 型晶体管插孔, 其上分别有 c、b、e 和 e、b、c 三个孔, 分别插 NPN 型晶体管的 cbe 极和 PNP 型晶体管的 ebc 极。

⑥ “+、COM”, 表示正负插孔, 使用时应将红色表笔插入标有 “+” 号的插孔中, 黑色表笔插入标有 “COM” 号的插孔中。

⑦ “ 2500V 、 5A ”, 分别表示 2500V 交直流电压扩大插孔和 5A 的直流电流扩大插孔。使用时分别将红表笔移至对应插孔中即可扩大到相应的量程。

⑧ 转换开关对应的数字, 转换开关用来选择被测量的种类和量程 (或倍率): 万用表的选择开关是一个多挡位的旋转开关。用来选择测量项目和量程 (或倍率)。万用表测量项目包括: “mA” (直流电流)、“V” (直流电压)、“V \sim ” (交流电压)、“ Ω ” (电阻)。每个测量项目又划分为几个不同的量程 (或倍率) 以供选择。例如, 当转换开关拨到直流电流挡, 可分别与 5 个接触点接通, 用于 500mA 、 50mA 、 5mA 、 0.5mA 和 $50\mu\text{A}$ 量程的直流电流测量。同样, 当转换开关拨到欧姆挡, 可用 $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1\text{k}\Omega$ 、 $\times 10\text{k}\Omega$ 倍率分别测量电阻; 当转换开关拨到直流电压挡, 可用于 1V 、 2.5V 、 10V 、 50V 、 250V 、 500V 和 1000V 量程的直流电压测量; 当转换开关拨到交流电压挡, 可用于 10V 、 50V 、 250V 、 500V 、 1000V 量程的交流电压测量。表头指针所指示的示数乘以所选的倍率值即为所测值。例如选用 $R \times 100$ 挡测量电阻, 如果指针指示到 50, 则被测电阻值为 $50 \times 100 = 5000\Omega = 5\text{k}\Omega$ 。

⑨ $\frac{2.5}{}$ 表示该万用表的精度等级为 2.5 级, 它是用标度尺长度的百分数的分子表示的精度, 万用表的精度等级一般在 1.0 ~ 2.5 之间。根据国家标准 GB776—1976 的规定, 电工仪表的精度等级分为 7 级。其中, 2.5 表示引用误差为 $\pm 2.5\%$ 。

2) 指针式万用表的使用方法

指针式万用表可以用来测量各种直流、交流电压、电阻、电感、电容的大小, 下面以 MF47 型万用表为例, 主要介绍测量直流电压、交流电压、电阻的方法及使用中应注意的事项。

① 测量直流电压: MF47 型万用表的直流电压挡主要有 1V 、 2.5V 、 10V 、 50V 、 250V 、 500V 、 1000V 、 2500V 几挡。测量直流电压时首先估计一下被测直流电压的大小, 再将转换开关拨至适当的电压量程, 将红表笔接被测电压 “+” 端 (即高电位端), 黑表笔接被测电压 “-” 端 (即低电位端)。然后根据所选量程与标有 “ V ” 的刻度线上的指针所指数字, 来读出被测电压的大小。其读数方法如下。

a) 找到所读电压刻度尺，表盘第三条刻度线下方有 \underline{V} 符号，表明该刻度线可用来读直流电压。

b) 选择合适的标度尺：在该刻度线的下方有三个不同的标度尺，0 - 50 - 100 - 150 - 200 - 250、0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50、0 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10。读哪一条刻度线应根据选用的量程选择合适标度尺，例如：选用 0.25V、2.5V、250V 量程可选用 0 - 50 - 100 - 150 - 200 - 250 这一标度尺来读数；选用 1V、10V、1000V 量程可选用 0 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 标度尺来读数；选用 50V、500V 量程可选用 0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 这一标度尺来读数。也就是说量程与刻度尺成倍数关系，这样读数比较方便。

c) 确定最小刻度单位：根据所选用的标度尺来确定最小刻度单位。例如：用 0 - 50 - 100 - 150 - 200 - 250 标度尺时，每一小格代表 5 个单位；用 0 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 标度尺时，每一小格代表 1 个单位；用 0 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 标度尺时，每一小格代表 0.2 个单位，应根据大格数和小格数进行读数。

d) 读数时，视线应正对指针，即看见指针实物与弧形反光镜中的像重合时即可读数。读出的电压值大小应根据示数大小及所选量程读出所测电压值的大小。例如：所选量程是 2.5V，示数是 140（用 0 - 50 - 100 - 150 - 200 - 250 标度尺读数），则该所测电压值为 $140/250 \times 2.5V = 1.4V$ 。

e) 如果被测的直流电压大于 1000V，则可将 1000V 挡扩展为 2500V 挡。其方法是：将转换开关置 1000V 量程，红表笔从原来的“+”插孔中取出，插入标有 2500V 的插孔中即可测 2500V 以下的高电压了。

② 测量交流电压：测量交流电压的方法与测量直流电压的方法类似。MF47 型万用表的交流电压挡有 10V、50V、250V、500V、1000V、2500V 六挡。与测量直流电压的不同之处就是转换开关要放在交流电压挡处以及红黑表笔搭接时不需再分正负极。

③ 测量电流：测量电流也是万用表的常用功能，MF47 型万用表只可以测量直流电流，而不能测量交流电流。测量直流电流的步骤及注意事项如下。

a) 测量准备：先进行机械调零和欧姆调零，方法是：用小旋动定位螺钉旋钮，使指针指在左端电流零刻度处，即机械调零。将红、黑表笔分别接入“+”、“-”插孔，将量程选择开关置于欧姆表“ $\times 1$ ”挡。在表笔短接时调整欧姆挡的调零旋钮使指针指在右端电阻零刻度处，即欧姆调零。如果欧姆调零不能到位，则应更换表内蓄电池。一般经常用的万用表不需每次都进行机械调零。再选择量程，根据待测电路中电源的电流大致估计一下被测直流电流的大小选择量程或直接选用最高电流挡，逐渐换用低电流挡，直到找到合适的电流挡。电流挡不像电压挡，应特别注意最大电流，一旦超过量程，就会损坏万用表。

b) 测量步骤：将万用表串联在被测电路中，方法是：先断开被测电路，将万用表红、黑表笔串接在被断开的两点之间。红表笔要接在被测电路的电流流入端，黑表笔接在被测电路的电流流出端。特别注意电流表不能并联接在被测电路中，反之，极易烧坏万用表。

测量直流电流的读数方法与测量直流电压的读数方法类似，所选择的表盘刻度线也与同测电压的刻度线一样，即第三道刻度线的右边有 mA 符号的线，读数方法同测电压相同。如果测量的电流大于 500mA 时，可选用 5A 挡。操作方法：将转换开关置 500mA 挡量程，红表笔从原来的“+”插孔中取出，插入万用表右下角标有 5A 的插孔中即可测 5A 以下的大电流。

c) 注意事项: 首先, 测量直流电流时, 万用表与被测电路之间的连接必须是串联关系, 其次, 不能带电测量, 测量中人手不能碰到表棒的金属部分, 以免触电。

④ 测量电阻: 测量电阻也是万用表的常用功能。方法是: 先进行机械调零和欧姆调零, 再将万用表打到电阻挡, 将电阻两端与两表笔接触, 根据读数选择合适的挡位, 使读数接近该挡位的 $1/2$, 最好不要使用刻度盘左边 $1/3$ 的部分, 因为这部分刻度太密, 准确度较差, 然后查看指针在第一条刻度线上的读数, 即右边标有“ Ω ”的刻度线, 读取指示值, 最后将指示值乘以量程挡的倍率即是所测电阻值。例如用 $R \times 100$ 挡测一电阻, 指针指示为“10”, 那么它的电阻值为 $10 \times 100 = 1000$, 即 $1k\Omega$ 。

测量电阻应注意以下几点。

- a) 使用前要调零, 不能带电测量电阻, 被测电阻不能有并联支路。
- b) 万用表不能测出太低的电阻值, 当电阻较低时, 需要用探针法、电桥法测量电阻。
- c) 测量晶体管、电解电容等有极性元器件的等效电阻时, 必须注意两支表笔的极性。
- d) 用万用表不同倍率的欧姆挡测量非线性元器件的等效电阻时, 测出电阻值一般是不相同的。这是因为各挡位的中值电阻和满度电流各不相同, 正常情况下, 倍率越小, 测量出的阻值就越小。

3) 使用指针式万用表应注意的事项

① 万用表必须水平放置, 以免造成误差, 并注意避免外界磁场对万用表的影响。且在使用万用表之前, 应先进行机械调零和欧姆调零。

② 在使用万用表过程中, 不能用手去接触表笔和被测电路或元器件的金属部分。

③ 在测量的过程中不能同时换挡, 尤其是在测量高电压或大电流时, 更应注意。反之, 会损坏万用表。

④ 万用表使用完毕, 应将转换开关置于交流电压的最大挡。如果长期不使用, 应将万用表内部的蓄电池取出来, 以免蓄电池腐蚀表内的其他器件。

(2) 数字万用表

数字万用表是把连续的被测模拟电参量自动地变成断续的, 用数字编码方式并以十进制数字自动显示测量结果的一种电测量仪表, 它把电子技术、计算机技术, 自动化技术的成果与精密电测量技术密切地结合在一起, 成为仪器仪表领域中的一种新型仪表。具有输入阻抗高、误差小、读数直观的优点。

检测电动车的数字式万用表的型号较多, 但检测方法大同小异。下面以 DT9205A 数字式万用表为例, 对数字万用表的功能、特点、使用方法及注意事项作如下介绍。

1) 数字万用表的功能和特点

DT9205A 数字式万用表是一种操作方便、读数精确、功能齐全、使用蓄电池作电源的手持袖珍式大屏幕液晶显示数字多功能表。可以用来测量电压、电流、电阻、电容、逻辑电平、二极管正向压降、晶体管 h_{FE} 等数据。其外形实物及面板功能键如图 5-25 所示。

数字万用表是一种多用途电子测量仪器, 不仅能够测量各种元器件参数, 更是维修中排除故障、修理电器的得力助手。它与指针式万用表相比, 具有以下特点。

① 采用大规模集成电路, 提高了测量精度, 减少了测量误差。

② 以数字方式在屏幕上显示测量值, 使读数变得更加直观准确。

③ 增设了快速熔断器和过电压、过电流保护装置, 使过载能力进一步加强, 不容易



图 5-25 DT9205A 数字式万用表外形实物及面板功能键

烧坏。

④ 具有防磁场干扰能力，能在强磁场中使用。

⑤ 具有自动调零、极性显示、超量程显示及低压指示功能，操作起来比较简单，没有繁琐的调零程序。

2) 数字万用表的使用方法

数字万用表的使用方法比较简单，不同的数字万用表，其使用方法不尽相同。使用前，应认真阅读有关的使用说明书，熟悉电源开关、量程开关、插孔、特殊插口的作用。使用时，先开启电源开关，将黑表笔插入 COM 插孔，红表笔插入 $V\Omega$ 插孔或其相应的插孔，将量程旋钮转到相应的挡位，即可进行测量。下面介绍使用数字万用表对短路的测量、电阻的测量、交直流电压的测量、交直流电流的测量、二极管的测量、电容的测量、晶体管 h_{FE} 的测量的具体方法。

① 短路的测量方法：将量程开关拨到标有二极管符号的挡位上，将红、黑表笔接在要检查的线路两端。若测得电阻小于 50Ω ，则说明该线路有短路故障，此时万用表将发出警示声音。同时，该挡也可用来进行通断测试。

② 电阻的测量方法：将黑表笔插入 COM 插孔，红表笔插入 $V\Omega$ 插孔，数字表的红表笔极性为正极（即表内电流流出端），黑表笔为负极（表内电流流入端），与指针式万用表正好相反（黑表笔为表内电流流出端，红表笔为表内电流流入端），将功能开关置于所需量程上，将测试笔跨接在被测电阻上。当输入开路时，会显示过量程状态“1”，如果被测电阻超过所用量程，也会指示出过量程状态“1”，提示操作者要用高挡量程。在合适的量程下即可显示数值。注意，读数时应等待显示数不再跳变时再读，但被测电阻在 $1M\Omega$ 以上时，需数秒后才能稳定读数，对于高电阻的测量，这是正常的。

在实际应用中经常用到 $R+$ 、 $R-$ 等参数项，对于此参数项，应首先确定是采用哪一种万用表测试的，对于指针式万用表， $R+$ 表示用黑表笔接被测对象，对于数字万用表，则表示用红表笔接被测对象。

用数字万用表检测在线电阻时，须确认被测电路已关掉电源，放完电方能进行测量。当

采用 200MΩ 量程进行测量时，即使将两表笔短接，其读数不为零，而为 1.0，这是正常现象，此读数是该表一个固定的偏移值，也即误差值。如被测电阻为 150MΩ 电阻时，读数为 151.0，正确的阻值是显示减去 1.0，即 $(151.0 - 1.0)M\Omega = 150M\Omega$ 。

③ 交直流电流的测量方法：将量程开关拨到 DCA（直流）或 ACA（交流）的合适量程，红表笔插入 A 孔（<200mA 时）或 20A 孔（>200mA 时），黑表笔插入 COM 孔，并将万用表串联在被测电路中即可显示电流数字。并且在测量直流电流时还会显示正、负极性，这也是数字万用表的优点所在。

④ 交直流电压的测量方法：将黑表笔插入 COM 插孔，红表笔插入 VΩ 插孔。测直流电压时，将功能开关置于 DCV（直流电压）量程，测交流电压时则应置于 ACV（交流电压）量程，并将测试表笔并联到被测端。在显示电压读数时，同时会指示出红表笔所接电源的极性。如果显示屏显示“1”，表示过量程，应将量程开关置于更高的量程。

⑤ 晶体二极管的测量方法：数字万用表设置了专用的二极管测试挡，测量二极管时，把转换开关拨到有二极管符号所指示的挡位上。红表笔接正极，黑表笔接负极。对于硅二极管来说，应有 0.40~0.80V 的数字显示，对于锗二极管来说，则有 0.20~0.30V 的数字显示。若把红表笔接负极，黑表笔接正极，表的读数应为“1”。

⑥ 电容的测量方法：数字万用表设置了专用的电容插孔，测量电容时，把转换开关拨到被测电容容量的量程范围。不用表笔，屏幕上会直接显示电容的容量值。如不显示或显示异常，则说明被测电容不良。例如，测量 Pioneer 电解电容的电容值，将量程开关旋到 200n 挡，将电容插入 CX 插孔内，此时显示屏将显示电容量。如图 5-26 所示。

⑦ 测量晶体管 h_{FE} 值的方法：数字万用表设置了专用的晶体管 h_{FE} 测试插孔，测量 h_{FE} 时，把转换开关拨到 h_{FE} 。不用表笔，在弄清楚被测管的极性和引脚顺序后，将被测晶体管插入相应的插孔内，屏幕上会直接显示 h_{FE} 值。如测量 A931 的 h_{FE} 值，将该管插入 PNP 插座中的 B、C、E 插孔内，显示屏则直接显示 h_{FE} 的大小，如图 5-27 所示。



图 5-26 使用数字万用表测量电容



图 5-27 使用数字万用表测量晶体管 h_{FE} 值

3) 注意事项

① 要根据测试项目选择插孔或转换开关的位置，由于实际使用时测量电压、电阻等交替地进行，一定不要忘记换挡。

② 注意检查数字万用表蓄电池的电量，将数字万用表的电源开关按下，如果蓄电池不足，则显示屏左上方会出现蓄电池符号，此时应更换表内蓄电池。

③ 数字万用表表笔插孔旁有“△”符号，这是警告操作者要留意测试电压和电流不要超出范围。

④ 对于数字万用表来说，切不可用测量电阻、电流的挡位测量电压，如果用直流电流或电阻挡去误测交流 220V 电源，则万用表会立刻烧毁。

⑤ 数字万用表红、黑两根表笔的位置不能接反、接错，反之，会带来测试错误或判断失误。当误用交流电压挡去测量直流电压，或者误用直流电压挡去测量交流电压时，显示屏将显示“000”，或低位上的数字出现跳动现象。

2. 示波器

示波器是一种用途十分广泛的电子测量仪器，它能把肉眼看不到的电信号转换成看得到的图像，我们可以利用示波器来观察各种不同电信号幅度随时间变化的波形曲线，还可以用它测试各种不同信号的电量、如电压、电流、频率、相位差、调幅度等。

示波器的种类、型号很多，功能也不相同，维修主板中较常用 20MHz 或 40MHz 的双踪示波器。它的功能比较多，一些复杂的功能如延迟扫描、触发延迟、X - Y 工作方式等，一般为较高一级维修人员用来操作使用。这里以 V - 252 型双踪示波器为例，只简单地介绍入门级维修人员应掌握的一些基本操作方法。要达到熟练的程度则要在实际应用中掌握。

图 5-28 所示为 V - 252 型双踪示波器面板功能图。它主要由电源、示波管部分、垂直偏转系统、水平偏转系统组成。下面将具体介绍面板上各键功能和操作说明。

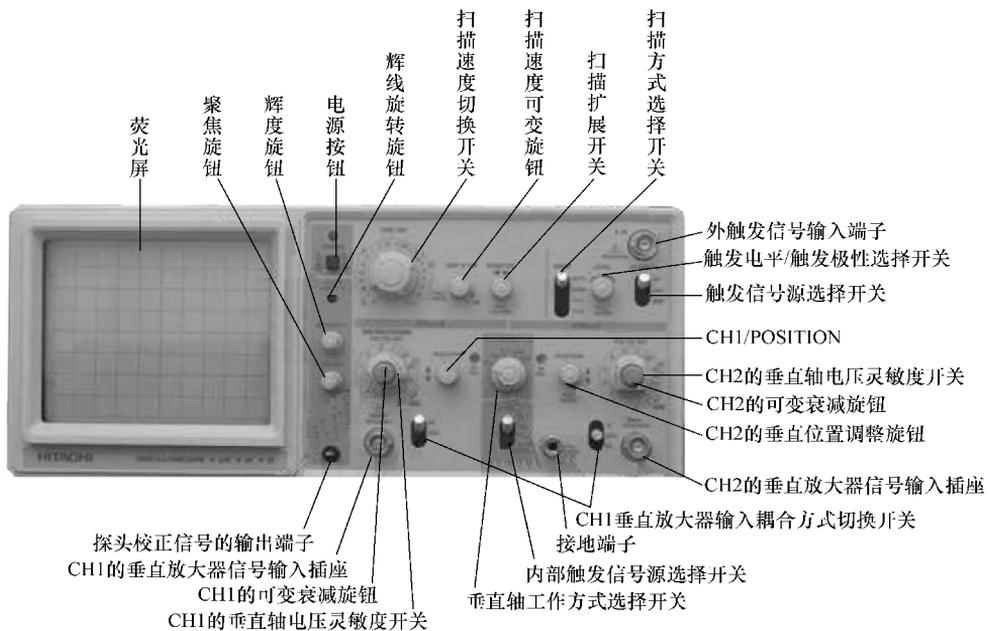


图 5-28 V - 252 型双踪示波器面板功能

(1) 荧光屏

荧光屏是示波管的显示部分，屏幕由 9 条水平线和 11 条垂直线分成 80 个正方格，水平方向为 10 格，垂直方向分为 8 格。每小格又分为 5 份。其中，水平方向表示时间，垂直方向表示电压。垂直方向有 0%、10%、90%、100% 等标志，水平方向标有 10%、90% 标志，用来检测直流电平、交流信号幅度、延迟时间等参数。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）能得出电压值与时间值。

(2) 聚焦旋钮（FOCUS）

聚焦旋钮用于调节电子束截面的大小，以将扫描线聚焦成最清晰状态。

(3) 辉度旋钮（INTENSITY）

旋转辉度旋钮能改变光点和扫描线的亮度。观察低频信号时可将亮度调暗一些，观察高频信号时可将亮度调亮一些，一般情况下不应调得太亮，以保护荧光屏。

(4) 电源（POWER）开关

示波器主电源开关位于荧光屏的右上角。按下开关按钮时电源指示灯亮，表示电源接通。

(5) 辉线旋转旋钮（TRACE ROTATLON）

用辉线旋转旋钮可使辉线旋转，进行校准。受地磁场的影响，水平辉线可能会与水平刻度形成夹角。

(6) 扫描方式选择开关（SWEEP MODE）

扫描有单次（SINGLE）、常态（NORM）及自动（AUTO）3 种扫描方式。

1) 单次（SINGLE）

单次扫描用于观测非周期信号或单次瞬变信号，往往需要对波形拍照。选择单次扫描按钮时，扫描电路复位，此时 Ready 灯亮。触发信号到来后产生一次扫描，扫描结束后准备灯灭。

2) 常态（NORM）

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。

3) 自动（AUTO）

当无触发信号输入，或触发信号频率低于 50Hz 时，扫描为自激方式。

(7) 外触发信号输入端（TRIG INPUT）

它是外触发信号的输入端子。

(8) 触发电平/触发极性选择开关（LEVEL）

1) 触发电平

触发电平使得扫描与被测信号同步，所以又称同步调节。一旦触发信号超过由旋钮设定的触发电平时，扫描即被触发。电平调节旋钮用来调节触发信号的触发电平，顺时针旋转旋钮，触发电平上升，逆时针旋转旋钮触电平下降，而当电平旋钮调到电平锁定位置时，触发电平自动保持在触发信号的幅度之内，不需要电平调节就能产生一个稳定的触发。

当信号波形复杂，用电平旋钮不能稳定触发时，可用延时（Hold Off）旋钮调节波形的延时时间（扫描暂停时间），即可使扫描与波形稳定同步。

2) 触发极性选择开关

触发极性选择开关用来选择触发信号的极性，触发极性和触发电平共同决定触发信号的

触发点。当在“+”位置时，在信号增加的方向上，当触发信号超过触发电平时即会产生触发；当在“-”位置时，在信号减少的方向上，当触发信号超过触发电平时即会产生触发。

(9) 触发信号源选择开关 (SOURCE)

正确的触发方式能直接影响到示波器的有效操作，掌握基本的触发功能及其操作方法非常重要。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电压加到示波管的 X 轴偏转板上，使光点沿水平方向移动。两者合一，光点在荧光屏上描绘的图形就是被测信号的波形。

要使荧光屏能得到稳定、清晰的信号波形，则需要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。触发源选择确定触发信号由何处供给，通常有内触发、电源触发、外触发三种触发源。

1) 内触发 (INT)

内触发是经常使用的一种触发方式，它使用被测信号作为触发信号，双踪示波器中通道 1 或者通道 2 都可以选作触发信号，因触发信号本身是被测信号的一部分，所以在屏幕上可以显示出非常稳定的波形。

2) 电源触发 (LINE)

电源触发使用交流电源频率作为触发信号。此种方法在测量与交流电源频率有关的信号时是有效的，特别是在测量音频电路和闸流管的低电平交流噪声时更为有效。

3) 外触发 (EXT)

外触发使用外加信号作为触发信号，外加信号从外触发输入端输入。外触发信号与被测信号间应具有周期性的关系。因被测信号没有用来做触发信号，所以何时开始扫描与实测信号无关。

正确地选择触发信号对波形显示的稳定性和清晰度有密切的关系。在对数字电路的测量中，以一个简单的周期信号而言，应选择内触发较好，而对于一个具有复杂周期的信号，且存在一个与它有周期关系的信号时，选择外触发要优于内触发。

(10) 垂直轴工作方式选择开关

垂直轴输入通道有通道 1、通道 2、双通道交替显示方式、双通道转换显示方式及叠加显示方式 5 种。

1) 通道 1 (CH1)

选择通道 1 开关时，示波器仅显示通道 1 的信号。

2) 通道 2 (CH2)

选择通道 2 开关，示波器仅显示通道 2 的信号。

3) 双通道交替显示方式 (ALT)

当用较高的扫描速度观测 CH1 和 CH2 两路信号时一般使用这种方式，此时示波器同时显示通道 1 信号和通道 2 信号，两路信号交替地显示。

4) 双通道转换显示方式 (CHOP)

选择双通道交替显示方式时，示波器同时显示通道 1 信号和通道 2 信号，两路信号以约 250Hz 的频率同时在荧光屏上显示。

5) 叠加显示方式 (ADD)

(11) 通道 1 (CH1) 的垂直位置调整旋钮/直流偏移开关 (POSITION)

顺时针旋转此旋钮辉线上升, 逆时针旋转辉线下降。通常情况下, 应将此旋钮按入, 观测大振幅的信号时, 拉出此旋钮则可对被放大的波形进行观测。

(12) 通道 1 (CH1) 和通道 2 (CH2) 的垂直轴电压灵敏度开关 (VOLTS/DIV)

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, 这一定义均适应 X 轴和 Y 轴, 灵敏度的倒数称为偏转因数。双踪示波器中每个通道各有一个垂直偏转因数选择波段开关。垂直灵敏度的单位为 cm/V 、 cm/mV 或者 DIV/mV 、 DIV/V , 垂直偏转因数的单位为 V/cm 、 mV/cm 或者 V/DIV 、 mV/DIV 。在实际维修操作中, 因习惯用法和测量电压读数的方便, 也把偏转因数当灵敏度, 按 1、2、5 方式从 5mV/DIV 到 5V/DIV 分成 10 挡。波段开关指示的值代表荧光屏上垂直方向一格 (1cm) 的电压值。例如波段开关置于 1V/DIV 挡时, 如果屏幕上信号光点移动一格, 则代表输入信号电压变化 1V 。在使用 10:1 探头时, 应将测量结果进行 $\times 10$ 的换算。

(13) 通道 1 (CH1) 和通道 2 (CH2) 的可变衰减旋钮/增益 $\times 5$ 开关 (VAR/PULL $\times 5\text{GAIN}$)

通道 1 (CH1) 和通道 2 (CH2) 的可变衰减旋钮是电压灵敏度开关上方的一个小旋钮, 用来微调每挡垂直偏转因数。将它沿顺时针方向旋到底, 处于“校准”位置, 此时垂直偏转因数与波段开关所示的值的一致。若将它逆时针旋转, 能够微调垂直偏转因数。但要注意, 微调垂直偏转因数后, 会造成与波段开关的指示值不一致。

将微调旋钮拉出时, 为垂直扩展功能, 此时垂直灵敏度扩大 5 倍, 而偏转因数为原来的 $1/5$, 许多示波器均具有此功能。例如, 若波段开关指示的偏转因数是 1V/DIV , 采用 $\times 5$ 扩展状态时, 垂直偏转因数为 0.2V/DIV 。

(14) 通道 2 (CH2) 的垂直位置调整旋钮/反相开关 (POSITION)

顺时针旋转此调整旋钮为辉线上升, 逆时针旋转为辉线下降。

拉出此旋钮时为反相开关 (POSITION), CH2 的信号将被反相。主要是便于比较两个极性相反的信号和利用 ADD 叠加功能观测 CH1 与 CH2 的差信号。通常情况下, 应将反相开关按入。

(15) 通道 1 (CH1) 的垂直放大器信号输入插座 (CH1 INPUT)

通道 1 垂直放大器信号输入 BNC 插座, 用来当示波器工作于 X - Y 模式时作为 X 信号的输入端。

(16) 通道 2 (CH2) 的垂直放大器信号输入插座 (CH2 INPUT)

通道 2 垂直放大器的信号输入 BNC 插座, 用来当示波器工作于 X - Y 模式时作为 Y 信号的输入端。

(17) 通道 1 (CH1) 的垂直放大器信号输入耦合方式转换开关

此开关为触发信号到触发电路的耦合方式转换开关, 其耦合方式主要有 AC 耦合、LF 耦合、HF 耦合、TV 耦合及 DC 耦合等。

1) AC 耦合 (交流耦合)

AC 耦合又称电容耦合, 它使用触发信号的交流分量来触发, 触发信号的直流分量则被隔断。这种方式可以形成稳定的触发, 通常在不考虑直流分量时使用这种耦合方式, 但是若

触发信号的频率小于 10Hz 时, 则会造成触发困难。

2) LF 耦合 (低频抑制耦合)

LF 耦合的原理是触发信号经过高通滤波器加到触发电路, 触发信号的高频成分被抑制。

3) HF 耦合 (高频抑制耦合)

HF 耦合的原理是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) TV 耦合

TV 耦合用于电视维修时电视信号的同步触发。

5) DC 耦合 (直流耦合)

DC 耦合为不隔断触发信号的直流分量。一般在触发信号频率较低或者触发信号的占空比很大时, 即可使用直流耦合。

(18) 内部触发信号源选择开关 (INT TRIG)

内部触发信号源选择开关用于当 SOURCE (触发信号源) 开关置于 INT 时, 具体选择触发信号源。其选择挡具有的功能是: CH1 和 CH2 分别以 CH1 或 CH2 为输入信号作为触发信号源; VERT MODE 交替地分别以 CH1 和 CH2 两路信号作为触发信号源, 在观测两个通道的波形时, 进行交替扫描的同时, 触发信号源也交替地转换到相应的通道上。

(19) 探头校正信号的输出端子 (CAL)

此输出为示波器内部标准信号, 输出 0.5V/1Hz 的方波信号。

第二节 故障检测方法

一、通用检测方法

在主板维修中, 经常要使用到多种维修方法, 这些方法对主板一般性故障的判断均适用, 是维修中通用的检测方法。初学主板维修应熟练掌握这些通用故障的检测方法, 在维修操作过程中形成一种习惯。主板出现的故障往往是多种原因引起的, 在实际检测过程中, 就要根据有可能出现故障的原因, 本着先简后繁, 先易后难的原则, 挨个去排除。针对不同故障, 不同现象, 灵活熟练地运用各种检测方法, 可以迅速排除故障, 同时极大地提高维修水平和效率。

主板故障通用检测方法主要有观察法、除尘法、排除法、触摸法、测量法、替换法、比较法、重新加焊法、挤压法等。

1. 观察法

观察法是维修主板过程中首先使用的检测方法。主板有故障, 可以通过眼睛观察来判断故障的大体部位。使用观察法对主板检测主要包括以下内容。

1) 通过观察检查主板的元器件之间是否掉进异物; 主板是否安装不当或机箱是否变形, 从而使主板与机箱直接接触。如果出现此类情况, 均会导致“保护性故障”。

2) 检查主板上各插头、插座是否歪斜; 电阻、电容引脚是否相碰, 电解电容是否爆浆、流液; 铜箔线路主供电的场效应晶体管是否有烧焦的痕迹。

3) 用手按压管座的活动芯片, 看芯片是否接触不良, 芯片表面是否开裂, 检查各个插槽是否插牢, 是否存在短路现象等。

2. 除尘法

主板的面积大,使用时间长了,会聚集很多灰尘,灰尘遇到潮湿空气就会导电,从而导致一些故障发生。特别是主板以下部位,是灰尘聚集最多的部位,在对故障进行检修时使用除尘法进行清理,也许主板就能正常工作了。

1) 主板装有风扇散热的部位是灰尘聚集最多的地方,检修时,可使用羊毛刷和强力吹风机将灰尘清除干净。

2) 内存条和内存插槽因灰尘会导致氧化而造成接触不良。检修时,可使用橡皮擦去内存条引脚处的表面氧化层。而内存插槽的氧化处,可将镊子放进插槽内,利用镊子锐利的边沿即可刮削掉氧化物。

3) 主板上的芯片插脚、贴片元器件、插卡等也会因灰尘过多而造成氧化,在检修时,应使用羊毛刷进行清理。但一定注意不要用力过大或动力过猛,以免碰掉主板表面的贴片元器件或造成元器件的松动,从而发生新的故障。

另外,对于污物比较严重的主板,可使用主板洗涤剂(三氯乙烷)进行清理。特别是用来刷洗 PCB 上或芯片上的松香、胶水等污物,有很好的效果。

3. 排除法

在主板维修中,很多故障并非就是主板引起的,例如板卡、内存条、CPU 若存在故障均会导致主板不工作。排除法就是拔去主板上所有的板卡,换上好的内存条和 CPU,看主板能否正常工作。若主板此时还是不能正常工作,则可判断是主板存在故障;若拆除相应的硬件后,主板能正常工作,则说明相应的拆除硬件存在故障,从而导致主板或电脑不能正常工作。

4. 触摸法

触摸法是指接上电源或开机后,用手触摸一些集成芯片、场效应晶体管等元器件的表面温度是否正常,根据元器件工作时的温度特性来判断故障的部位。例如,北桥芯片、CPU 及场效应晶体管,工作时则是发热的,如果开机很长时间都未有明显温度,则可判断有可能损坏。又例如,南桥芯片,当接上电源但未开机时,用手触摸若感觉发热,则说明有被击穿的可能。

在主板维修中使用触摸法对故障部位进行检测,能迅速确认故障范围,使维修节约很多时间。当通过触摸法怀疑元器件存在故障,可换上性能好的相同规格型号元器件试验,以进一步加以确定。

5. 测量法

测量法是维修主板中使用最多的检测方法。它是通过对电路的电阻、电流、电压、频率等物理量进行测量,从而找到存在故障的集成芯片或元器件。在对主板维修检测时,又分电压测量法、静态测量法、动态测量及波形测量法等方法。

(1) 电压测量法

电压测量法就是通过测量仪器检测电路某些测试点的工作电压是否正常,电路中的元器件性能参数或电压值是否发生变化,并加以分析,找出故障原因。

当主板电压测试点出现明显故障时,一般使用万用表检测就可以查出。但对于有些电压不稳定、滤波不良出现杂波等故障,就必须通过示波器测量输入端和输出端的波形来加以判断。例如,测量和观察主机电源接口各电压的波形、三端稳压器、场效应晶体管、晶体管等

的输入端和输出端的波形。

(2) 静态测量法

静态测量是指检测时，让主板暂停在某一特定状态下，根据电路逻辑原理或芯片输出与输入之间的逻辑关系，通过使用万用表或逻辑笔测量相关电平，来分析判断故障原因。利用静态测量法可以很方便地找到损坏的芯片或元器件，然后更换这些芯片或元器件即可排除故障。

例如，一些用户为了节省时间，往往在开机状态下插拔打印机电缆，导致系统板被烧坏，需要更换打印机接口处理芯片。对这些芯片可采用“静态电阻测量法”来判断是否烧坏。具体测量方法是：用万用表在开机状态下测量芯片的输入信号及输出信号的电阻值。若芯片的输入、输出脚与电源或地线直接导通，则可能为击穿故障；若该芯片两个类似的输入脚或输出脚的电阻明显不同，一般情况下，说明该芯片也可能存在故障。

(3) 动态测量法

动态测量是指检测时，通过编制专用诊断程序或人为设置正常条件，在计算机运行过程中，用示波器测量观察有关组件的波形，再与正常的波形进行对比，来判断故障部位。

主板上的控制逻辑集成度越来越高，其逻辑的正确性已经很难通过测量来判断。因此，使用测量法检测时，应先判断逻辑关系简单的芯片及阻容元件，然后将故障集中在逻辑关系难以判断的大规模集成电路芯片。

(4) 波形测量法

波形测量法的维修工具就是示波器，它能把肉眼看不到的电信号转换成看得到的图像，我们可以利用示波器来观察各种不同电信号幅度随时间变化的波形曲线，还可以用它测试各种不同信号的电量，如电压、电流、频率、相位差、调幅度等。通过观看示波器显示出来的波形，来判断出电路是否工作正常。

波形测量法主要用于测试系统控制信号 AD 线的波形和测试时钟的波形。通过对 RESET、SCLK、OSC、BE0 ~ BE7（允许数据地址工作的信号）、A3（反映南桥工作的标志）、BIOS 芯片的 CS、OE 等常用测试点波形的测量，从而找到故障部位，是维修主板总线级故障的必用方法。

在对故障检测过程中，不同芯片组主板在使用波形测量法测试时，各主要信号的波形可能不一样，当无法确定时，可用一块性能好的主板，对照波形进行比较，即可找出故障。

6. 替换法

在对主板故障的检测过程中，对于一些故障，普通的测量仪器都不能判断元器件的好坏，或碰到另类疑难杂症时，通过使用性能好的元器件去替换怀疑损坏的某些元器件来排除故障。若故障消除，则说明该元器件是坏的。例如，场效应晶体管老化或变质了，放大倍数会下降，检测时虽能测出输出电压偏低，但若用万用表是很难判断出该场效应晶体管性能的好坏。此时，用替换法一般能解决问题。

替换法主要用于由于主板元器件本身质量不良、老化等原因造成的蓝屏、死机等间歇性故障，往往使用常规方法很难找出这些故障点。另外，像 CPU 主供电控制芯片、场效应晶体管、IO 芯片、CPU 主供电及内存供电部分滤波电解电容等部位，属于主板故障的多发点，在对这些部位进行检测时，替换法是非常行之有效的方法，往往能收到事半功倍的效果。

7. 比较法

比较法是指在对主板故障进行检测过程中,找一块相同型号、性能正常的主板,与故障主板对照测量相同点的电压、电阻或频率等,从而判断故障部位。例如,实际检测中对电源管理 IC 引脚波形和其电压等参数来确认该 IC 是否损坏。

8. 重新加焊法

在检测主板南桥芯片、北桥芯片、CPU 座因虚焊引起主板不工作的故障时,一般普通的测量仪器通常难以检测出是哪一根总线线路存在问题。这时可使用重新加焊法来排除故障。方法是把主板的大概故障部位放在锡炉上进行加热加焊。但此种排除故障的方法,能排除故障的效率不是很高。

9. 挤压法

挤压法也是主板维修中检测通用方法之一,主要用于排除主板上南北桥芯片、CPU 插座及 BGA 封装的元器件空焊故障。

在主板上维修中,南北桥和 478 接口主板及一些高档的主板中,CPU 座大多为 BGA 封装。这种封装看上去技术先进,但在实际使用中,由于 CPU 风扇扣具压力过大、芯片温度过高、机箱不规范导致主板变形等方面的因素,常会造成此类封装的元器件或芯片发生空焊故障。在检测此类故障时,就可使用挤压法。

在实际维修中,例如在检测主板开机故障时,用适当的力度去挤压南桥,同时点击主板的 PWR 开关,若此时可以恢复通电,则表示南桥存在空焊故障。同样在主板上各测试点正常的情况下,当插上 CPU 主板仍不工作,也可使用挤压法,去挤压 CPU 插座,同时点击 RST 开关,若此时测试卡开始走码,则表示 CPU 插座存在空焊故障。

使用挤压法虽然能迅速查找到故障原因,但它有一定的局限性。对于空焊比较严重 BGA 封装元器件或芯片,最好使用专用的测试工具来检测。

二、常用检测方法

主板的故障主要有不开机故障、开机无显示故障、死机故障、COM 口故障、IDE 接口故障、USB 接口故障、PS/2 接口故障、打印口故障、COM 口故障及重启故障等。对这些故障的常用检测方法介绍如下。

1. 不开机故障常用检测方法

主板不开机,习惯上称为“不触发”或“不加电”。开机电路通过按下开机键产生触发信号,触发主板开机电路,开机电路将触发信号进行处理,然后从南桥电路中输出一个低电位控制信号,将 ATX 电源的 14 脚(绿线)的电平拉低,触发电源工作,使电源各引脚输出相应电压,为其他设备提供正常供电,从而实现开机。造成不开机的主要原因有 CMOS 跳线是否正常、南桥芯片损坏、电源线路故障、晶振不起振、I/O 芯片损坏等。常用检测方法如下。

(1) 检测主板的 CMOS 跳线是否正常

具体方法如下。

1) 查看 CMOS 跳线是否跳反或无跳线,若 CMOS 跳线跳反或无跳线均会造成不触发故障。主板跳线设置如图 5-29 所示。

2) 检测 CMOS 跳线是否有电压;电池是否有电压;电池座正极至 CMOS 跳线之间是否断路。

(2) 检测南桥芯片是否损坏

在接通电源情况下，南桥芯片内部只有 5V 的待命电压进入内部触发电路，以及 3.3V 电压进入内部 CMOS 存储电路和振荡电路，所以此时的南桥芯片功耗很小。检测时，用手触摸南桥芯片，如果有发热现象，则可判断南桥芯片内部短路损坏，从而造成不触发故障。



图 5-29 检测 CMOS 跳线状态示意图

(3) 检测主板上 Power 开关 3.3V 或 5V 电压是否正常

若测得 Power 开关没有电压，则应检查电源插座的 9 脚（待命电压输入脚）至 Power 之间的电路是否断线或是否有元器件损坏。

(4) 使用示波器检测南桥芯片的晶振是否起振

晶振能正常起振时，使用示波器检测其任一脚应有 32.768kHz 的正弦波输出。若没有示波器，也可使用万用表测量晶振的电压差来粗略地判断晶振是否起振，如图 5-30 所示。晶振能正常起振时，测出的电压应为 0.2V 以上。



图 5-30 使用万用表检测晶振

如果晶振不起振，通常是因为与晶振相连的谐振电容（见图 5-31）损坏造成的。

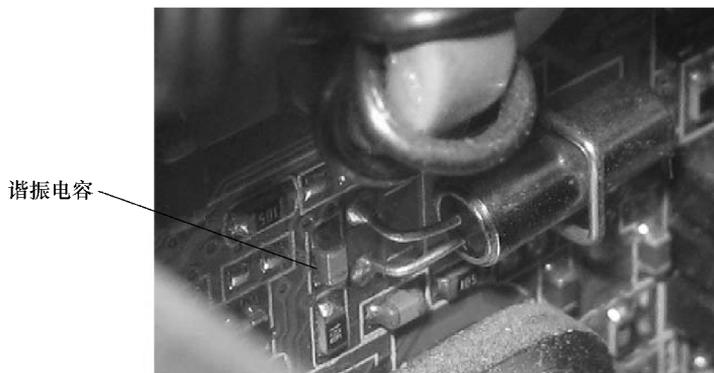


图 5-31 与晶振相连的谐振电容

(5) 检测 Power 开关至南桥和 I/O 芯片之间的电路是否正常

主要是检测 Power 开关至南桥和 I/O 芯片之间的电路是否断路或元器件是否损坏，从而造成不能正常触发。

(6) 检测主板电源插座的 14 脚至南桥或 I/O 芯片之间的电路是否正常

主板电源插座的 14 脚（见图 5-32）是由南桥或 I/O 芯片将其拉低，从而实现触发电源工作，来实现开机的。

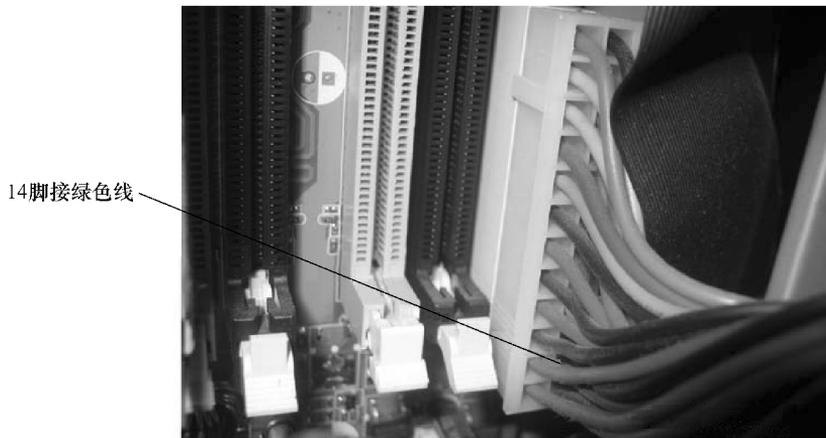


图 5-32 主板电源插座的 14 脚示意图

(7) 使用替换法检测南桥芯片或 I/O 芯片其中之一是否损坏

在检测上述部位均正常后，若还不能触发，则可判断南桥芯片或 I/O 芯片其中之一存在损坏，可使用替换法来加以判断。实际维修中，南桥芯片损坏的可能性要大。

2. 开机无显示故障常用检测方法

能开机，说明开机触发电路能正常工作，也就是说南桥和 I/O 芯片这部分电路基本上是正常的。对此类故障常用检测方法应分两种情况进行。

1) 插上诊断卡，装上 CPU 假负载，通电开机，检查 CPU 的供电、时钟、复位、AGP 插槽的电压和复位等是否正常。分别按以下方法进行检测。

① 若检查出 CPU 核心电压不正常，则应对下述部位进行检查。

a) CPU 的核心电压是从 12V 电压转换而来，首先应检测 12V 电压输出是否正常。

b) 目测 CPU、内存供电部分的滤波电容是否有爆浆的现象；场效应晶体管是否有明显烧焦痕迹。在断电的情况下测量场效应晶体管每两个脚的正反阻值，万用表的红黑表笔和场效应晶体管的 3 个脚的 6 组不同的接法中，若测得 3 组接法是低阻值的，则说明场效应晶体管已被击穿损坏。

c) 测量场效应晶体管的栅极电压是否正常，若没有电压，则说明是因电源控制芯片的门控制脚没有电压输出造成的，然后测量电源控制芯片是否有工作电压，若有工作电压，则可判断是因电源控制芯片损坏，从而造成 CPU 无核心电压。

② 使用万用表检测内存插槽的电压输入脚有无电压，从而可以判断内存供电是否正常。方法如图 5-33 所示，用黑表笔接主板上的金属外壳，红表笔测内存插槽的金属弹片。SDRAM 内存插槽的电压输入脚，是在较长的一段中间定位卡数过来的第 1 脚，电压通常为

3. 3V; DDR 内存插槽的电压输入脚是在较长的一段从定位卡数过来的第 2 脚, 电压为 2.5V 左右。

若内存供电不正常, 则应对以下部位进行检查。

a) 检测供电给内存的场效应晶体管和滤波电容是否损坏。

b) 检查内存插槽是否因氧化或烧毁引起接触不良。

c) 检查内存与北桥连接的线路是否断开。

③ 若 AGP 插槽的电压和复位均不正常, 则应对下列部位进行检测。

a) 检测给 AGP 插槽提供 1.5V 电压的场效应晶体管是否损坏。

b) 检查 AGP 插槽是否氧化或针脚是否损坏。

2) CPU、内存插槽、AGP 插槽供电均正常, 但诊断卡不跑。此类情况则应对以下部位进行检测。

① 如图 5-34 所示, 用手挤压北桥芯片和 CPU 座, 检查北桥芯片或 CPU 座是否虚焊。

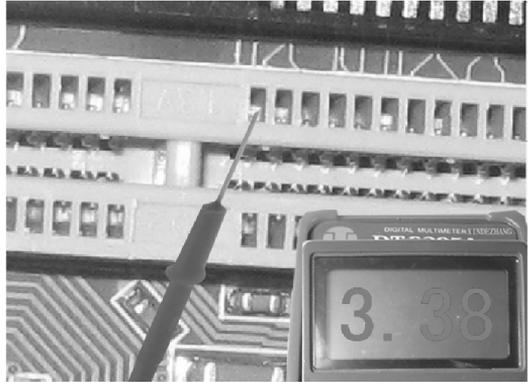


图 5-33 检测内存输入脚电压是否正常

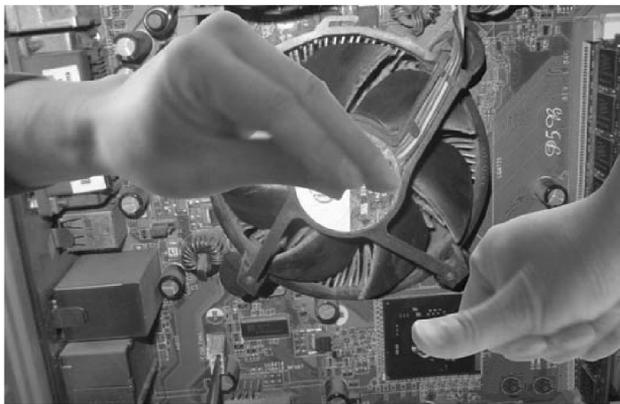


图 5-34 检查北桥芯片或 CPU 座是否虚焊示意图

② 重刷 BIOS 程序资料, 看是否因 BIOS 资料丢失, 从而造成开机无显示故障。

3. 死机故障常用检测方法

死机故障常见的现象有一开机就死机、运行一段时间就死机或操作中造成死机。造成死机的原因有硬件方面也有软件方面。在主板维修中, 我们将常见的死机类型和检测方法归纳如下。

(1) 电容损坏失效引起的死机

电容损坏失效会引起使用电脑时出现死机故障, 损坏严重的电容会出现变形、爆浆现象, 在检测时, 表面就可以明显地看出来。有的电容表面没有损坏, 但其容量变小或消失, 用目测发现不了。使用万用表即可检测出来。

(2) 散热不良引起的死机

CPU、北桥芯片、显示卡散热不良，造成温度过高均会引起死机。对此类故障常用检测方法如下。

- 1) 检查散热风扇是否因缺少润滑油造成转速过慢。
- 2) 检查风扇供电电压是否正常。
- 3) 检查散热风扇安装位置是否正确，是否正对 CPU 或北桥芯片正中。

(3) 内存供电不正常引起的死机

内存供电不正常引起电脑死机的常用检测方法如下。

- 1) 检测给内存供电的场效应晶体管是否损坏。

内存供电场效应晶体管正常时，用万用表测量内存插槽的正常电压 DDR 应为 2.5V，SDRAM 应为 3.3V。

- 2) 检测提供给内存供电的滤波电容是否损坏。

提供给内存供电的滤波电容如果损坏，会导致输出电压不平稳而引起死机。可使用替换法来判断该滤波电容是否损坏。

(4) BIOS 运行不完全引起的死机

主板 BIOS 部分资料若丢失，会造成 BIOS 运行不完全而引起死机，系统在刚通过自检即停止不能动了（死机了）。检测此类故障时，只需将 BIOS 芯片拆出，重刷相同的 BIOS 即可。

4. IDE 接口故障常用检测方法

IDE 接口通过与电阻或电容相连接，再进入南桥芯片。IDE 接口出现故障时，表现为不认硬盘和光驱。此时应对以下部位进行检测。

- 1) 使用万用表测量 IDE 接口各个引脚对地的阻值，若测得的对地阻值异常，则说明该引脚存在故障。然后顺着对地阻值异常的引脚查找到与它相连的电阻或电容，再使用万用表检测该线路中的电阻或电容是否损坏。

- 2) 检测 IDE 线路是否断线，从而造成不认硬盘和光驱。

在主板维修中，还有一种 IDE 接口电路设计为不经过任何元器件直接进入南桥芯片内。这类主板的 IDE 接口电路出现故障，导致不认硬盘和光驱，多是因为南桥芯片内部存在故障。维修比较麻烦，且成本也高，所以一般不予维修。

5. USB 接口故障常用检测方法

主板的 USB 接口出现故障时，导致电脑不能正常使用，此类故障在实际维修中比较普遍。对其常用检测点（见图 5-35）的检测方法如下。

- 1) 检测 USB 接口的接触簧片是否变形引起接触不良。

- 2) 检测 USB 接口 5V 输出电压是否正常；若测得没有 5V 输出电压，则应检测与它相连的熔丝电阻（也称 Beta 电感）和滤波电容是否损坏。

- 3) 检测数据输入、输出引脚对地阻值是否正常（正常时两引脚的对地阻值应为 500 ~ 800Ω，且应均相同）；若测得其对地阻值不正常，则应检测与之相连的熔丝电阻或电容是否损坏。

- 4) 检测输入输出引脚至南桥芯片之间的线路是否正常；南桥芯片是否损坏。不过，若是南桥芯片损坏，则会造成不开机和主板所有接口均不能正常使用的故障同时发生。

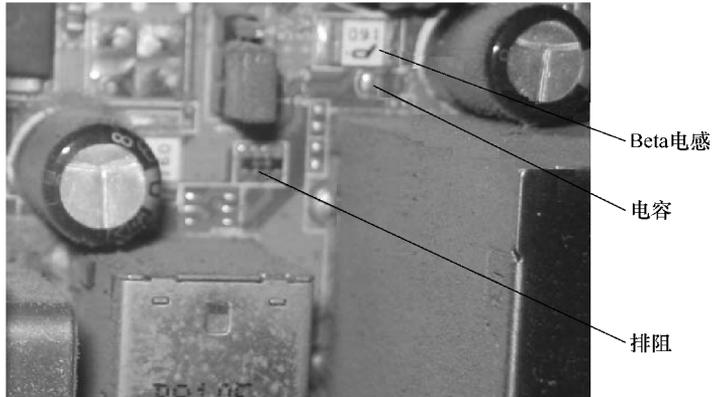


图 5-35 USB 接口电路部分检测点

6. PS/2 接口故障常用检测方法

PS/2 接口又称键盘鼠标接口，其损坏后会造成键盘或鼠标不能使用。导致 PS/2 接口不能使用的原因主要的有：PS/2 接口损坏；与 PS/2 接口相连的线路存在故障；I/O 芯片损坏等。常用检测方法如下。

- 1) 首先检查 PS/2 接口是否损坏，接触簧片是否变形或断裂。
- 2) 测 5V 电压是否正常，若没有 5V 电压，则应测量 5V 电压熔丝是否已烧断。
- 3) 若电压正常，在断电情况下测量数据引脚和时钟引脚的对地阻值是否正常（正常时两引脚电阻均应为 400 ~ 800Ω）；若测得阻值偏低，则应检查与之相连的电容或电阻是否损坏；若在操作鼠标时，指针乱跳，即可判定为电容失效或被击穿短路。
- 4) 若检测上述部位均无异常，则有可能为 I/O 芯片损坏而造成 PS/2 接口不能使用。可以使用替换法进行检测排除故障。

PS/2 接口电路故障检测点如图 5-36 所示。

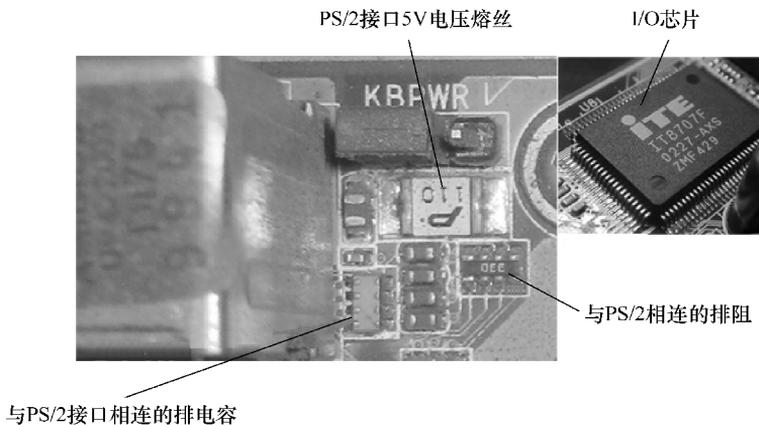


图 5-36 PS/2 接口电路故障检测点

7. 打印口故障常用检测方法

打印口又称并行接口。其出现故障后造成打印机不能使用，或打出来的为乱码。打印口损坏后，常用检测方法通常是检测其引脚的对地阻值来判断打印口的输出是否正常，从而找到故障部件。主要有以下三种检测方法。

1) 若测得对地阻值偏小, 则有可能是与之相连的电容被击穿; 若更换电容后, 故障依旧, 则有可能是由 I/O 芯片内部短路造成的。实际维修中多因电容击穿, 造成打印口能使用, 但打出来的为乱码的故障较常见。

2) 若测得对地阻值偏大, 则有可能是与之相连的排阻和上拉电阻阻值变大或烧毁断路; 若测得这些电阻的阻值正常, 则有可能由 I/O 芯片内部断路所致。

3) 若测得对地阻值正常, 与之相连的元器件性能也正常, 而打印口此时却不能使用, 则可判断为 I/O 芯片损坏, 使用替换法即可加以判定和排除故障。

打印口故障部分检测点如图 5-37 所示。

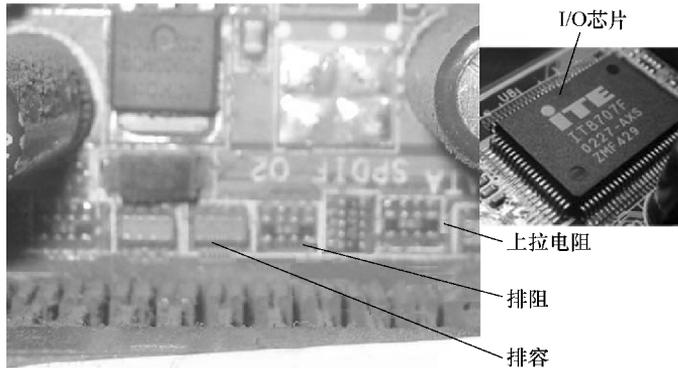


图 5-37 打印口故障部分检测点

8. COM 口故障常用检测方法

COM 口又称串行接口, 它一般直接与串口控制芯片相连, 串口控制芯片输送数据经 I/O 芯片处理后, 再进入南桥芯片。当 COM 口出现故障, 与它连接的设备将不能正常使用。对 COM 口故障常用检测方法如下。

1) 检测引脚对地阻值是否正常, 若测得阻值为无穷大, 则应检查铜箔线路是否发生断裂。

2) 检测串口控制芯片的 5V、12V、-12V 供电电压是否正常; 若测得电压不正常, 则应进一步检测与之相连的供电线路中元器件是否损坏。

3) 若对上述检测均未发现问题, 那么就有可能 I/O 芯片损坏。主板一般设计有两个 COM 口, 相对应有两个串口控制芯片, 若使用中检查两个 COM 口都不能用, 则 I/O 芯片损坏的可能性比较大。使用替换法即可检测出来。

9. 重启故障常用检测方法

造成重启故障的原因很多, 例如系统的原因, 电脑中病毒等。在主板维修中, 重启故障常用检测方法如下。

- 1) 检测 CPU 供电和内存供电是否正常。
- 2) 检测内存条是否异常。
- 3) 检测 BIOS 部分程序是否丢失。
- 4) 检测 I/O 芯片是否损坏。
- 5) 散热风扇灰尘是否太多, CPU 或其他硬件温度是否过高等。

三、软件检测方法

电脑维修中, 有时传统的维修方法和测试工具 (例如除尘法、测量法、排除法、替换

法、CPU 负载、打阻值卡等) 若不能排除故障, 还需要结合电脑维修软件工具才能及时排除故障。主要使用到的维修软件有硬盘软件、数据恢复软件、系统安装软件、BIOS 软件、电脑优化软件、病毒安全软件及诊断测试软件。其中主板维修中主要使用 BIOS 软件和诊断测试软件来进行检测, 从而找到故障部位或原因。

BIOS 软件在实际维修中一方面指 BIOS 程序, 另一方面是指主板故障诊断卡。BIOS 程序前面已介绍过, 主板故障诊断卡的原理是利用 BIOS 内部程序的检测结果, 再通过代码一一显示出来。使维修者结合含义就能很快地知道主板故障所在。主板故障诊断卡和诊断测试软件是主板维修中用来检测故障的软件工具。下面将具体介绍这两种软件的检测方法。

1. 主板故障诊断卡检测方法

主板故障诊断卡是利用自身的 BIOS POST 程序, 来读取诊断端口的 POST 代码, 然后通过数码 LED 指示灯将代码一一显示出来。它的原理与 POST 自检是一致的, 但却不受主板 BIOS 芯片的限制, 可在主板 BIOS 损坏的情况下, 正常进行故障诊断。可使用它对主板进行检测, 从而判断故障是出在主板、CPU、内存显卡等其他部位, 能方便直观地解决棘手的主板问题。特别在电脑不能引导操作系统、黑屏及扬声器不响的情况下, 使用该诊断卡软件, 能起到事半功倍的效果。

目前的主板故障诊断卡一般带有 ISA 和 PCI 两种接口, 与任何主板均可以通用, 两种接口就算插反也不会烧坏主板或诊断卡, 但会导致无法工作。下面将具体介绍其检测方法。

(1) 操作方法

当电脑在加电启动的自检过程中出现无显示故障时, 即可使用诊断卡对主板进行检测。其操作步骤如下。

1) 首先断开电源供电, 检查主板上是否有明显的元器件或线路烧毁的痕迹。若没检查出异常, 再利用硬件最小系统法 (即未添加 CPU、内存、显卡等硬件设备), 将诊断卡插在 ISA 或 PCI 插槽上。

2) 接通电源, 启动最小系统 (即空板)。观察诊断卡发光管显示的代码, 并对照代码表, 或通过指示灯状态、扬声器声音, 来判断故障部位。

3) 若在最小系统下未查找到故障信息, 可再利用逐步添加法, 逐一添加其他设备 (例如 CPU、显卡等), 然后观察诊断卡显示代码的情况, 直到找到故障部位或原因。

(2) 诊断卡指示灯状态含义及说明

诊断卡是通过 LED 显示管来显示故障代码, 在空板下 (即未装 CPU) 各指示灯状态含义如下。

1) -12LED: -12V 供电指示, 空板上电即应常亮, 否则无此电压或主板有短路。

2) +12LED: +12V 供电指示, 空板上电即应常亮, 否则无此电压或主板有短路。

3) 3.3VLED: 3.3V 备用供电指示。这是 PCI 槽特有的 3.3V 电压, 空板上电即应常亮, 否则说明无此电压输出或主板存在短路故障, 而有些主板 PCI 槽无 3.3V 电压, 则不亮。

4) ± 5 VLED: ± 5 V 备用供电指示。空板上电即应常亮, 否则说明无此电压输出或主板存在短路故障。只有 ISA 槽才有 -5V 电压。

5) CLK LED: 总线时钟信号指示灯。空板上电就应亮, 否则说明时钟信号存在故障。

6) IRDY BIOS LED: 读 BIOS 指示。当主板运行对 BIOS 读操作时会闪烁。

7) OSC LED: 振荡信号指示。有 ISA 槽的主振信号, 空板加电时应常亮, 否则说明停振。

8) RUN: 主板运行。若主板运行起来, 此灯会不断闪亮, 主板没有运行则不亮。

(3) 使用诊断卡检测常见故障判断方法

将诊断卡插入主板的 PCI 插槽, 打开电源, 即可根据诊断卡显示的数码代码, 再对照“使用说明书”中的代码含义表, 即可知道是什么部分的硬件出现了问题。下面是实际维修中, 使用诊断卡检测常见故障的部分判断方法。

1) 开启主板诊断卡, 若代码指示灯无任何显示, 或显示“00”、“FF”, 通常可判断为主板或 CPU 故障, 而导致 CPU 未工作。此时可用手触摸 CPU 的表面。若 CPU 没有任何热量, 则为主板故障; 若 CPU 有热量, 则应使用替换法来加以排除。

2) 显示代码“C0~C6”, 通常可判断为内存存在故障。若为内存接触不良原因, 可将内存从主板上取下来, 用橡皮擦一擦, 插上去再进行检测。

3) 当诊断卡代码显示为“E0”、“E1”或“F1”时, 通常可判断为 BIOS 出了问题。另外, BIOS 出故障时, 代码指示灯和 BIOS 指示灯一般均无显示。

4) 若显示代码“00”, 且不变码, 则说明主板未运行, 应检查 CPU 是否存在故障; 跳线设置是否正确; 电源是否正常。

5) 若代码显示为数字“85”, 通常可判断为内存或显卡接触不良。

6) 若代码显示为数字“25”, 通常可判断为主板显卡接口或显卡存在故障。

7) 若一开机就显示“FF”, 通常表示主板的 BIOS 出了问题。导致的原因主要是 CPU 未插好; CPU 核心电压未调好; CPU 频率过高; 主板存在故障等。

(4) 主板诊断卡功能介绍

主板诊断卡通常采用 4 位数码显示, 前两位数码表示为当前侦错代码, 后两位表示为上一侦错代码。当显示为 4 个“-”横线, 表示为无代码显示。诊断卡检测 PC 上的故障按显示管上是否有显示来说, 可分为关键性故障和非关键性故障。

1) 关键性故障

关键性故障也称核心故障, 产生的部件主要有主板、CPU、显卡、内存及电源等。它是诊断卡在 BIOS 的引导下, 检测显卡以前的自检过程, 即对上述硬件是否存在故障的严格检测。若任何关键性部件有问题, 计算机将处于挂起状态, 只能按 Reset 键或重新开机。

2) 非关键性故障

非关键性故障即是检测完显卡后, 计算机将对其余的内存、I/O 接口、软硬盘驱动器、PS/2 接口、即插即用设备、CMOS 设置等进行检测, 并将各种信息和出错报告显示出来。诊断卡若此时检测到上述的设备不正常, 就会在相应的检测部位停下来, 显示出检测结果(故障代码), 并提示操作者选择继续进行检测还是重新启动计算机; 若检测一切正常, 则计算机会按 CMOS 中设定的系统启动驱动器, 装载引导程序启动系统。此时, 诊断卡检测过程全部结束。

使用主板故障诊断卡能迅速提高主板维修速度和效率, 且判断故障相当准确。是初学主板维修人员的必备工具, 使用时, 应熟练掌握各种故障的检测方法, 平时应积累丰富经验。只有这样方可迅速提高维修水平。

2. 诊断测试软件检测方法

诊断测试软件又称系统检测软件或硬件检测工具, 是一个测试软硬件系统信息的工具, 它可以详细地显示 PC 每一个方面的信息, 支持上千种主板、上百种显卡以及 CPU 等设备的侦测, 还支持对并口、串口、USB 这类 PNP 设备的检测。目前比较好的检测软件主要有 Ev-

erest Ultimate、CrystalMark 及 PC Wizard 等。现以 Everest Ultimate 为例介绍其检测方法。

(1) Everest Ultimate 的安装和启动

Everest 前身为 Aida32，现在比原来的功能更强大，基本上每隔一段时间就更新，以完备支持最新的硬件。从网上下载 Everest Ultimate 后并解压，无须安装，直接运行 everest.exe 文件即可启动 Everest Ultimate。Everest Ultimate 启动即会对 PCI 设备进行扫描，如图 5-38 所示。



图 5-38 启动 Everest Ultimate 界面

(2) Everest Ultimate 软件主界面

Everest Ultimate 主界面如图 5-39 所示。主要分为计算机、主板、显示设备、存储设备、性能测试等。它左侧为菜单项目，右侧为显示内容窗口。

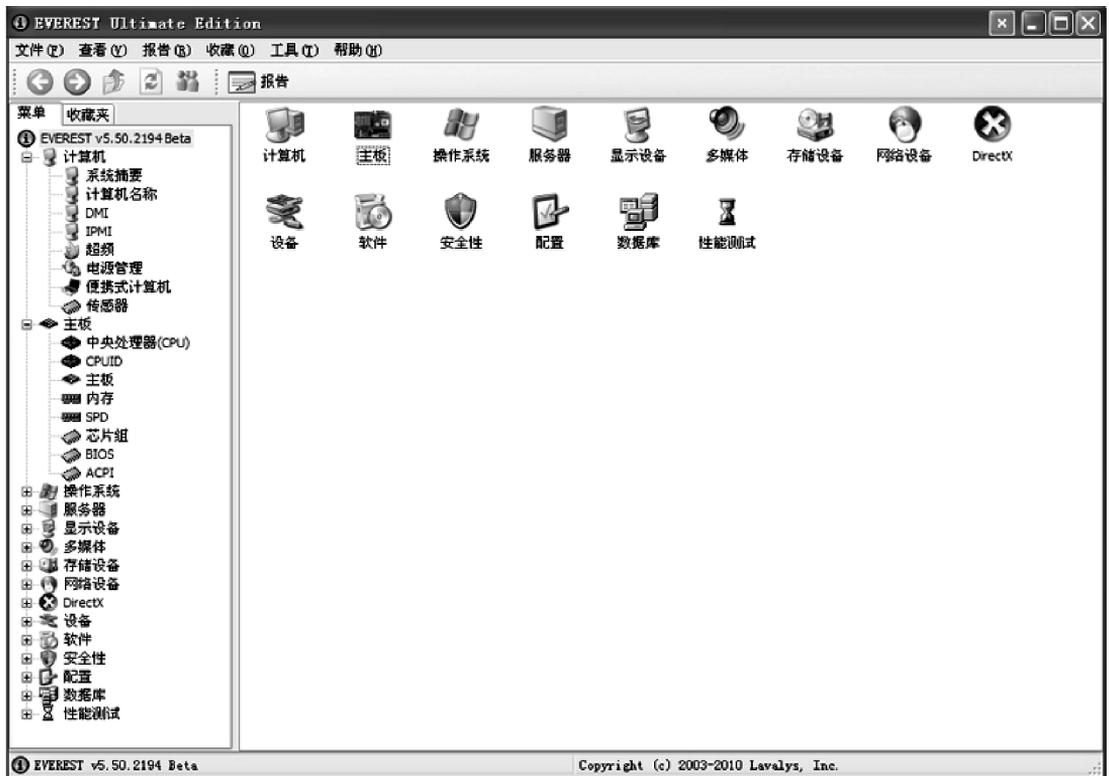


图 5-39 Everest Ultimate 软件主界面

(3) 检测 CPU

检测 CPU 界面如图 5-40 所示。通过检测了解处理器的名称和性能，同时可核对原始时钟频率（即主频）、最高倍频、外频（主频除以最高倍频等于外频）、CPU 物理信息（封装类型、尺寸晶体管数量）、核心电压、I/O 接口电压等参数。



图 5-40 检测 CPU 界面

(4) 检测主板

检测主板界面如图 5-41 所示。检测内容主要有主板的型号、名称、前端总线特性、内存总线特性、芯片组总线特性、主板物理信息（包括 CPU 插座、扩展插槽、内存插槽主板集成设备等）。检测主板时应注意，前端总线的外部时钟频率与 CPU 的外频应该相同，内存总线特征的有效时钟频率与内存的频率也应相同。

(5) 检测芯片组

检测芯片组界面如图 5-42 所示。主要检测南北桥芯片属性、核心电压、封装类型、封装尺寸及核心电压等。

(6) 检测 BIOS

检测 BIOS 界面如图 5-43 所示。主要检测 BIOS 版本类型、BIOS 设置信息、提示 BIOS 升级信息等。

(7) 检测主板、CPU 的温度

点击【计算机】→【传感器】，即可进入检测主板和 CPU 的温度界面。上面还显示了 CPU 工作的各种电压值信息，如图 5-44 所示。

(8) 性能测试功能

Everest Ultimate 还能对主板的内存、CPU 等性能进行测试。点击【性能测试】即可进入界面选择内存或 CPU 等各项相关功能进行性能测试。图 5-45 所示为内存读写性能检测界面。

虽然 Everest Ultimate 功能很强大，但是在主板维修中，其实一般只是用它检测电脑硬件的型号、工作所需电压、芯片资料等相关问题，或者还可用来在不知道电脑硬件配置的情况下给电脑寻找驱动程序。所以该软件也算是维修主板的好帮手。

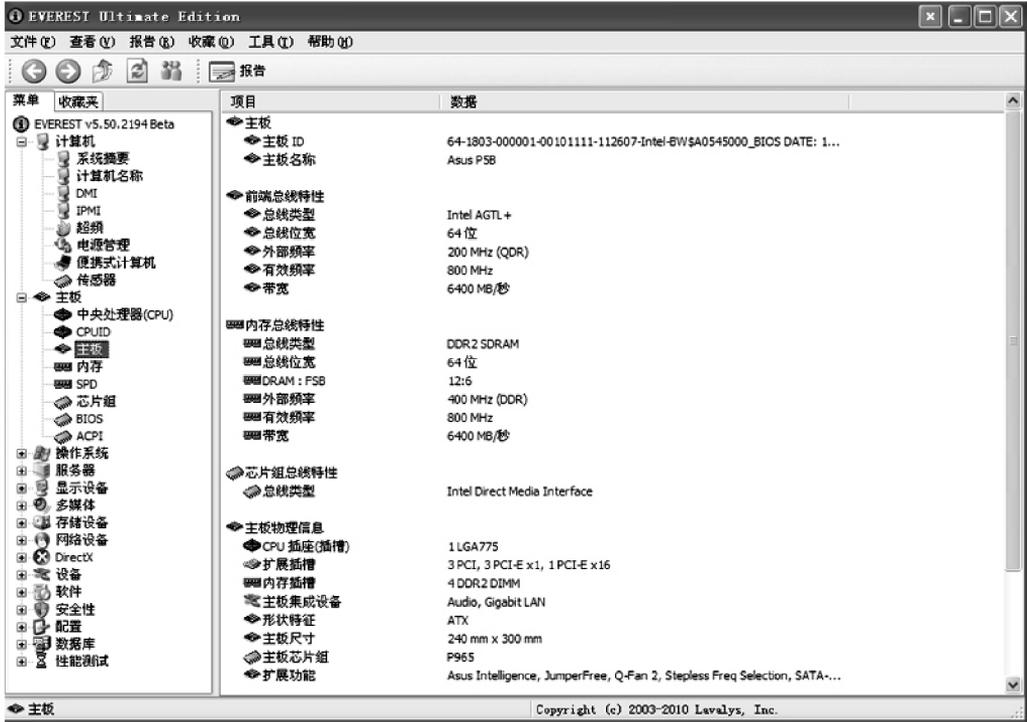


图 5-41 检测主板界面

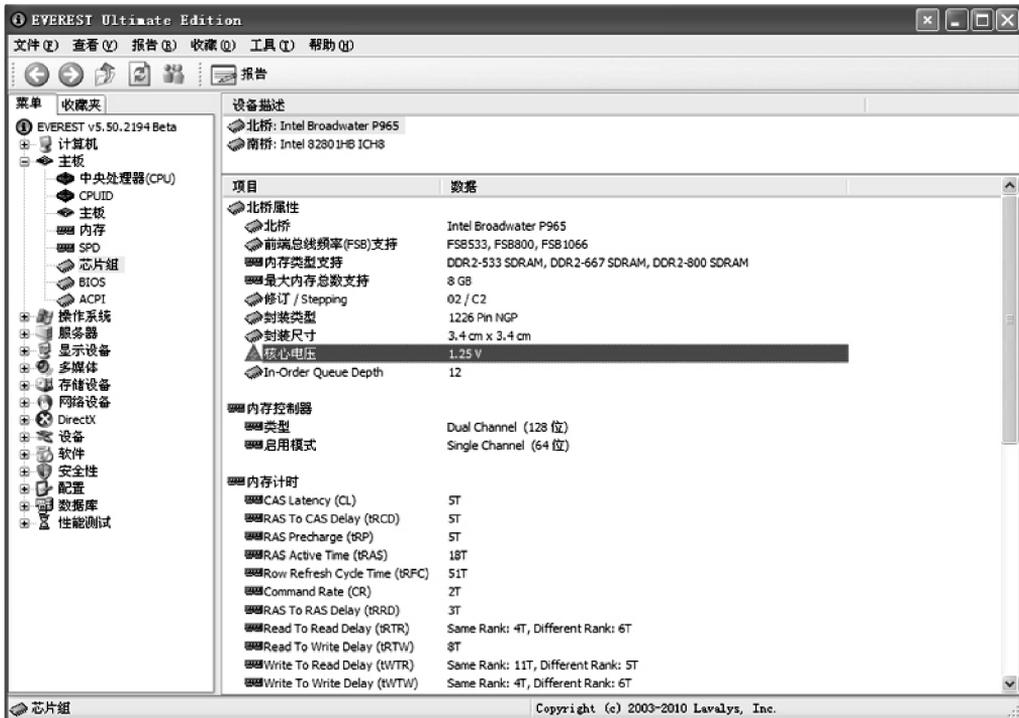


图 5-42 检测芯片组界面



图 5-43 检测 BIOS 界面

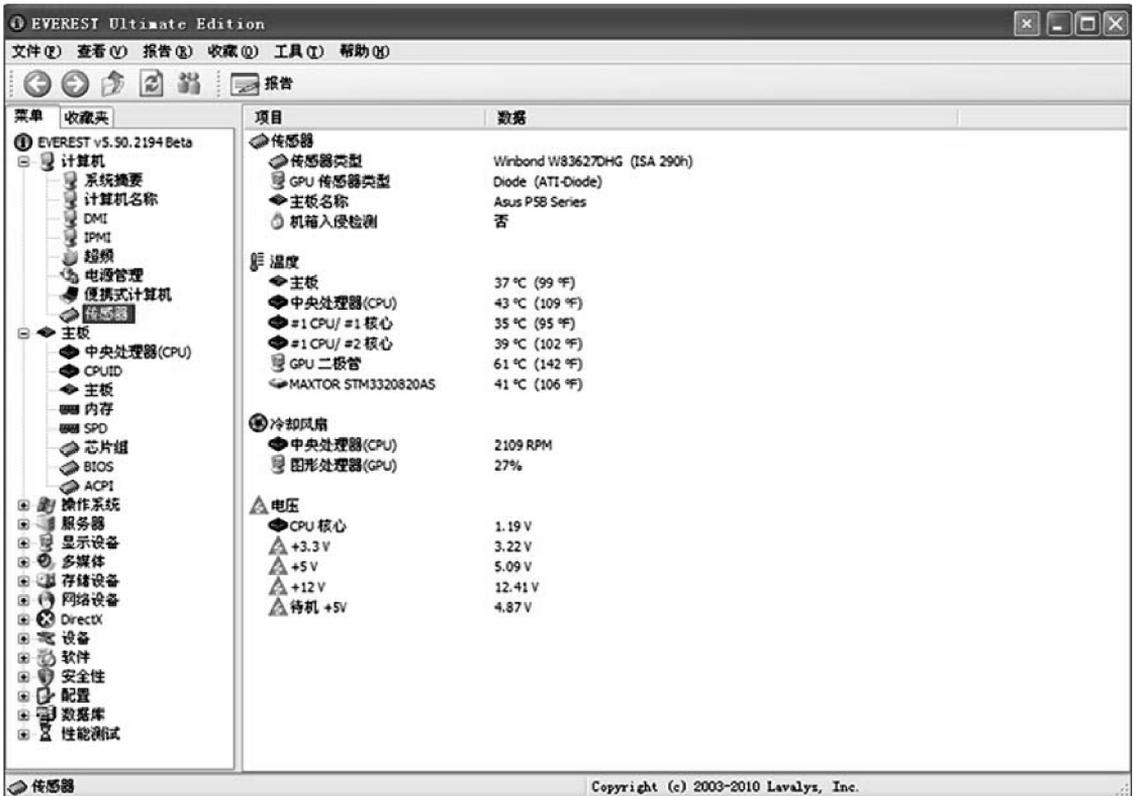


图 5-44 检测主板、CPU 温度及电压值界面

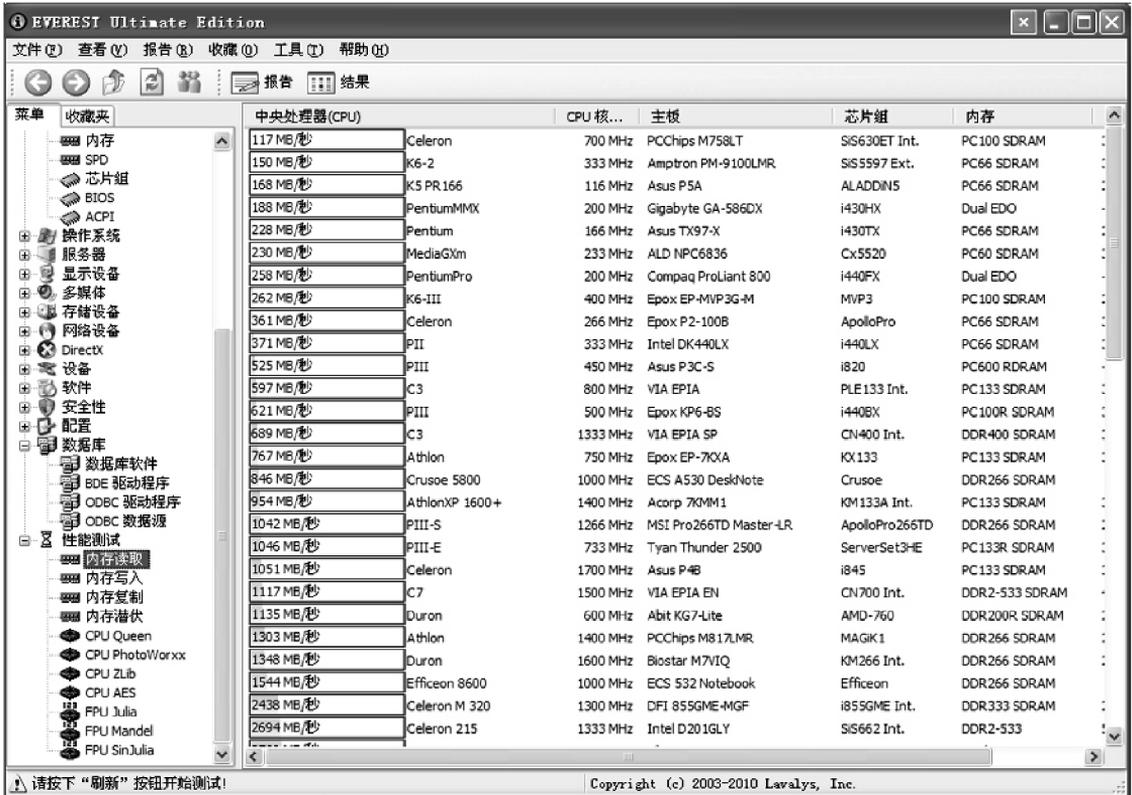


图 5-45 检测内存读写性能界面

第三节 接机交机方法

一、接机方法

当接到客户送过来的故障主板或电脑时，维修前的接机方法相当重要。现以个人维修经验对接机方法简介如下。主要包括询问技巧、维修前的初步检测方法、接机验机及接机应交代的事项等。

1. 询问技巧

在接收客户送来的故障主板或电脑前，应主动进行询问。通过询问，初步掌握故障主板或电脑故障的可能原因和部位，为分析和判断故障提供思路。询问内容如下。

- 1) 首先应询问用户送修的问题是什么，了解故障主板或电脑的品牌、购买时间、故障现象、是否自行处理过、请人维修过及是否在保修期内等情况。
- 2) 询问客户确切的故障现象，包括经常发生的故障和偶尔发生的故障。
- 3) 若是上门维修，也应先在电话里对上述情况进行询问，以便根据了解的故障现象，确定需要带哪些必要的维修工具、配件及维修资料等。

2. 维修前的初步检测方法

拿到客户送过来的主板，先不要急于下手维修，应通过观察对故障主板进行初步检测。

看主板的外观有无明显烧伤或变色的痕迹；看有无掉件，检查客户送过来的故障主板上部件是否齐全；检查 PCB 有无断线等。维修前的初步检测，虽是大致的检查，但却十分重要，对主板检测的具体部位如下。

(1) 检测主板各元器件的外观

维修前应对主板上各元器件的外观进行初步检测，通过观察，初步检测主板各元器件有无下列故障现象。

- 1) 电解电容是否有明显鼓包、漏液等。
- 2) 贴片电容、电阻、电感、MOS 管、芯片等的表面是否有烧坏或损坏的痕迹。
- 3) PCB 有无发霉、划伤、断线等。
- 4) 各接口有无变形或是插坏。

(2) 检测主板 AGP 槽垂直方向的上方部位

检测 AGP 槽垂直方向的上方部位是否由于客户的不正确安装 AGP 显卡，而造成 AGP 显卡的金属挡板与板的边缘发生破坏性的磕碰，从而造成该位置的小电容、电阻掉件或空焊，以及 PCB 被划伤，造成断线。

(3) 检测 CPU 座处部位

在安装 AMD 系列主板 CPU 时，由于 CPU 的扣具压力比较大，安装时比较费力，有些客户喜欢选用一字螺钉旋具自行安装或拆卸。稍不注意，就会对北桥与 CPU 之间的电感、PCB 上的 AD 线等造成损坏。维修前，应检测 CPU 座处部位是否有元器件损坏。

(4) 检测主板的背部

客户送修故障主板过来时，包装的条件往往不能达到安全的包装要求，经常是几块板子擦到一起拿过来，中间未隔离泡沫。由于板子间相互的接触，从而造成 PCB 线路断线。所以在维修前，应检测主板背部 CPB 线路是否有断线情况。

3. 接机验机

在接收下客户送来的主板或电脑前，应先进行验机。具体如下。

1) 对于客户送来的电脑，通过询问后，在未拆卸前，应进行简单的试机。按下开机键，大体了解故障现象。是不开机？能开机，但无显示？还是接口不能使用？或死机等？同时在故障机运行时，通过嗅觉，检查机器有无焦糊味及其他异味。若电脑能显示，则应观察 POST 上电自检情况是否异常。

2) 尽可能当客户的面重现故障，询问客户是否和他使用时发生的故障一致，再次询问客户机器是否还有其他故障。

3) 通过验机，再现故障，确认故障。这样既可以将小故障立即解决，提高效率，又可避免因客户机器故障不稳定造成误判，引起一系列不必要的后续麻烦。

4) 通过初步验机，从而可以大致了解故障主板的基本情况。是属于大故障还是小故障；硬件故障还是软件故障；关键性故障还是非关键性故障；初步怀疑主要部件是否存在故障，是否需要更换等。再根据维修经验制定检测方案。也为接下来的维修费用的确定和下一步的维修做好准备。

4. 接机应交待的事项

接机时应交待以下事项。

- 1) 根据初步检测的故障现象，决定维修的价格，告诉客户需要的维修时间，需要更换

的部件等。

2) 对于有些维修部位,还应预先告诉客户维修时有可能造成的风险。特别是在同样的故障部位,由于故障特性不同,有些能修复,有些却在维修中存在一定的风险。例如,南北桥虚焊导致点不亮,就可以修好,而若是南北桥的焊点脱落,就存在维修风险,维修不一定能解决好,维修不好就只得更换新的主板了。若是南北桥损坏,也是没有维修价值的,因为更换南北桥的设备昂贵,并且南北桥的价值高,不容易找到配件,即使找到了也要冒更换不成功或虽更换却仍不能修复的风险。又例如,CPU和显卡周围的线路断路,因线路细,维修风险就比较大,担心会造成短路,导致烧坏显卡或CPU,且维修费用也贵。像这类情况,就应该告知客户,以便客户是选择更换主板还是修复主板。

3) 接修主板后,将维修中不需要的部件(例如CPU、内存、硬盘等)还给客户自行保管。

4) 最后,当然是开好收据。上面应说明故障现象,有何风险,保修日期、客户联系电话等。交客户凭票据取机。

二、维修步骤

主板由于其功能繁多,产生故障的概率也大,且计算机绝大部分配件都与它相连,很多故障对于初学者来说是一门十分复杂的工作。在对客户送来的故障主板进行维修的过程中,应掌握先防“电”再动手,先简后繁,先软后硬,先局部后具体到某元器件的原则。具体步骤如下。

1. 先防“电”再动手

在对主板维修操作之前,应先防“电”,它包括两个方面的含义:其一是在维修过程中防止连接电脑的强电对人体的危险;其二是人身体的静电对主板上很多元器件均有可能造成损害。

在拆卸主板或主板上的元器件时,应先断开计算机的所有电源、通信连接、网络或调制解调器。以免导致人身伤害或损坏设备。即使前面板的电源按钮关闭后,台式机主板上的某些电路仍可能继续带电。

必须要在加电的情况下进行测试时,应注意人体不能与主板上的任何元器件发生接触。维修操作应在防静电工作台上执行,同时应佩戴防静电腕带并使用导电泡沫垫板。如果没有防静电工作台可用,就佩戴防静电腕带并将其连接到机箱上的金属部分上,以便获得防静电保护。

2. 直接处理外观故障

首先对于一块有故障的主板要进行清洁,清洁之后,一些故障可以通过用肉眼直接观察出来的,仔细的观察完全可以发现很多的问题所在。例如主板上很多连接是采用插脚的形式,这就可能令引脚氧化而接触不良,这种情况在清洁中就可以观察出来。通过观察可以检测出主板上的很多外观故障,对这些外观故障可进行直接处理。有时也许几分钟就将故障排除了。通过观察,可直接处理的故障如下:

- 1) CPB有无物理损坏、异物,反面是否存在短路。
- 2) 有无烧焦痕迹。
- 3) 电容有无鼓泡、漏液、松动。

- 4) 跳线设置是否正常。
- 5) 主板是否被焊过, 原焊接处是否存在空焊。

3. 接入电源试机

通过目测后若未发现明显故障, 则应接入电源试机, 看能否开机。若不能开机, 则应对以下部位进行检修:

- 1) 检测 CMOS 电池是否有 2.6V 以上电压。
- 2) 检查 CMOS 路线是否跳反。
- 3) 清 CMOS 数据。
- 4) 检测 POWER ON 排针是否有 2.5V 以上电压。
- 5) 检测 32.768MHz 晶振两端起振电压是否正常, 能否正常起振。
- 6) 检测 POWER ON、PSON 到南桥或 I/O 的线路是否正常。
- 7) 检测 I/O 和南桥的待机电压是否正常。
- 8) 检测 I/O 的输出信号是否正常。
- 9) 使用替换法检测南桥或 I/O 芯片是否损坏, 若损坏应予以更换。

若接入电源试机, 能开机, 在上 CPU 前, 应测量 CPU 主供电是否正常。应注意其主供电不能超过 CPU 额定电压, 否则会烧坏 CPU; 若主供电正常, 则应进行下一步检修步骤。

4. 上 CPU 测试

上 CPU 测试主板几个关键测试点 CPU 主供电、时钟信号及复位信号是否正常。维修过程中若检测这几处关键测试点异常, 对其采取的检修方法分别如下。

(1) 无 CPU 主供电

无 CPU 主供电维修步骤如下:

- 1) 检测场效应晶体管是否损坏。
- 2) 检测场效应晶体管 G 极到电源 IC 的线路是否有元器件损坏。
- 3) 检测电源 IC 12V 或 5V 供电电压是否正常。
- 4) 检测电源 IC 外围电路是否有元器件损坏。

(2) 无时钟信号

无时钟信号维修步骤如下:

- 1) 检测时钟芯片的 3.3V 和 2.5V 供电电压是否正常。
- 2) 检测 14.318MHz 晶振起振电压是否正常, 能否起振。
- 3) 检测时钟芯片外围线路的电阻、电容等元器件是否损坏。
- 4) 使用替换法检测时钟芯片是否损坏, 若损坏应予以更换。

(3) 无复位

无复位维修步骤如下:

- 1) 检测 RESET 排针电压是否正常。
- 2) 检测 RESET 是否有输出电压至南桥, 至南桥后是否有跳变。
- 3) 检测排针通往门电路或南桥的线路是否存在故障。
- 4) 使用替换法检测南桥或 I/O 芯片是否损坏, 更换损坏的芯片即可排除故障。

5. 上诊断卡测试

上主板诊断卡测试维修内容主要包括空板测试、加内存测试、加显卡测试及加硬盘测试

等。维修步骤分别如下。

(1) 空板测试

使用主板诊断卡在不加内存、显卡、硬盘等的情况下对主板进行测试，若诊断卡显示 C1 或 D3，则可判断为 CPU 无复位或应进一步检测 BIOS 片选信号是否正常。在 PCI 有复位的情况下，如果 CPU 无复位，则可能为南北桥外围的线路元器件损坏造成，对损坏的元器件应予以更换。而在检测 BIOS 片选信号故障时，对有片选和无片选两种情况的维修方法分别如下。

1) BIOS 有片选

当测得 BIOS 有片选时，维修步骤如下：

- ① 重刷 BIOS 资料或更换 BIOS 芯片。
- ② 拨下 BIOS 芯片，检测 BIOS 数据线、复位时钟是否正常。
- ③ 检测 PCI 的 AD 线对地阻值是否正常。
- ④ 检测 CPU 座外围线路中电阻、电容等是否损坏。

2) BIOS 无片选

当测得 BIOS 无片选时，维修步骤如下。

① 若无帧周期信号再进一步检测 CPU 的 ADS#端和南桥的 DBSY 端是否正常。若有 ADS#或 DBSY 而无 PCI 帧周期信号，则可能为北桥损坏。

② 若有帧周期信号，则可能为南桥损坏，可通过 CPU 的 HA、HD 和 PCI 的 AD 线来确认南北桥是否损坏。

(2) 加内存测试

若主板空板测试通过，故障仍旧，那么可能是因内存插槽或内存供电等方面存在故障，此时可加内存进行测试。对内存故障检修步骤如下：

- 1) 检测内存插槽接触是否不良。
- 2) 检测内存供电电压是否正常，包括主供电 SDR 3.3V、DDR 2.5V、负载电压 1.25V。
- 3) 检测内存片选信号是否正常。
- 4) 检测内存时钟是否正常。
- 5) 检测内存插槽旁边的电阻是否损坏。
- 6) 重刷 BIOS 资料看故障是否排除。
- 7) 使用替换法检测北桥芯片是否损坏，若损坏，应予以更换。

(3) 加显卡测试

加显卡进行测试时，诊断卡即会显示一系列代码，对显示的代码检修步骤分别如下。

1) 显示“OD”

当诊断卡显示“OD”时，应按以下步骤进行检修：

- ① 检测 CPU 是否超频。
- ② 检测 74F244 是否损坏，若损坏应予以更换。
- ③ 检测 PCI 插槽之间的电阻和排阻等元器件是否损坏。

2) 显示“2D”

当诊断卡显示“2D”时，应按以下步骤进行检测：

- ① 检测 AGP 的 AD 线对地电阻是否正常。

② 检测 INTA 信号是否正常。

③ 检测北桥供电电压是否正常，若电压不正常，则应使用替换法确认北桥是否损坏，并予以更换。

3) 显示“26”

当诊断卡显示“26”时，应按以下步骤进行检修：

① 刷写 BIOS 资料，看故障能否排除。

② 检测北桥供电是否正常。

③ 清 CMOS 跳线。

④ 使用替换法检测北桥芯片是否损坏。

4) 显示“50”

当诊断卡显示“50”时，应按以下步骤进行检修：

① 检测 I/O 供电是否正常。

② 检测 I/O 芯片内部是否不良或损坏。

③ 检测南北桥供电是否正常。

5) 显示“41”

当诊断卡显示“41”时，应按以下步骤进行检修：

① 刷写 BIOS 资料或更换 BIOS 芯片。

② 检测 BIOS 的数据线是否存在短路。

③ 检测 HA 和 HD 线是否正常。

④ 检测内存供电是否正常。

若加显卡测试通过，而故障依旧，则应进行下一步测试。

(4) 接硬盘测试

若测试硬盘出现故障时，应按以下步骤进行检修：

1) 检测硬盘接口对地阻值是否正常。

2) 检测硬盘接口电阻、电容等元器件是否正常。

3) 使用替换法确认南桥是否损坏，若损坏，应予以更换。

三、检修过程

将拿到手的故障主板进行初步检测，再经过制定精密的维修思路，然后对其一番仔细检查或测试，到最后判定具体故障原因或部位。对这些具体故障该怎样检修呢？下面将对主板维修中常见的几种故障的检修过程进行介绍。

1. CPU 供电电路检修过程

CPU 供电电路故障率在主板维修中最高，所以接修此类故障的主板最多。CPU 主供电损坏的特性，有些可以很明显地看到周围电容鼓包漏液，电容防爆槽爆开。而对于那些不明显的 CPU 供电故障，其检修过程如下。

(1) 检测电源 12V 对地阻值

电源 12V 对地阻值正常时应为 300 ~ 700Ω，若不正常，则说明 MOS 管 Q1 损坏，应予以更换即可排除故障。

桥旁边的晶振是否起振，若测得晶振未起振，则应按下一步进行检测。

(3) 检测晶振是否起振

晶振两端的起振电压正常时应为 0.5 ~ 1.6V，若晶振未起振，测得两端的电压也异常。则应检查晶振旁边的滤波电容及晶振是否损坏；若为晶振损坏，则应予以更换；若检测为晶振及电容均正常，则可能为电源插座的 9 脚到南桥的供电线路中的晶体管 1117 损坏，更换即可排除故障。

(4) 检测电源开关到南桥芯片、I/O 芯片或门电路芯片（采用哪种开机电路方式，即为哪种芯片）的低电平输入是否正常

若测得到上述芯片的低电输入异常，则可能是因为电源开关到上述芯片之间的线路存在故障，修复即可排除故障。

(5) 检测电源插座的 14 脚到南桥或 I/O 芯片的线路是否正常

若该线路不正常，则是因该线路的晶体管或二极管损坏所致，对损坏的元器件应予以更换；若该线路正常，无元器件损坏，则可判断有可能为南桥或 I/O 芯片损坏，使用替换法即可排除故障。

主板中开机电路有由南桥组成的开机电路、门电路组成的开机电路、I/O 芯片组成的开机电路及华硕专用开机电路几种类型。它们的原理基本相同，图 5-47 所示为由 I/O 芯片组成的开机电路。

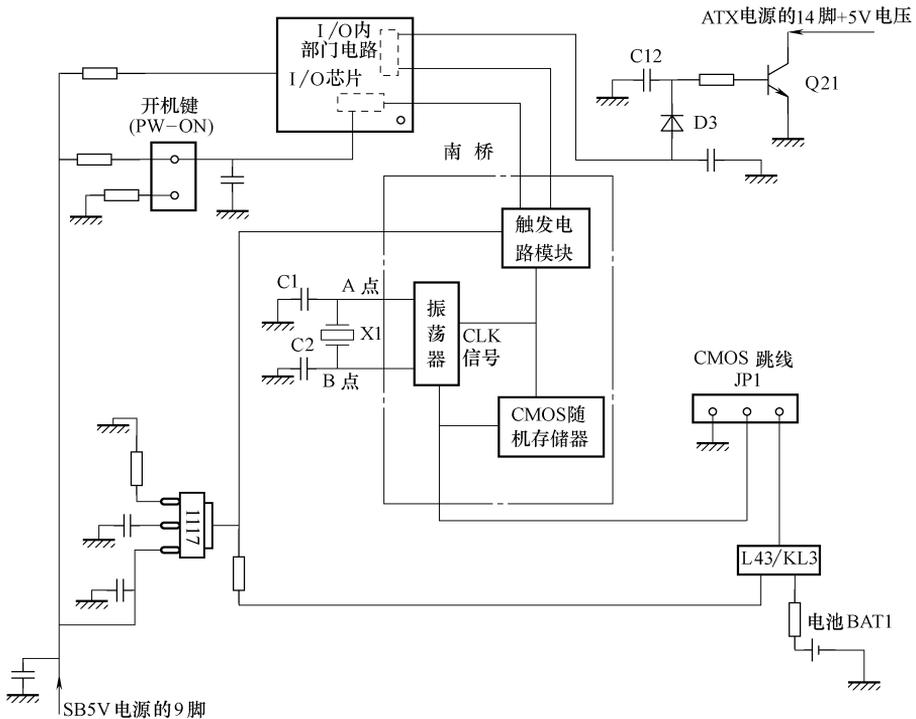


图 5-47 由 I/O 芯片组成的开机电路

3. 时钟电路检修过程

当确定主板为时钟电路故障时，对其检修过程如下。

(1) 检测时钟发生芯片供电电压

当判定主板时钟电路出现故障, 首先应检测时钟发生芯片供电电压是否正常(正常时应为 3.3V)。若供电电压不正常, 则有可能为负责提供供电电压的电感损坏, 应予以更换。若芯片供电电压正常, 则应进行下一步检测。

(2) 检测晶振是否起振

判断晶振是否起振, 应检查晶振两脚起振电压是否正常(正常时应为 1.1 ~ 1.6V), 可用示波器检测晶振电压的波形是否正常来加以判断, 若检测晶振能正常起振, 则应进行下一步检测。

(3) 检测时钟发生芯片外围元器件是否损坏

检测时钟发生芯片外围元器件电阻、电容等是否损坏。若电阻、电容等元器件性能均正常, 则说明为时钟发生芯片损坏。使用同型号的时钟发生芯片更换即可排除故障。

时钟电路故障检修点实物如图 5-48 所示。

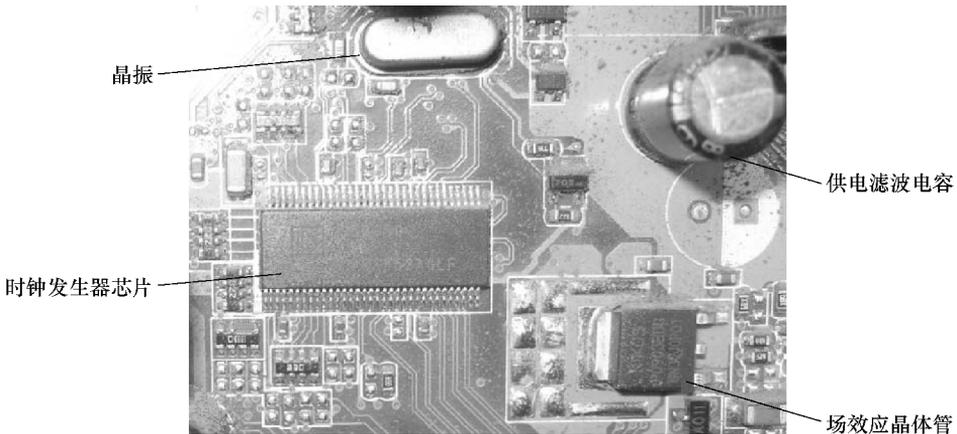


图 5-48 时钟电路故障检修点实物图

4. 复位电路检修过程

复位电路是主板电路中非常重要的电路, 一块主板在工作正常时, 除了 CPU 外, PCI、内存、南桥、北桥均应有复位信号, 它跟主板的启动有着直接的联系。复位电路出现故障时, 产生的现象为复位信号将不能传出, 主板诊断卡显示“00”, 南桥的电压异常。对复位电路故障的主板检修, 应顺着复位电路开关和 ATX 电源的 8 脚信号走向去查找故障元器件, 检修过程如下。

(1) 检测复位开关电压

首先检测复位开关电压是否正常(正常时应为 3.3V 或 5V)。若测得复位开关电压异常, 则可能为复位开关到电源插座间线路元器件损坏造成, 对损坏的元器件应予以更换; 若测得复位电压正常, 则应进行下一步检测。

(2) 检测复位开关到南桥是否输出低电平

检测复位开关到南桥是否输出低电平。若无输出低电平, 则可能是复位开关到南桥线路有元器件损坏, 对损坏的元器件应予以更换; 若有输出低电平, 则应进行下一步检测。

(3) 检测电源的 8 脚到南桥的线路

检测电源的 8 脚(PG)信号到南桥的线路中的晶体管、电阻等是否损坏, 对损坏的元

器件应予以更换；若该线路正常，则应进行下一步检测。

(4) 检测门电路芯片

检测门电路芯片是否向各个部件输出复位信号。若测得有复位信号输出，则可能为门电路芯片与各个部门相连的线路中的元器件损坏，对损坏的元器件应予以更换；若测得无复位信号输出，则应进行下一步检测。

(5) 检测门电路芯片供电

检测门电路芯片供电是否正常。若供电不正常，则可能是电源插座到门电路芯片的线路中的元器件损坏，对损坏的元器件应予以更换；若供电正常，则应进行下一步检测。

(6) 检测南桥给门电路芯片的复位信号

检测南桥给门电路芯片的复位信号是否正常。若测得复位信号异常，则有可能为南桥损坏（另外，开机后南桥若不发热，则说明南桥损坏或工作条件不足），应使用替换法加以排除；若测得复位信号正常，则为门电路芯片损坏，更换即可排除故障。

主板上的所有复位信号都由南桥直接或间接控制。所以检修复位电路应该以南桥为核心，以复位电路开关、ATX 电源的 8 脚信号、门电路等相关电路为工作条件作为检测故障线索进行分析。复位信号的传送过程如图 5-49 所示。

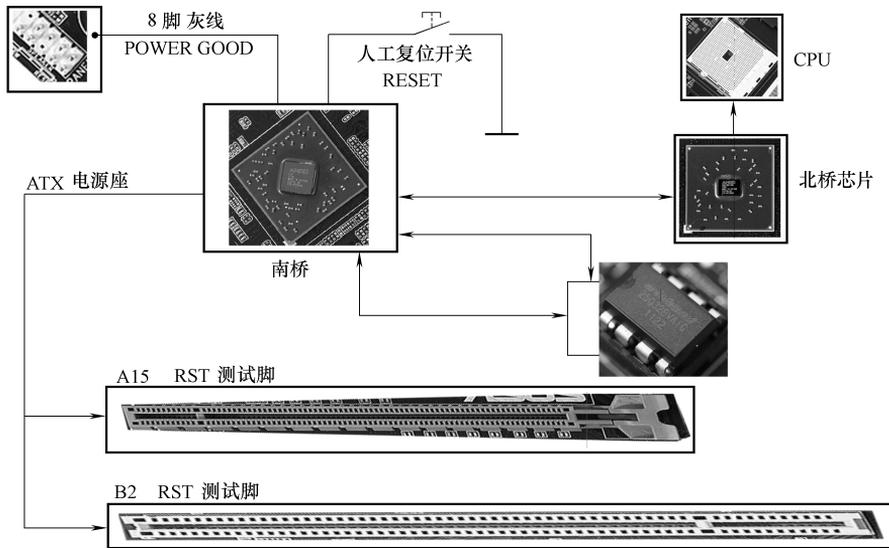


图 5-49 复位信号的传送过程

四、交机方法

将主板修复后，通过电话与客户联系，即可以交机了。交机过程分交机验机和交机应交待的事项两个方面。

1. 交机验机

在客户把主板或电脑取走前一定要验机，确保机器一切正常并请客户签字认可。验机内容主要包括以下方面。

(1) 当着客户的面验机

交机验机时，应当当着客户的面面对修复的主板进行测验，当着客户的面，对修复的主板或

机器进行操作。以展示原来的故障百分之百已修复。若是开机无显示的，应显示正常；若是因主板进系统造成死机、蓝屏、重启、掉电等故障，应排除，且恢复正常；若是主板不能上电，应能正常开机等。

(2) 针对故障点验机，确定故障排除

交机验机时应针对故障点验机，若送修的故障为电源部分，应通过操作向客户展示，以确定该类故障已排除；若送修的为接口部分，应通过操作键盘、鼠标、USB、音响等向客户展示，以确定该类故障已排除；还有其他的 BIOS 损坏、南北桥芯片损坏等故障，均应当面向客户展示，以确定故障百分之百排除。

(3) 对修复的主板或电脑做全面测试，确保主板或电脑功能正常

主板验机时，插上诊断卡，使用最小配置进行测试，看走码是否能全部正常通过；若检修的为外部接口故障，例如，主板对主机外接口（包括 PS/2 接口、USB 接口、COM 接口、PRN 接口、VGA 接口）不能正常工作，还应插上外部设备试验，若是打印口故障，验机时还应连接打印机进行测试。

(4) 当面确认客户主板或电脑配置一致，附件完整无损

交机时还应当与客户确认送修的主板配置是否一致，清点附件完整无损。以免交机时发生“张冠李戴”，将客户送修的物品弄丢，从而造成麻烦和损失。

2. 交机应交待的事项

交机给客户时，应交待以下事项。

1) 向客户解释故障产生部位和原因，为何会出现这种故障，是使用的问题，还是机器本身质量问题。

2) 向客户讲解更换过哪些配件。

3) 向客户介绍产品使用常识及维护方法，如何避免再次损坏。并告知客户相应的预防措施和保养常识。

4) 验机完毕后，即可办理取机手续。

轻松学维修操作

第一节 主板 BIOS 故障维修操作

一、【机型现象】Intel M62 主板检测到硬盘就出现死机，且不能关机

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 首先对 CMOS 程序进行重新设置，看能否排除故障。
- 2) 取出 BIOS 芯片，使用编程器重刷 BIOS 资料。

实际维修中，因 BIOS 芯片内部存储的 BIOS 资料损坏，从而造成此类故障较常见。重刷 BIOS 即可排除故障。

【附注】根据经验，出现此类故障多为用户在清 COMS 跳线后造成的。特别是在对一些比较旧的主板 CMOS 进行清理时，更容易出现该类故障。

二、【机型现象】MSIP4 主板 CPU 不工作

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 CPU 各自供电电压是否正常。
- 2) 使用主板故障诊断卡进行检测，看是否可以走码。
- 3) 重刷 BIOS 资料。
- 4) 检查 BIOS 座是否存在空焊，或 BIOS 芯片引脚是否严重氧化从而导致与座接触不良。

实际维修中，因 BIOS 座存在空焊或 BIOS 芯片引脚严重氧化，从而造成 CPU 不工作的故障较常见。只需将 BIOS 芯片直接焊好在主板上，即可排除故障。

【附注】目前，很多 P4 主板均采用 PLCC 封装的 BIOS 和贴片封装的 BIOS 座，部分主板因生产工艺或者使用环境比较恶劣的缘故，容易造成 BIOS 座空焊或芯片引脚严重氧化，导致与座接触不良的情况发生，在主板维修中经常碰到此类主板故障。

三、【机型现象】杰微 JWG41M 主板不开机

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 用主板故障诊断卡进行检测然后再根据故障代码进行检修。
- 2) 检查北桥焊盘下的 PCB 背面附近电容 0805 是否正常。
- 3) 检查 BIOS 芯片资料是否不良。

实际维修中，因 BIOS 芯片资料不良，从而造成此类故障较常见。取出 BIOS 芯片，使

用编程器重刷 BIOS 资料即可排除故障。

【附注】因 BIOS 是无法通过仪器测量的，它是软件的形式存在，要排除一切可能导致主板出现问题的原因，最好把主板 BIOS 刷一下。该主板 BIOS 为 25X80 芯片。

四、【机型现象】一兼容机主板加 CPU 测试，测试卡代码显示“41”，并提示 BIOS 自检出错

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 首先应刷新 BIOS，看是否为 BIOS 资料损坏的缘故。
- 2) 更换同型号 BIOS 芯片，然后刷入 BIOS 资料。

实际维修中，因 BIOS 芯片损坏，从而造成此类故障较常见。更换同型号 BIOS 芯片后，再刷入 BIOS 资料，即可排除故障。

【附注】实际检修中，BIOS 芯片若损坏，在刷入 BIOS 资料时，系统若提示芯片错误，无法写入信息，则说明 BIOS 芯片已损坏。

五、【机型现象】一兼容机主板 CPU 不工作

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 使用主板诊断卡测试 CPU 各主要测试点是否正常。
- 2) 检测 BIOS 芯片和 BIOS 芯片内部存储的 BIOS 资料是否损坏。

实际维修中，因 BIOS 芯片和 BIOS 芯片内部存储的 BIOS 资料同时损坏，从而造成 CPU 不工作较常见。更换新的同类型 BIOS 芯片，并使用编程器刷新 BIOS 程序即可排除故障。

【附注】

1) 实际检修中，排除 CPU 各主要测试点均正常后，再通过检测 BIOS 芯片的 22 脚有无片选信号（芯片启动信号，由南桥发出），则可判断出 BIOS 是否存在故障。若有片选信号，则说明是 BIOS 内资料损坏导致 CPU 不工作。后用编程器刷新 BIOS 时，计算机提示芯片错误，则说明该 BIOS 芯片也损坏。需要更换 BIOS 芯片，然后再刷写 BIOS 资料。

2) 该主板使用的 BIOS 芯片为 Winbond 的 W29C010，可用 SST 的 39SF020 代用。两者的 BIOS 芯片引脚排列规律完全相同，如图 6-1 所示。

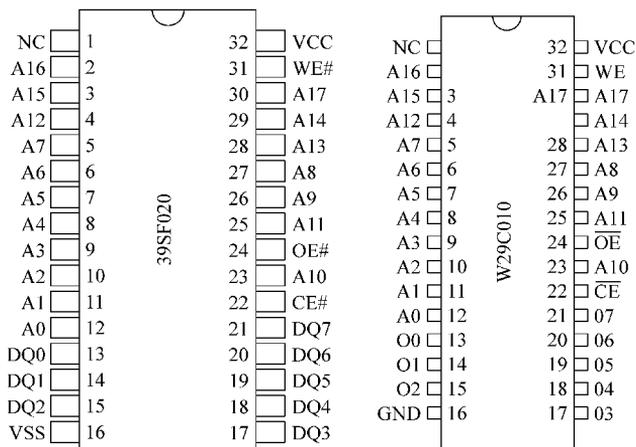


图 6-1 两种代用 BIOS 芯片引脚排列规律对比

六、【机型现象】一兼容机主板开机不亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 使用主板故障诊断卡进行检测，再根据显示代码对检测点进行检查。
- 2) 取出 BIOS 芯片，使用编程器重刷 BIOS 资料。

实际维修中，因 BIOS 芯片内部存储的 BIOS 资料损坏，从而造成此类故障较常见，重刷 BIOS 即可排除故障。

【附注】实际维修中，在使用主板故障诊断卡进行检测时，若显示的代码与开机不亮的代码不相符，即可判断为主板中的 BIOS 损坏。

第二节 主板加电电路故障维修操作

一、【机型现象】昂达 945GCS 主板不通电，无 3.3V SB 信号电压

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 用万用表测量 I/O 接口的 75 脚 RSMRST 对地阻值是否正常。
- 2) 检查 C102 电容是否不良，是否有漏电现象。

实际维修中，因电容 C102 受外力所致，产生漏电，从而造成此类故障较常见。更换 C102 电容后，故障即可排除。

【附注】若电容 C102 失效后，在用万用表检查 I/O 接口的 75 脚阻值时，该脚对地阻值与实际阻值相比会明显偏低（该脚正常阻值应为 600Ω 左右）。所以在实际维修中，当测得该脚阻值不正常后，即可判断电容 C102 有可能损坏。

二、【机型现象】昂达 A69G 主板不通电

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 I/O 接口的 72 脚是否为低电平（正常情况下当 72 脚为低电平时即会通电）。
- 2) 检查 I/O 接口的 72 脚至电源接口的 16 脚间线路是否正常。
- 3) 检查电阻 R110、R69 阻值是否正常，电源接口 PS_ ON 电压是否正常。

实际维修中，因 72 脚供电电阻 R69 损坏，从而造成 I/O 接口的 72 脚不为低电平，所以主板也就不能通电。

【附注】检查此类故障时，电阻 R110 正常时实际阻值应为 100Ω 左右，I/O 接口的 72 脚供电电阻 R69 正常时实际阻值应为 22kΩ 左右。若在检修过程中测量它们的阻值变小，会造成短路故障而使主板不通电。

三、【机型现象】昂达 A78GT 主板，3.3V SB 电压不足 2V，严重偏低

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查南桥是否存在故障，或使用同型号新的南桥试机，看能否排除故障。
- 2) 检查 ASM1117 3.3V 转换 IC 是否正常。
- 3) 检查南桥旁边的 0603 贴片滤波电容 C2 是否损坏。

实际维修中，因南桥旁边的 0603 贴片滤波电容 C2 损坏，从而造成 3.3V SB 电压偏低较

常见。更换损坏的电容，即可排除故障。

【附注】南桥旁边的 0603 贴片滤波电容 C2 实际上就是 3.3V SB 滤波电容。该电容失效后，会引起 3.3V SB 对地阻值偏低，从而造成 3.3V SB 电压偏低。

四、【机型现象】华擎 M266A 主板不通电

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 CMOS 跳线是否正常；晶振起振电压是否正常。
- 2) 检查开机线路中的元器件是否损坏。

实际维修中，因开机线路中的晶体管（位于 ATX 电源座旁边）或 102 电阻损坏，而造成主板不通电较常见。更换损坏的元器件，即可排除故障。

【附注】

1) 晶体管的集电极与 ATX 电源的绿线相连，该主板为低电平触发，触发后南桥（VT8233）持续发出高电平，经电阻 102 来控制晶体管的导通。将 ATX 电源的绿线电压拉低，完成通电。

2) 检修中，若检测晶体管的基极在点击 PWR 开关后，有南桥发出的高电平信号，由可判断该晶体管已损坏。

五、【机型现象】华硕 K8V - X SE 主板不上电

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查南桥待机条件是否正常。具体检查 RTCRS# 是否正常；晶振波形是否正常；2.5VSB 是否正常；RSMRST# 电压是否正常。
- 2) 检查触发电路是否正常。具体检查 SLP_ S3# 信号和 8282G 芯片是否正常。

实际维修中，因触发电路中的 8282G 芯片损坏，而造成此类故障较常见。更换该芯片后，即可排除故障。

【附注】

1) 根据 8282G 芯片原理，其 5 脚收到低电平后，9 脚高电平即会变为低电平去拉低 ATX 绿线电压，从而完成主板上电过程。实际维修中，测得 8282G 芯片的 5 脚在触发后，没有从高电平到低电平转变，说明 9 脚未去拉低绿线电压，则可以判定 8282G 芯片已损坏。

- 2) 8282G 芯片外部实物及引脚定义如图 6-2 所示。

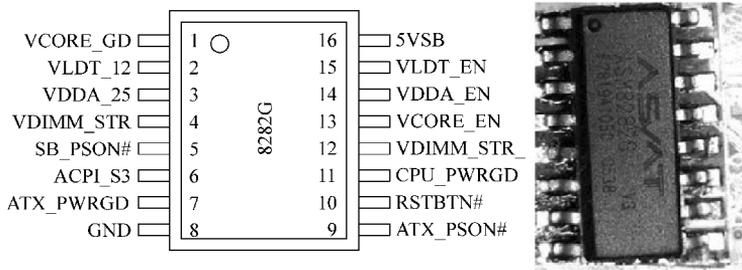


图 6-2 8282G 芯片外部实物及引脚定义

六、【机型现象】华硕 P3B - F 主板温控失常，开机无显示，不报警

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查主板的温控装置是否正常，温控线是否脱落。
- 2) 检查 CPU 的温度是否过高，或主板上的温度监控系统是否存在故障。

实际维修中，因接在主板上的温控线脱落，导致主板自动进入保护状态，拒绝加电启动或报警提示较常见。重新连接温度监控线，再开机，故障排除。

【附注】华硕 P3B - F 主板通过用一根 2 针温度监控线，插接于 CPU 插槽旁的 JTP 针脚上，可对 CPU 温度进行监控。若该温度监控线脱落或掉在主板上，均会造成机器突然蓝屏，重启后无显示。

七、【机型现象】技嘉 6BXC 主板不亮，且风扇不转

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查电源开关管是否被击穿。
- 2) 检测 5V SB 端及电源启动端 POWER ON 电压是否正常；检查 12V 组的阻值是否正常。

- 3) 检查 U1 (HIP6004) 的 18 脚 (VCC) 和 17 脚 (LGATE) 对地在线电阻是否正常。

实际维修中，因 U1 损坏，致使电源的负载部分短路，造成电源保护，从而造成此类故障较常见。

【附注】实际检修过程中，应将机箱电源的 PS - ON 端与地短接以强制开机，看电源是否能加上。若电源仍加不上，而测得 5V SB 端及电源启动端 POWER ON 电压却正常，则说明电源的某一路负载可能短路，造成电源保护。

八、【机型现象】技嘉 6BXC 主板不亮，且有时不能软开机

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 首先检查电源开关管是否击穿，将机箱电源的绿线 (PS - ON) 端与地短接以强制开机，看电源能否加上电；

- 2) 若电源仍加不上电，应检测 5V 端及电源开关 (PWR - SW) 端电压是否正常；

- 3) 若检查出 5V 及开关电源端电压均正常，则说明电源的某负载存在短路，而造成电源保护，应进一步检查 HIP6004 电源 IC 是否正常。

实际维修中，因 HIP6004 电源 IC 损坏，从而造成此类故障较常见，更换即可排除故障。

【附注】判断 HIP6004 电源 IC 是否损坏，可按下列方法检查：

- 1) 因 HIP6004 电源 IC 若损坏，会造成 +12V 组的阻值异常偏低，所以在检修时可与其他正常主板对比。若其阻值明显偏低，则说明 IC HIP6004 有可能损坏。

- 2) 使用万用表检测 HIP6004 电源 IC 的 18 脚 (VCC) 及 17 脚 (LGATE) 对地电阻是否很小，若是，由说明 HIP6004 电源 IC 需要更换。

九、【机型现象】微星 845E 主板点击开关未反应

【维修操作】根据故障现象可先确定故障部位出在南桥工作电路或 I/O 的触发电路上。可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 PWR 开关引脚是否有 5V 电压，若有，点击 PWR 开关，看是否有高电平触发，强行加电主板是否可以点亮。

- 2) 检查 I/O 芯片 (83627HF - AW) 是否损坏。

实际维修中，因 I/O 芯片损坏，而造成此类故障较常见。更换 I/O 芯片，即可排除故障。

【附注】微星 845E 主板 I/O 芯片为 83627HF - AW，该芯片内部集成了触发电路。

十、【机型现象】微星 MS - 6566E 主板不通电

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查晶振的两脚起振电压是否正常。
- 2) 测量 I/O 芯片 83267 的 67 脚有无高电平、南桥 1.5V SB 待机电压是否正常。
- 3) 检查 3V SB 与 1.5V SB 待机电压之间线路上是否有元器件损坏。

实际维修中，因 3V SB 与 1.5V SB 待机电路之间的线路上的 351 小场管（位于 AGP 槽附近）损坏，而造成此类故障较常见。更换同型号场效应晶体管，即可排除故障。

【附注】

1) 351 小场效应晶体管的功能是负责将 3.3V SB 转换为 1.5V SB 待机电压供南桥。造成该故障是因南桥缺少一组待机电压，从而使 83267 的 67 脚无高电平，造成主板不通电。

2) 损坏的 351 小场效应晶体管可用同类型的 702 场效应晶体管代用。

十一、【机型现象】一兼容机主板开机能显示，使用也正常，但点击 PWR 开关无法关机

【维修操作】该主板为 370 结构的 VIA 芯片组，是通过 I/O 开机的，触发方式为低电平触发。根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查触发电路是否正常。
- 2) 检查 I/O 芯片（83977EF）是否损坏。

实际维修中，因 I/O 芯片（83977EF）损坏，而造成此类故障较常见。更换同型号芯片，即可排除故障。

【附注】在 370 结构的 VIA 芯片组主板中，若主板中使用 I/O 为 83977EF 芯片，则由 I/O 芯片负责开机，而不由南桥控制，所以当 I/O 芯片损坏后，点击 PWR 开关无法关机。

十二、【机型现象】一兼容机主板不通电

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修检查：

- 1) 检查开机电路中 PWR 开关两引脚电压是否正常。
- 2) 检查与 PWR 开关和南桥相连的 890 电阻是否正常。
- 3) 检查与南桥相连的 74HCT74D 门电路芯片是否损坏。

实际维修中，因 74HCT74D 门电路短路而将 PWR 开关电压拉低，而造成此类故障较常见。更换新的同型号门电路，即可排除故障。

【附注】

1) 74 门电路芯片的作用是监控主板的开关机状态，辅助关机。在 VIA 芯片组主板中，特别是 462 结构的主板，一般在开机电路中连接一个 74 门电路控制芯片。此类主板开关机功能出现故障时，多是因为 74 门电路控制芯片损坏造成的。

2) 实际检修中，若检测 RWR 开关引脚电压与实际正常电压不符（正常电压应为 3.3V），则可以判断门电路芯片有可能损坏。

第三节 主板供电电路故障维修操作

一、【机型现象】昂达魔剑 A770 主板无 CPU 电压

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 5V 至 6323 间的 PCB 线路是否烧断。
- 2) 检查 6323 或南桥是否正常。
- 3) 检查与 6323 的 11 脚外接电阻 RV25 是否损坏。

实际维修中，因 6323 的 11 脚外接电阻 RV25 损坏，从而造成此类故障较常见。

【附注】

1) 6323 的 11 脚为 FS 信号引脚，该信号一方面会影响 CPU 振荡波形电压不正常，另一方面相当于电源管理芯片 5V 供电的回路接地电阻。

2) 与 6323 外接电阻为高阻电阻，检修时，其正常阻值应为 100kΩ 左右。

3) FS 信号与 CPU 电压的关系在实际维修中往往不被维修者重视，主板维修中，其实经常得检查 FS 信号。各芯片的 FS 信号脚均不相同，例如，6312 的 FS 信号为 45 脚；6323 的 FS 信号为 11 脚；6566 的 FS 信号为 36 脚；RT8802 的 OFS 为 14 脚。

二、【机型现象】承启 6VIA3 主板不亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 CPU 插座附近的电容、电源开关 Q14、Q15 是否击穿。
- 2) 检查 R144 (27Ω)、R160 (10Ω) 是否损坏。
- 3) 检查 SC1164 电源控制 IC (U12) 是否正常。

实际维修中，因 SC1164 损坏，从而造成此类故障较常见，更换即可排除故障。

【附注】

1) 若手中没有 SC1164，则可使用常见的 SC1185 代用。SC1185 为 Intel 主板上的电源控制 IC，两者之间除了 6 脚不同外，其他均相同。安装时只要将 SC1185 的 6 脚悬空即可。

2) SC1164 与 SC1185 两种电源控制芯片引脚排列规律如图 6-3 所示。

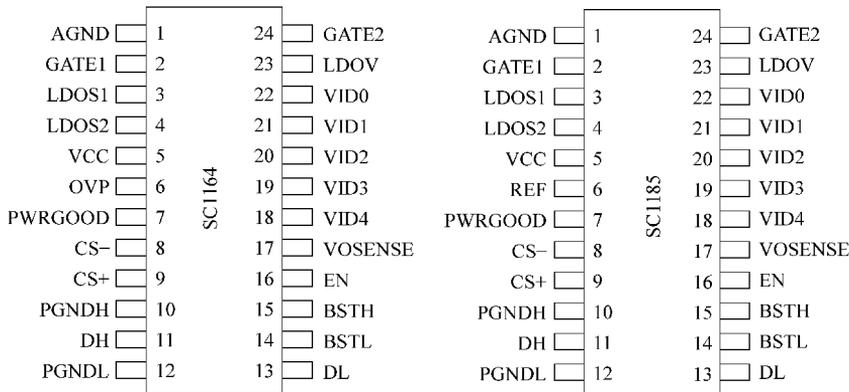


图 6-3 两种电源控制芯片引脚排列规律

三、【机型现象】顶星 845 主板 CPU 无主供电

【维修操作】该主板为 478 接口，根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 3 个电源控制芯片 6601BCB 是否正常。
- 2) 检查 6 个场效应晶体管的 G 极有无电压。
- 3) 检查 VID 线电压是否正常；检查 CPU 座是否存在空焊；用力挤压 CPU 座，然后再通电试机，看主供电是否正常。

实际维修中，因 CPU 座空焊，导致 VID 引脚空焊，从而造成 CPU 无主供电较常见。加焊 CPU 座后，即可排除故障。

【附注】

1) 在主板维修中，一些 478 接口的主板，在使用 BGA 封装的 CPU 座后，经常会出现 VID 引脚空焊，从而造成 CPU 无主供电的故障发生。检修时，通过 CPU 假负载测试或挤压法即可加以判断。

2) 使用 CPU 假负载进行测试时，检测假负载上的 VID 线电压是否正常。断电后，测试 VID 与地是否短路。若测得与地不通，则说明为 CPU 座空焊导致的。

四、【机型现象】华擎 845PE 主板可以通电，但显示器不亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 接上电源开关，插上测试卡进行测试。
- 2) 清 CMOS 路线，看故障能否消除。
- 3) 检查 I/O 芯片是否损坏。

实际维修中，因 I/O 芯片损坏，从而造成此类故障较常见。更换损坏的 I/O 芯片，即可排除故障。

【附注】

1) 该主板电源 IC 为 L6817D，I/O 芯片为 83627HF（该芯片内部集成 CPU 电压监控功能）。I/O 芯片损坏，造成此类故障较常见。

2) 该主板 VID 信号从 CPU 座下再进入到电源 IC，然后与 I/O 芯片相连。

五、【机型现象】华硕 CUV4V 主板测试卡走 C1 不过，多通电几次，偶尔可以通过

【维修操作】测试卡走 C1 不过，说明系统在对内存自检时检出内存存在故障。根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查内存主供电部分是否正常。
- 2) 检查负责内存主供电线路中的 3055 场效应晶体管是否异常。

实际维修中，因负责内存主供电线路中的 3055 场效应晶体管功率不足，从而造成此类故障较常见。更换相同类型但比 3055 功率稍大的 45N03L 场效应晶体管后，故障排除。

【附注】出现此类情况，一般多为发生在维修过的主板上。3055 场效应晶体管不是华硕主板上的配套内存主供电 MOS 管，应是在上一次维修中更换的。所以在主板维修过程中，应仔细观察有无维修过的痕迹，对维修过的地方应多加以检查，以便快速找到故障部位。

六、【机型现象】技嘉 845GV 主板不通电

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 强行短接绿线的地线，看能否通电。
 - 2) 检测南桥旁的供电滤波电容阻值是否正常，南桥 3.3V、5V、1.5V 供电电压是否正常。
 - 3) 检查给南桥产生 1.5V 供电的 3055 场效应晶体管（位于 AGP 插槽旁）是否损坏。
- 实际维修中，因给南桥产生 1.5V 供电的 3055 场效应晶体管损坏，而造成主板不通电较常见。更换相同型号的场效应晶体管，即可排除故障。

【附注】

- 1) 实际检修中，强行短接绿线的地线后，主板可以通电，但南桥会出现剧烈发烫现象，从而可以判断该故障与南桥相连的某元器件有关。
- 2) APG 插槽旁的 3055 场效应晶体管主要是负责北桥内部集成的显卡供电用的，同时有一线路进入南桥，也给南桥产生 1.5V 供电。如该场效应晶体管设计时选用偏低，在主板维修中，经常遇到在此型号主板中发生烧坏，而造成此类故障。

七、【机型现象】精英 423 主板主供电高达 5V

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 KA7500B 电源控制芯片和场效应晶体管是否正常。
 - 2) 检查晶体管 772（PNP 型）、882（NPN 型）是否正常。
- 实际维修中，因 772 和 882 晶体管损坏，而造成此类故障较常见。更换同类型的晶体管，即可排除故障。

【附注】该主板供电线路上的 772 和 882 晶体管，是用来将电源控制芯片发出的脉冲信号线互补推挽放大经供电场效应晶体管提供驱动电压。

八、【机型现象】联想 370 主板测试卡复位灯常亮，无主供电

【维修操作】没有主供电，重点应检查 CPU 主供电部分，根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 Q1 和 Q2 的 G 极供电电压及内外核供电是否正常，电源 IC 是否损坏。
- 2) 检查外核供电的晶体管是否损坏。

实际维修中，因外核供电的晶体管损坏，而拉低了电源 IC 送过来的控制电压，导致电源 IC 工作不正常，而造成此类故障较常见。更换损坏的晶体管，即可排除故障。

【附注】实际检修中，外核供电的晶体管损坏后，会造成电源 IC 工作不正常，所以在检测 Q1 和 Q2 的 G 极供电电压及外核供电两处的同时均无供电电压。

九、【机型现象】联想 QDI 主板数码卡显示 FF

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 加测试卡测试，检查主供电是否正常。
- 2) 检查电压调整管和电源 IC 周围电路是否存在故障。例如，1R0 熔丝电阻是否断路。

实际维修中，因电源 IC 的 Vdd 电路中的 1R0 熔丝电阻断路，而造成此类故障较常见。更换该熔丝电阻，即可排除故障。

【附注】实际检修中，若测得电源 IC 的 Vdd 端的电压为 0V（正常电压应为 12V），则应按上述操作方法检修。

十、【机型现象】联想 QDI 主板不亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 AGP 供电电压是否正常。
- 2) 检查负责给 AGP 供电的 1587D 场效应晶体管是否损坏。

实际维修中，因负责给 AGP 供电的场效应晶体管损坏，导致 AGP 供电电压异常，而造成主板不能点亮较常见。更换损坏的场效应晶体管，即可排除故障。

【附注】实际维修中，AGP 供电电压正常时应为 1.5V，若测得为 0V，则可判断为负责提供供电电压的 1587D 场效应晶体管有可能损坏，应对该场效应晶体管进行检查，以便查出发生故障的部位。

十一、【机型现象】七彩虹 845D 主板通电后电源保护

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 分别检查 CPU 2 组主供电的 12V 滤波电解电容、场效应晶体管 Q1 是否损坏。
- 2) 检查北桥是否被击穿。

实际维修中，因 CPU 2 组主供电的 12V 滤波电解电容和场效应晶体管 Q1 损坏，而造成通电后电源保护较常见。更换损坏的元器件，即可排除故障。

【附注】实际检修中，若发现主板上 Q1、Q2 同时短路损坏，则有可能容易击穿北桥。

十二、【机型现象】麒麟 BXCEL PC100 主板不亮

【维修操作】根据故障现象怀疑 CPU 供电电压存在问题，可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 CPU 的供电电压 VTT 组的电压是否正常。
- 2) 若测得 VTT 组供电电压与正常电压不符合，应进一步检查 Q（H882）的 b、c 脚电压是否正常，e 脚有无输出。若测得其中之一不正常，则可判断 H882 已损坏。

实际维修中，因 H882 损坏，而造成此类故障较常见，更换或使用其他相同类型元器件代用即可排除故障。

【附注】实际维修中，可使用 D882 来代用 H882，但代用时应注意引脚的排列。

十三、【机型现象】思普 845GL 主板通电后不显示

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 插上 CPU 假负载，测试 CPU 主供电、时钟、复位电压是否正常；主供电部分负载是否过大。

- 2) 断电，测量主供电部分的场效应晶体管参数值是否正常。

- 3) 使用替换法检查 CPU 主供电滤波电容性能是否不良。

实际维修中，因 CPU 主供电滤波电容性能不良，而造成此类故障较常见。更换损坏

十五、【机型现象】一兼容机主板能正常点亮，且工作也正常，但有时会自动关机

【维修操作】自动关机一般是由于监控电路保护或电压不稳保护所致，根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检测监控电路是否正常。
- 2) 检测 CPU 主供电路是否正常。

实际维修中，因 CPU 主供电路中的开关管 Q63 的控制级接触不良，而造成此类故障较常见。将其重新焊接好后，即可排除故障。

十六、【机型现象】一兼容机主板通电后，诊断卡显示为 C1，并提示内存未通过

【维修操作】诊断卡显示为 C1，说明系统在对内存自检时检测出内存存在故障。根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查内存主供电是否正常。
- 2) 检查负责主供电线路中的 3055 场效应晶体管（位于内存插槽旁）是否损坏。

实际维修中，因负责主供电线路中的 3055 场效应晶体管损坏，导致内存主供电偏低，而造成此类故障较常见。更换相同类型的场效应晶体管，即可排除故障。

【附注】

1) 实际检修中，若测得内存主供电与实际正常电压不符，则可判断为负责该主供电线路中的 3055 场效应晶体管有可能损坏。应对该场效应晶体管进行仔细检查，以便确认故障的具体部位。

- 2) 3055 场效应晶体管可与 76107D 场效应晶体管代用。

十七、【机型现象】一兼容机主板无 CPU 主供电

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 拆下场效应晶体管，测 G 极是否有控制信号。
- 2) 检查 SC1189 电源控制 IC 是否损坏及其外围电路中相关元器件是否损坏。

实际维修中，因 SC1189 电源控制 IC 及其外围电路中的供电电阻 103 损坏，而造成 CPU 无主供电较常见。更换相同类型的电源控制 IC 和电阻，即可排除故障。

【附注】

1) 实际检修中，拆下场效应晶体管，若测得 G 极没有控制信号，则可判断电源 IC1189 有可能损坏。

2) 主供电部分的电源 IC 若损坏，在更换电源 IC 后，还应对其外围电路中的相关元器件进行仔细检查，特别是一些阻值比较小的电阻，以免出现故障依旧无法解决的情况。

十八、【机型现象】一兼容机主板不亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 CPU 的供电电压 Vcore 是否正常；电源开关管栅极有无激励信号。

- 2) 检查电源控制 IC U5 控制电源开关管的 LM2637 是否损坏。
- 3) 检查 U5 的外围元器件是否存在故障。

实际维修中，因控制电源开关管的 LM2637 损坏，而造成此类故障较常见，更换即可排除故障。

【附注】判断该类故障部位关键是：

1) 若检查 CPU 的供电端 V_{core} 是否为 0V，且电源开关管栅极无激励信号，则可怀疑电源控制 IC U5 有可能存在故障。

2) IC U5 采用 LM2637 来控制电源开关管，用示波器检查它的激励脉冲输出脚的波形及 V_{cc} 脚电压是否正常。若检测出两者中有其中之一不正常，则说明 LM2637 已损坏，需要更换。

十九、【机型现象】智仁 815ET 主板 CPU 不工作

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 插上 CPU 假负载检测 CPU 主供电、内外核电压是否正常。
- 2) 若 CPU 主供电、内外核电压均不正常，则应检查 RT9231A 电源控制芯片是否损坏。

实际维修中，因 RT9231A 电源控制芯片损坏，而造成此类故障较常见。更换新的同类型电源控制芯片，即可排除故障。

【附注】在主板维修中，当检修 370 主板的主供电、内外核供电电压均不正常时，多数是由于电源控制芯片损坏造成的。

第四节 主板复位故障维修操作

一、【机型现象】昂达 N73G 主板无复位

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 6312 的 37 脚 PGOOD 电压是否正常。
- 2) 查看供电电阻 RV5 (4.7k Ω) 是否有 3.3V 电压。
- 3) 电源接口的 1~12 脚的线路是否正常。

实际维修中，因电源接口的 1~12 脚的线路被烧断，而造成此类故障较常见。

【附注】电阻 RV5 为 6312 电源好信号供电电阻，它直接与电源接口 3.3V 相连的，因电源接口 PCB 线路被烧断，致使电阻 RV5 无 3.3V 电压输入，也就不能给 6312 的 37 脚 (PGOOD) 正常供电，所以造成主板不能复位。

二、【机型现象】富士康 845GV 主板通电后，测试卡复位灯长亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 拆除网卡芯片，看测试卡复位灯是否正常。
- 2) 检查网卡芯片是否被击穿。

实际维修中，因网卡芯片被击穿，而造成此类故障较常见。更换相同型号的网卡芯片，即可排除故障。

【附注】此类故障属于集成网卡导致的主板复位故障。主要是因用户家庭使用小区宽带上网，由于雷雨天气或者小区宽带机房静电消除设施出现问题时，而发生击穿集成网卡芯片，从而导致主板不能复位故障。

三、【机型现象】华硕 K8N 主板点不亮，用假负载通电测试，诊断复位灯常亮，全板无复位

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查内存主供电 1.25V 负载电压是否正常。
- 2) 用万用表测量南桥和总线供电电压是否正常。
- 3) 检查南桥和总线周边场效应晶体管是否损坏。

实际维修中，因负责南桥和总线供电场效应晶体管损坏，造成南桥和总线无供电电压输出，从而引起该类故障较常见。更换同类型场效应晶体管后通电，诊断复位灯不亮了，复位正常。安装上 CPU、内存，主板能正常点亮，故障排除。

【附注】

1) 该主板故障部分和损坏的场效应晶体管如图 6-5 所示。经查得场效应晶体管型号为 9915H，更换时，可用两个 09n03 N 沟道 MOS 管代用。

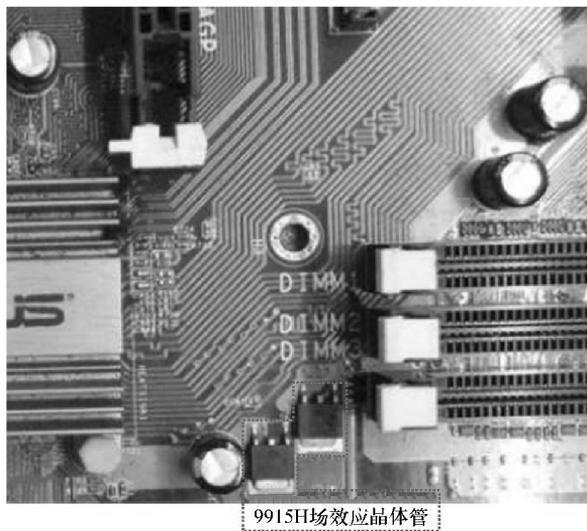


图 6-5 华硕 K8N 主板故障部分和损坏的场效应晶体管

2) 经查得损坏的场效应晶体管型号为 9915H，在实际维修中，可用两个 09n03 N 沟道 MOS 管代用。

四、【机型现象】华硕主板 PCI 有复位，但 CPU 无复位

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

1) 插测试卡检测北桥 2.5V 供电电压是否正常，若该电压不正常，应检查并更换内存供电部分场效应晶体管，然后看 2.5V 输出电压是否正常。

2) 检测南桥 1.8V 工作电压是否正常。若该电压不正常，则应检查与南桥相连的稳压

器是否存在故障。

实际维修中，因与南桥相连的稳压器损坏，从而造成此类故障较常见。更换相同类型的稳压器，即可排除故障。

【附注】在主板维修中，此类故障属于供电异常导致的 CPU 复位故障。实际检修中，与南桥相连的稳压器负责提供给南桥 1.8V 的工作电压。

五、【机型现象】微星 6526GL 主板测试卡走 C1，通电后，复位灯常亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检测各测试点电压是否正常。
- 2) 检查内存供电线路中元器件是否有损坏。

实际维修中，因内存供电线路中一小场效应晶体管损坏，从而造成此类故障较常见。更换相同类型的场效应晶体管，即可排除故障。

【附注】此类故障属于供电导致的主板复位故障。实际维修中，该损坏的小场效应晶体管位于内存插槽旁边，若手中没有同型号场管，可用 702 场管代用。

六、【机型现象】一兼容机主板测试卡走到 26 后复位灯常亮，且不能关机

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查时钟信号是否正常。
- 2) 检查与 RST 开关及南桥相连的 101 电阻是否损坏。
- 3) 检查 I/O 芯片（83627HF）是否损坏。

实际维修中，因 I/O 芯片（83627HF）损坏，从而造成此类故障较常见。更换相同类型的 I/O 芯片，即可排除故障。

【附注】在主板维修中，此类故障属于 I/O 芯片导致的主板复位故障。该主板没有通过门电路来控制复位，检修时，若检查时钟信号正常，则基本可判断复位问题是因 I/O 芯片损坏造成的。

七、【机型现象】一兼容机主板接显示器可以点亮，但出现反复重启

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查复位电路中是否有元器件损坏。
- 2) 检查门电路逻辑关系是否异常。

实际维修中，因其中一门电路（74F08D）损坏，从而造成此类故障较常见。更换该门电路，即可排除故障。

【附注】在主板维修中，此类故障属于门电路损坏导致的主板复位故障。此种故障在实际维修中比较常见。检修时，关键应将复位电路跑通，找出其中的门电路，通过分析，弄清楚它们的逻辑关系。

八、【机型现象】一兼容机主板通电后测试卡复位灯长亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 CPU 主供电电压和内核电压是否正常。

- 2) 电源管理 IC 是否损坏。
- 3) 检查主供电的所有滤波电解电容是否存在故障。

实际维修中,因主供电线路中滤波电解电容存在故障,从而造成此类故障较常见。更换损坏的所有滤波电解电容,即可排除故障。

【附注】此类故障属于主供电电压偏低导致的主板复位故障。实际检修中,关键应检测 CPU 主供电电压和内核电压是否正常。若测得两者电压均偏低,则有可能是因主供电线路中的滤波电解电容存在故障所致。

第五节 主板时钟电路故障维修操作

一、【机型现象】微星 6566 主板不开机,点下晶振两脚能开机

【维修操作】根据故障可按以下步骤进行维修操作

- 1) 检查晶振是否损坏。
- 2) 检查晶振电容是否损坏。

实际维修中,因晶振和晶振电容同时损坏,从而造成此类故障较常见。更换相同型号的晶振和电容,即可排除故障。

【附注】晶振电容非常精密,更换时应注意其类型、型号、大小、颜色均应相同,否则部分会造成主板热时可以开机,而冷时不能开机的现象。

二、【机型现象】一兼容机主板 CPU 不工作

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作:

- 1) 通电,测量 CPU 各测试点供电电压是否正常,测量时钟测试点有无电压。
- 2) 测量晶振电压是否正常,时钟芯片是否正常。
- 3) 检测时钟芯片 3.3V 供电线路中的贴片电感是否损坏。

实际维修中,因时钟芯片 3.3V 供电线路中的贴片电感损坏,导致 3.3V 时钟工作电压偏低,从而造成此类故障较常见。更换损坏的贴片电感,即可排除故障。

【附注】

1) 在 370 主板上的时钟芯片,其工作电压为 2.5V 和 3.3V 两组电压。2.5V 由 CPU 外核供电提供,3.3V 由橙色线提供。在两组供电线路中间一般均接有两个贴片电感,维修时,应作为重点排查。

2) 实际检修时,该主板的晶振电压正常时应 1.6V 左右。判断时钟芯片供电线路中的贴片电感是否损坏,可测量其两端的电压是否正常,若测得一端为 3.3V,而另一端电压明显要低,则可判定该贴片电感有可能损坏。也可进一步使用代换法加以确认。

三、【机型现象】一兼容机主板 CPU 不工作,且通电后时钟 IC 异常发烫

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作:

- 1) 检查时钟供电电压是否正常。
- 2) 检查时钟芯片各输出脚电压是否正常。

3) 检查时钟芯片是否短路。

实际维修中，因时钟芯片短路，而造成此类故障较常见。更换相同型号的时钟芯片，即可排除故障。

【附注】时钟 IC 出现短路故障时，检测其输出引脚有些会有电压输出，有些没有电压输出，并且会出现严重发烫现象。但主板的正常使用中，时钟芯片也会有些发热，在实际维修中一定要加以区分。

四、【机型现象】一兼容机主板 CPU 无时钟信号

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查时钟供电是否正常。
- 2) 检查时钟芯片所有信号输出脚输出是否正常。
- 3) 检查并更换 14.318MHz 晶振。
- 4) 检查 82801DB 南桥芯片是否存在故障。

实际维修中，因 82801DB 南桥芯片损坏，而造成此类故障较常见。更换 82801DB 南桥芯片，即可排除故障。

【附注】在该主板中，时钟 ICPG 信号由南桥发出。检修时，若检测时钟供电电压、时钟芯片输出信号及晶振均正常，则有可能是南桥损坏而发不出时钟 ICPG 信号的原因。

五、【机型现象】一兼容机主板测试点无时钟信号

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行检修操作：

- 1) 检查时钟电路供电是否正常。
- 2) 检查时钟 IC 有无输出。
- 3) 检查晶振是否损坏。

实际维修中，因晶振损坏，而造成此类故障较常见。更换损坏的晶振，即可排除故障。

【附注】检修时，判断晶振工作是否正常，应检查晶振的两引脚电压，若测得一引脚有电压，而另一引脚无电压，则说明该晶振有可能损坏，需要更换。

六、【机型现象】一兼容机主板测试卡走 A7，提示内存检测未通过

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 刷新 BIOS，看故障能否消除。
- 2) 检测各测试点电压是否正常。
- 3) 检查时钟电路外围元器件是否损坏。

实际维修中，因时钟旁边给 I/O 供电时钟信号的排阻 330 损坏，而造成此类故障较常见。更换损坏的排阻，即可排除故障。

【附注】在对时钟电路故障的实际维修中，时钟电路外围元器件异常也会造成主板工作故障。故检修时也应将其作为排查故障的重点。

七、【机型现象】一兼容机主板不亮

【维修操作】插上测试卡，加电，RESET 灯常亮，检测无 PEICLK 信号，由此可判断时

钟电路存在故障。根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 测量时钟 IC 的供电电压是否正常。
- 2) 分别检查 2.5V 和 3.3V 时钟线路中 Q16、D19 等元器件是否损坏。
- 3) 检查 CPU 2.5V 供电电压铜箔是否烧断。

实际维修中，因 2.5V 和 3.3V 时钟线路中 Q16 和 D19 元器件损坏，从而造成此类故障较常见。更换损坏的元器件，即可排除故障。

【附注】

1) 在该主板中，D19 负责将 3.3V 电压降到 2.5V 经 Q16 (TL431) 进行稳压后提供给时钟 IC 2.5V 工作电压。

2) 检修时，首先测量 Q16 或 D19 两端的电压是否正常，若测得电压异常，再将其焊下检查，即可加以判定。

第六节 主板接口电路故障维修操作

一、【机型现象】华硕主板 USB 接口无法使用

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 5V 供电电压是否正常。
- 2) 检查 5V 供电电压线路中的元器件是否损坏。

实际维修中，因 5V 供电电压线路中的一贴片电感损坏，从而造成此类故障较常见。更换损坏的贴片电感后，故障排除。

【附注】

1) 当 USB 接口无法使用时，应首先检查 USB 接口的 5V 工作电压是否正常，若 5V 工作电压异常，则说明负责该供电电压的电感或电容等是否出现损坏。

2) USB 接口电路出现故障时，应重点检查熔丝电阻、滤波电容及贴片电感是否正常。

二、【机型现象】铭瑄 Intel 系列主板接显示器不显示

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 插上测试卡检测接口数值是否正常。
- 2) 刷新 BIOS 资料，看能否排除故障。
- 3) 检查北桥到显卡接口电路中的电感、上拉电阻、电容等相关元器件是否损坏。

实际维修中，因北桥到显卡接口电路中的电感、上拉电阻、电容等元器件损坏，从而造成此类故障较常见。更换损坏的上述元器件，即可排除故障。

【附注】

1) 该主板为集成显卡，集成在北桥内部。集成显卡 1~3 针为红、绿、蓝三基色，13、14 针为行场同步信号，12、15 针为标识脚，其他针为地线和空脚。

2) 该主板 VGA 接口针脚排列规律如图6-6所示。

三、【机型现象】微星 MS-7388 (V1.X) 主板 USB 接口无法使用

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 5V 供电电压是否正常；供电线路中元器件是否有损坏。
- 2) 检查 USB 设备口是否损坏。

实际维修中，因用户在使用 USB 设备时，因将 USB 设备插反，从而造成此类故障较常见。将因插反造成变形的金属脚矫正后，再重新连接 USB 设备后，故障排除。

【附注】

1) 在主板维修中，此类故障属于 USB 接口物理损坏导致键盘口无法使用的接口电路部分故障。USB 设备插反后，会导致接口中的金属脚发生变形，因为 USB 5V 供电和键盘鼠标口是一路元器件，所以 USB 接口中的 5V 供电的金属脚引脚与地虚连了，从而造成供电时发生时有时无，USB 接口不能使用的故障。

2) 该主板 USB 接口引脚定义如图 6-7 所示。

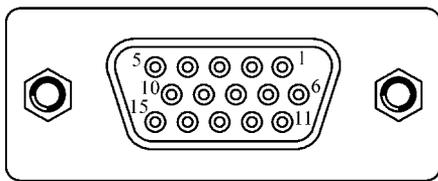


图 6-6 铭瑄 Intel 系列主板 VGA 接口针脚排列规律



图 6-7 微星 MS-7388 (V1.X) 主板 USB 接口引脚定义

四、【机型现象】微星主板插 USB 设备时关机，重启后不认键盘

【维修操作】 根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 启动机器，检查键盘 5V 供电电压是否正常。
- 2) 刷新 BIOS 资料，看能否排除故障。
- 3) 检查接口电容等元器件是否损坏。
- 4) 检查 I/O 芯片是否损坏。

实际维修中，因 I/O 芯片损坏，从而造成此类故障较常见。更换相同型号的 I/O 芯片后，故障排除。

【附注】 此类故障属于键盘鼠标口无法使用的接口电路故障，在主板维修中经常遇到。实际检修时，在检查电压、线路元器件均正常的情况下，一般是因 I/O 芯片损坏的可能性较大。可使用替换法，替换上相同型号的 I/O 控制芯片来加以判断。

五、【机型现象】一兼容机主板测试卡走 26 不亮

【维修操作】 根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检测 AGP 各测试点是否正常。
- 2) 刷新 BIOS 资料。
- 3) 检查 AGP 插槽是否接触不良。

实际维修中，因 AGP 插槽接触不良，从而造成此类故障较常见。更换 AGP 插柄后，故障排除。

【附注】此类故障属于 AGP 插槽损坏导致接口电路部分故障，在主板维修中也经常遇到。实际检修中应重点检查 AGP 插槽是否因严重氧化，而导致接触不良。

六、【机型现象】一兼容机主板键盘口有时可用有时不可用

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查鼠标是否存在故障。
- 2) 检测键盘供电时钟和数据电压是否正常。
- 3) 检查键盘口内部是否接触不良。

实际维修中，因键盘口内部接触不良，而造成此类故障较常见。更换新的接口后，故障排除。

【附注】实际维修中，更换键盘接口进行焊接时，注意不要损坏附近的电容。

七、【机型现象】一兼容机主板键盘鼠标口无法使用

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 分别检测供电、时钟、数据各引脚电压是否正常。
- 2) 分别检测提升电压供电排阻 472 及时钟数据提升电压贴片排容 C470 是否损坏。

实际维修中，因时钟数据提升电压贴片排容 C470 或提升电压供电电阻损坏，而造成键盘鼠标口无法使用较常见。更换损坏的贴片排容或供电电阻，即可排除故障。

【附注】实际检修中，如果时钟数据提升电压贴片排容 C470 被击穿，会造成数据引脚无电压；而如果提升电压供电电阻 472 损坏，则会造成供电引脚无电压。

八、【机型现象】一兼容机主板接显示器不亮

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 插上主板故障诊断卡进行检测，观察代码是否可以走完。
- 2) 检查接口部分缓冲门电路 IC 是否损坏。

实际维修中，因接口部分缓冲门电路 IC 损坏，而造成此类故障较常见。更换损坏的缓冲门电路，即可排除故障。

【附注】

1) 实际检修中，若主板故障诊断卡可以顺利走完，而显示器仍无显示，则可判定是主板接口电路存在故障，应重点对接口电路部分进行排查。

2) 该主板中，缓冲门电路标识为“PD6AJ FST3384”的双列引脚贴片 IC。其在接口电路的作用是用来缓冲北桥 VGA 信号输出的。

九、【机型现象】一兼容机主板进入系统使用正常，只有 USB 接口无法使用

【维修操作】根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查 USB 接口 5V 供电电压是否正常。
- 2) 分别检查熔丝电阻、滤波电容、贴片电压是否正常。
- 3) 检查南桥温度是否偏高，若温度偏高，使用同型号南桥代用，看能否排除故障。

实际维修中，因南桥损坏，而造成此类故障较常见。更换相同型号的南桥后，故障

排除。

【附注】

1) 该主板使用的是 82801DB 南桥，极易在插拔 USB 设备时出现损坏。

2) 与 USB 接口连接的南桥芯片工作原理是：通过两只 10k Ω 电阻来检查 USB 设备是否接入了主机的 USB 接口。若这两个引脚一个为高电平，另一个为低电平，即表示 USB 外设与 USB 接口连接正常。这时南桥芯片发出控制信号，并通过 DATA +、DATA - 向外送出数据。当主机接收数据后，即会提示发现新硬件。

十、【机型现象】一兼容机主板能够点亮，但不认鼠标键盘

【维修操作】 根据故障现象可按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查接口电路部分元器件是否存在故障。
- 2) 检查 I/O 芯片是否损坏。
- 3) 检查 BIOS 资料是否损坏。

实际维修中，因 BIOS 资料损坏，从而造成此类故障较常见。重刷 BIOS 资料后，故障排除。

【附注】 此类故障属于 BIOS 损坏导致键盘鼠标接口不能使用的故障，在主板维修中经常遇到，检修时，应本着先易后难的维修操作方法，先刷 BIOS 来排除故障。

十一、【机型现象】一兼容机主机并口无法使用

【维修操作】 根据故障现象或按以下步骤进行维修操作：

- 1) 检查是否因热插拔打印机时静电原因导致接口部分元器件损坏。
- 2) 分别检查接口电路中的并口管理芯片、稳压二极管、上拉排阻、滤波排容等是否损坏。
- 3) 检查 I/O 芯片是否损坏。

实际维修中，因 I/O 芯片损坏，从而造成并口无法使用较常见。更换相同型号的 I/O 芯片，即可排除故障。

【附注】 并口接口电路供电是由 ATX 电源的 5V 通过二极管传送到排阻（用来提升信号），然后通过并口座与南桥或 I/O 芯片的线路相连。电路中的排容、排阻主要用来起保护和滤波作用。

附录

附录 A 主板故障诊断卡代码对照表 (AMI BIOS)

显示代码	说明	处理方法
00	OK 码, 主板检测通过, 无故障	不需要处理
01	处理器寄存器的测试即将开始, 非屏蔽中断即将停用	试换 CPU, 查 CPU 跳线或 CPU 设置是否正常
02	使用非屏蔽中断; 通过延迟开始	查主板和 CPU
03	通电延迟已完成	不需要处理
04	键盘控制器软复位、通电测试	查主板中的键盘控制部分电路
05	已确定软复位、通电; 即将启动 ROM	查主板 ROM 芯片及其支持电路
06	已启动 ROM 计算 ROM BIOS 检查总和; 检查键盘缓冲器是否清除	查主板 RCM 芯片及其支持电路
07	ROM BIOS 检查总和正常, 键盘缓冲器已清除, 向键盘发出 BAT (基本保证测试) 命令	查主板中键盘接口电路或试换键盘
08	已向键盘发出 BAT 命令, 即将写入 BAT 命令	查主板键盘控制电路及键盘本身
09	核实键盘的基本保证测试, 下一步接着核实键盘命令字节	查主板的键盘插座或试换键盘
0A	发出键盘控制器命令字节代码, 即将写入命令字节数据	试换键盘
0B	写入键盘控制器命令字节, 即将发出 23 和 24 脚的封锁、解锁命令	查键盘控制器电路
0C	键盘控制器 23、24 脚已屏蔽、解锁、已发出 noP 命令	试换键盘
0D	已处理 noP 命令; 接下来测试 CMOS 停开寄存器	查主板中控制 CMOS 的相关电路
0E	CMOS 状态寄存器读、写测试; 将计算 CMOS 检查总和	查主板 CMOS 芯片及其支持电路和主板电池
0F	已计算 CMOS 检查总和写入诊断字节; CMOS 开始初始准备	查主板电池及 CMOS 芯片
10	CMOS 状态寄存器已作初始准备	查主板中 CMOS 控制电路
11	CMOS 状态寄存器已作初始准备, 即将停用 DMA 和中断控制器	查主板中与 DMA 和中断控制器有关芯片及其外围电路
12	停用 DMA 控制器 1 及中断控制器 1 和 2; 即将视频显示器并使端口 B 作初始准备	查主板或显卡中视频接口电路

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
13	视频显示器已停用, 端口 B 已作初始准备; 即将开始电路片初始化、存储器自动检测	查显卡中控制芯片、显存芯片及外围电路
14	电路片初始化、存储器自动检测结束; 8254 计时器测试即将开始	查主板中 8254 或与计时器有关的芯片及其支持电路
15	第二通道计时器测试了一半; 8254 第二通道计时器测试即将完成	查主板计时器电路部分
16	第二通道计时器测试结束; 8254 第一通道计时器测试即将完成	查主板中计时器芯片及其外围电路
17	第一通道计时器测试结束; 8254 第 0 通道计时器即将完成测试	查主板中计时器电路
18	第 0 通道计时器测试结束; 即将开始对存储器更换	查主板中内存管理电路、内存槽及内存条
19	对存储器已开始更新	无须处理
1A	正在触发存储器更新路线, 即将检查 15 μ s 通、断时间	查主板内存芯片及其接口电路
1B	完成存储器更新时间 30 μ s 测试; 即将开始基本的 64KB 存储器测试	查主板内存控制部分及内存槽和内存条
20	开始基本的 64KB 存储器测试; 即将测试地址线	查主板中内存接口、内存槽及内存条
21	通过地址线测试, 即将触发奇偶性	查主板中与内存奇偶位相关的数据线电路
22	结束触发奇偶性; 将开始串行数据读、写测试	查主板中与内存控制部分和内存条、插槽
23	基本的 64KB 串行数据读、写测试正常; 即将开始中断矢量初始化之前的任何调节	查主板中断控制器部分及与中断矢量有关的存储器部分
24	矢量初始化之前的任何调节完成, 即将开始中断矢量的初始准备	查主板中断控制器部分
25	完成中断矢量初始准备; 将为旋转式继续开始读出 8042 的输入、输出端口	查主板中 8042 芯片及其外围电路
26	① 读写 8042 的输入、输出端口; 即将为旋转式继续开始使全局数据作初始准备 ② 无致使性故障	① 查主板中 8042 芯片部分 ② 为 OK 码
27	全 1 数据初始准备结束; 接着将进行中断矢量之后的任何初始准备	查主板中断控制器部分
28	完成中断矢量之后的初始准备; 即将调定单色方式	查显卡接口部分
29	已调定单色方式, 即将调定彩色方式	查显卡
2A	已调定彩色方式, 即将进行 POM 测试前的触发奇偶性	查显卡 BIOS 芯片及支持电路

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
2B	触发奇偶性结束; 即将控制任选的视频 ROM 检查前所需的任何调节	查显卡 ROM 及其周边电路
2C	完成视频 ROM 控制之前的处理; 即将查看任选的视频 ROM 并加以控制	查显卡 ROM 芯片及相关电路
2D	已完成任选的视频 ROM 控制, 即将进行视频 ROM 回复控制之后任何其他处理的控制	查显卡 BIOS 芯片及外围电路
2E	从视频 ROM 控制之后的处理复原; 若发现 EGA、VGA 就要进行显示器、存储器读、写测试	查显卡中的显存及外围电路
2F	未发现 EGA、VGA; 即将开始显示器、存储器读、写测试	查显卡中的显存片及周边电路
30	通过显示器存储读、写测试; 即将进行扫描检查	查显卡视频接口电路
31	显示器存储器读、写测试或扫描检查失败, 即将进行另一种显示器存储器读、写测试	查显卡中显存芯片及其外围电路
32	通过另一种显示器存储器读、写测试; 即将进行另一种显示器扫描检查	查显卡中视频接口电路
33	视频显示器检查结束; 将开始利用调节开关和实际插卡检验显示器的类型	查显卡中视频控制电路
34	已检验显示适配器; 接着将调定显示方式	试换显卡
35	调定显示方式完成; 即将检查 BIOS ROM 的数据区	查显卡中 BIOS 芯片及外围电路
36	已检查 BIOS ROM 数据区; 即将调定通电信息的游标	查显卡或试换显卡
37	识别通电信息的游标完成; 即将显示通电信息	试换显卡
38	显示通电信息完成; 即将读出新的游标位置	试换显卡
39	已读出保存游标位置, 即将显示引用信息串	试换显卡
3A	引用信息串显示结束; 即将显示发现 ESC 信息	试换显卡
3B	已显示发现 ESC 信息; 虚拟方式, 存储器测试即将开始	查显卡中 ROM 部分
40	已开始准备虚拟方式的测试; 即将从视频存储器来检验	查显卡
41	从视频存储器检验之后复原; 即将准备描述符表	查显卡
42	描述符表已准备好; 即将进行虚拟方式作存储器测试	查内存部分
43	进入虚拟方式; 即将为诊断方式实现中断	查内存部分
44	已实现中断; 即将使数据作初始准备以检查存储器在 0:0 运转	查内存部分

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
45	数据已作初始准备；即将检查存储器在 0:0 运转以及找出系统存储器的规模	查内存部分
46	测试存储器已返回；存储器大小计算完毕，即将写入页面来测试存储器	查内存部分
47	即将在扩展的存储器试写页面；即将基本 640KB 存储器写入页面	查内存部分
48	已将基本存储器试写入页面；即将确定 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
49	找出 1Mbit 以下的存储器并检验；即将确定 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
4A	找出 1Mbit 以上的存储器并检验；即将检查 BIOS ROM 的数据区	查内存部分
4B	BIOS ROM 数据区的检验结束，即将检查 ESC 和为软复位清除 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
4C	清除 1Mbit 以上的存储器（软复位），即将清除 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
4D	已清除 1Mbit 以上的存储器；将保存存储器的大小	查内存部分
4E	开始存储器的测试（无软复位）；即将显示第一个 64KB 存储器的测试	查内存部分
4F	开始显示存储器的大小，正在测试存储器将使之更新；将进行串行和随机的存储器测试	查内存部分
50	完成 1Mbit 以下的存储器测试；即将高速存储器的大小以便再定位和掩蔽	查内存部分
51	测试 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
52	1Mbit 以上的存储器已完成；即将准备回到实址方式	查主板中内存控制电路及内存条
53	保存 CPU 寄存器和存储器的大小，将进入实址方式	查内存部分
54	成功地开启实址方式；即将复原准备停机时保存的寄存器	查内存部分
55	寄存器已复原；将停用门电路 A20 的地址线	查与 A20 有关的电路
56	成功地停用 A20 的地址线；即将检查 BIOS ROM 数据区	查 A20 在地址线的逻辑电路
57	BIOS ROM 的数据区检查结束；将清除发现 ESC 信息	查主板的 BIOS 芯片及周边电路

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
58	BIOS ROM 的数据区检查了一半; 继续进行	查 BIOS 及相关联电路
59	已清除 ESC 信息; 信息已显示; 即将开始 DMA 和中断控制器的测试	查主板中 DMA 部分
60	通过 DMA 页面寄存器的测试; 即将检验视频存储器	查显卡中的显存部分
61	视频存储器检验结束; 即将进行 DMA#1 基本寄存器的测试	查主板中 DMA 部分
62	通过 DMA#1 基本寄存器的测试; 即将进行 DMA#2 寄存器的测试	查主板中 DMA 部分
63	通过 DMA#2 基本寄存器的测试; 即将检查 BIOS ROM 数据区	查主板的 BIOS 芯片及外围电路
64	BIOS ROM 数据区检查了一半, 继续进行	查主板的 BIOS 芯片及外围电路
65	BIOS ROM 数据区检查结束; 将把 DMA 装置 1 和 2 编程	查主板中 DMA 部分
66	DMA 装置 1 和 2 编程结束; 即将使用 59 号中断控制器作初始准备	查主板中断控制部分
67	8259 初始准备已结束; 即将开始键盘测试	查主板键盘接口及键盘本身
68	使外部 Cache 和 CPU 内部 Cache 都工作	查看 CMOS 设置是否关闭了该项目的设置
6A	测试显示外部 Cache 值	查主板中高速缓存芯片及其控制线路
6C	显示被屏蔽内容	若停在“6C”不动, 则可参照“死机”分析
6E	显示附属配置信息	参照“死机”查找原因
70	检测到的错误信息送到屏幕显示	根据屏幕提示排错
72	检测配置有否错误	重新设置使之符合实际配置后再开机
74	测试实时时钟	查主板中定时计数器部分
76	扫描键盘错误	查键盘是否有键被压下不弹起, 或试更换键盘
7A	锁键盘	试换键盘
7C	设置硬件中断矢量	查主板中断控制器芯片及外围电路
7E	测试是否安装数学处理器	
80	键盘测试开始, 正在清除和检查有没有键卡住, 即将使键盘复原	查主板中键盘接口与键盘
81	找出键盘复原的错误卡住键; 即将发出键盘控制端口的测试命令	查主板中键盘控制电路及键盘
82	键盘控制器接口测试结束, 即将写入命令字节和使循环缓冲器作初始准备	查主板中键盘接口和键盘
83	已写入命令字节, 已完成全局数据的初始准备; 即将检查有没有键锁住	试更换键盘
84	已检查是否有锁住的键, 即将检查存储器是否与 CMOS 失配	查内存及 CMOS 部分
85	已检查存储器的大小; 即将显示软错误和口令或旁通安排	查 CMOS 设置内容
86	已检查口令; 即将进行旁通安排前的编程	查 CMOS 设置是否正确
87	未完成安排前的编程, 将进行 CMOS 安排的编程	查 CMOS 芯片及周边和电池等

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
88	从 CMOS 安排程序复原清除屏幕, 即将进行后面的编程	查主板 CMOS 接口等
89	完成安排后的编程; 即将显示通电屏幕信息	试换显卡, 或参照“死机”查找原因
8A	显示头一个屏幕信息	可参照“死机”排查
8B	显示了信息, 即将屏蔽主板和视频 BIOS	查主板或显卡中视频接口部分
8C	成功地屏蔽主板和视频 BIOS, 将开始 CMOS 安排后的任选项的编程	查 CMOS 及周围电路
8D	已经安排任选项编程, 接着检查滑鼠和进行初始化准备	查主板或多功能卡中串口部分
8E	检查了滑鼠以及完成初始准备; 即将把硬、软磁盘复位	查主板或多功能卡中的软、硬驱接口电路
8F	软磁盘已检查, 该磁碟将作初始准备, 随后配备软磁碟	查主板或多功能卡中软、硬接口部分
90	软磁碟配置结束, 将测试硬磁碟的存在	试换软驱
91	硬磁碟存在测试结束; 随后配置硬磁碟	查硬驱部分
92	硬磁碟配置完成; 即将检查 BIOS ROM 的数据区	查主板中 ROM 及相关联的部分
93	BIOS ROM 的数据区已检查一半; 继续进行	查主板中相关 BIOS 部分
94	BIOS ROM 的数据区检查完毕, 即调定基本和扩展存储器的大小	查内存部分
95	因硬磁碟支持而调节好存储器的大小; 即将检验显示存储器	查主板中的显存芯片及周边电路
96	检验显示存储器反复原; 即将进行 C800: 0 任选 ROM 控制之前的准备	查主板中内存的 ROM 部分
97	C800: 0 任选 ROM 控制之前的任何初始准备结束, 接着进行任选 ROM 的检查及控制	查主板的 BIOS 芯片及周边电路
98	任选 ROM 的控制完成; 即将进行任选 ROM 回复控制之后所需的任何处理	查主板 BIOS 及周边
99	任选 ROM 测试之后所需的任何初始准备结束; 即将建立计时器的数据区或打印机基本地址	查主板的定时计数器和 I/O 接口部分
9A	调定计时器和打印基本地址后的返回操作; 即将调定 RS-232 基本地址	查主板的 COM 接口电路
9B	在 RS-232 基本地址之后返回, 即将进行协处理器测试之初准备	查主板的 COM 接口部分
9C	协处理器测试之前所需初始准备结束; 接着使协处理器作初始准备	486DX 以上的则试换 CPU
9D	协处理器作好初始准备, 即将进行协处理器测试之后的任何初始准备	486DX 以下则试换 CPU
9E	完成协处理器之后的初始准备, 将检查扩展键盘, 键盘识别符, 以及数字锁定	查主板中键盘接口及键盘
9F	已检查扩展键盘, 调定识别标志, 数字锁接通或断开, 将发出键盘识别命令	查键盘
A0	发出键盘识别命令; 即使键盘识别标志复原	试更换键盘
A1	键盘识别标志复原; 接着进行高速缓冲存储器的测试	查主板的 Cache 部分

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
A2	高速缓冲存储器测试结束；即将显示任何软错误	根据屏幕提示排除
A3	软错误显示完毕；即将调定键盘打击的速率	通过 CMOS 设置键盘重复速率使之恰当
A4	调好键盘的打击速率，即将制定存储器的等待状态	查 RAM 控制部分
A5	存储器等候状态制定完毕；接着将清除屏幕	查显卡部分
A6	屏幕清除已完毕；即将启动奇偶性和不可屏蔽中断	查主板中断控制器部分
A7	已启用不可屏蔽中断和奇偶性；即将进行控制任选 ROM 在 E000: 0 之所需的任何初始准备	查主板中 BIOS 及周边
A8	控制 ROM 在 E000: 0 之前的初始准备结束，接着将控制 E000: 0 之所需的任何初始准备	无须处理
A9	从控制 E000: 0ROM 返回，将进行 E000: 0 可选 ROM 控制前的初始化	无须处理
AA	在 E000: 0 控制任选 ROM 之后的初始准备结束；即将显示系统的配置	无须处理
FF	与代码“00”相同	主板检测全部通过，OK 码

附录 B 主板故障诊断卡代码对照表 (Award BIOS)

显示代码	说 明	处 理 方 法
00	OK 码，主板检测通过	无故障
01	处理器测试 1，处理器状态核实，若测试失败，循环是无限的	试换 CPU，查 CPU 跳线或 CPU 设置是否正常
02	确定诊断的类型，若键盘缓冲器含有数据就会失效	试查主板中与键盘相关电路及键盘本身
03	清除 8042 键盘控制器，发出 TEST - DBRD 命令	查键盘内部电路及软件
04	使 8042 键盘控制器复位，核实 TESTKBRD	查主板中键盘接口电路
05	若不断重复制造测试 1~5，可获得 8042 控制状态	查主板中键盘控制电路
06	使电路片作初始准备，停用视频、奇偶性、DMA 电路片，及清除 DMA 电路片，所有页面寄存器和 CMOS 寄存器的工作	查主板中与 DMA 相关的电路
07	处理器测试 2，核实 CPU 寄存器的工作	查 CPU 是否插好；CPU 是否损坏；CPU 跳线等设置是否正常
08	使 CMOS 计时器作初始准备，正常地更新计时器的循环	查主板中 CMOS 电路及芯片
09	EPROM 检查总和且必须等于零才通过	查主板的 BIOS 电路及芯片

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
0A	使视频接口作初始准备	查与显卡有关的电路
0B	测试 8254 芯片的 DMA 通道 0	查主板中键盘控制电路及键盘中的控制电路
0C	测试 8254 通道 1	查键盘中的控制电路
0D	① 检查 CPU 速度是否与系统时钟匹配; ② 检查控制芯片已编程值是否符合初设置; ③ 视频通道测试, 若失败, 则鸣扬声器	查 CPU 跳线及 CMOS 中关于 CPU 参数的设置
0E	测试 CMOS 停机字节	查主板中 CMOS 芯片及电路
0F	测试扩展的 CMOS	无须处理
10	测试 DMA 通道 0	查主板中 DMA 芯片及电路
11	测试 DMA 通道 1	查主板中 DMA 芯片及该芯片周边电路
12	测试 DMA 页面寄存器	查主板中 DMA 芯片及该芯片的周边电路
13	测试 8741 键盘控制器接口	查主板中键盘接口电路
14	测试 8254 计时器 0	查主板中的计时器电路
15	测 8259 中断屏蔽位	查主板中的 8259 芯片及其周边电路
16	建立 8259 所用的中断矢量表	查主板中 8259 芯片及周围电路
17	调准视频输入、输出工作, 若装有视频 BIOS 则启用	查显卡及主板中与显卡有关的控制电路
18	测试视频存储器, 若安装选用的视频 BIOS 通过本项测试, 则可绕过	查显卡中的 BIOS 芯片及周围电路
19	测试第 1 通道的中断控制器 (8259) 屏蔽位	查主板中的 8259 芯片
1A	测试第 2 通道的中断控制器 (8259) 屏蔽位	查主板中的 8259 芯片
1B	测试 CMOS 电池电平	查主板中的电池电压是否正常
1C	测试 CMOS 检查总和	查主板中 CMOS 芯片及电路
1D	调定 CMOS 的配置	查主板中 CMOS 芯片
1E	测定系统存储器的大小, 并把它和 CMOS 值比较	查主板中的 CMOS 电路及主板中的内存
1F	测试 64KB 存储器至最高 640KB	查主板中的内存条或内在芯片
20	测量固定的 8259 中断位	查主板中 8259 芯片及周边电路
21	维持不可屏蔽中断 (NMI) 位 (奇偶性或输入、输出通道的检查)	查主板中断控制器芯片及其外围电路
22	测试 8259 的中断功能	查主板中 8259 芯片及其周围电路
23	测试保护方式; 虚拟方式和页面方式	查主板内存芯片及其周围电路
24	测定 1Mbit 以上的扩展存储器	查内存
25	测试除头一个 64KB 之后的所有存储器	查内存
26	① 测试保护方式的例外情况; ② OK 码	① 查 CPU 及主板中的内存等; ② 无故障
27	测定超高速缓冲存储器的控制或屏蔽 RAM	查主板中的 Cache 控制电路及内存条
28	测定超高速缓冲存储器的控制或特别的 8242 键盘控制器	查主板 Cache 控制及主板中键盘控制电路
29	已调定单色方式, 即将调定彩色方式	查彩显卡

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
2A	使键盘控制器作初始准备	查主板中的键盘控制器电路
2B	使软盘驱动器和控制器作初始准备	查主板中的软驱控制电路及软驱本身是否存在问题；查多功能卡等
2C	检查串行端口，并使之作初始准备	查主板中的串口控制电路和多功能卡的串口电路
2D	检查并行端口，并使之作初始准备	查主板中或多功能卡中的并行口的控制电路
2E	使硬盘驱动器和控制器作初始准备	查主板中或多功能卡中的控制电路或硬盘本身
2F	检测数字协处理器，并使之作初始准备	查主板中的数学处理器
30	建立基本内存和扩展内存	查主板中内存槽、内存控制电路及内存条
31	检测从 C800: 0 至 EFFF: 0 的选用 ROM，并使之作初始准备	查主板中的 ROM 存储器及其控制电路
32	对主板上的 COM、LPT、FDD 声音设备等 I/O 芯片编程使之适合设置值	查主板中类似多功能卡的部分电路
33	视频显示器检查结束；将开始利用调节开关和实际插卡检验显示器的类型	查显卡中视频控制电路
34	已检验显示适配器；接着将调定显示方式	试换显卡
35	完成调定显示方式；即将检查 BIOS ROM 的数据区	查显卡中 BIOS 芯片及外围电路
36	已检查 BIOS ROM 数据区；即将调定通电信息的游标	查显卡或试换显卡
37	识别通电信息的游标调定已完成；即将显示通电信息	试换显卡
38	完成显示通电信息；即将读出新的游标位置	试换显卡
39	已读出保存游标位置，即将显示引用信息串	试换显卡
3A	引用信息串显示结束；即使显示发现 <ESC> 信息	试换显卡
3B	用 OPTI 电路片（只是 486）使辅助超高速缓冲存储器作初始准备	查主板中 OPTI 及高速缓存芯片及电路
3C	建立允许进入 CMOS 设置的标志	查主板中的 RAM 电路及 CMOS 电路
3D	初始化键盘/PS2 鼠标/PNP 设备及总内存节点	查键盘、鼠标、即插即用部件等
3E	尝试打开 L2 高速缓存	查主板中的 Cache 及相关控制电路
40	已开始准备虚拟方式的测试；即将从视频存储器来检验	查显卡
41	中断已打开，将初始化数据以便于 0: 0 检测内存变换	查中断控制器或内存
42	显示窗口进入 SETUP	查内存部分
43	若是即插即用 BIOS，则串口、并口初始化	查主板的串口，并口控制电路
44	已实现中断（如已接通诊断开关）；即将使数据作初始准备以检查存储器在 0: 0 运转	查内存部分
45	初始化数字处理器	查内存部分
46	测试存储器已返回；存储器大小计算完毕，即写入页面来测试存储器	查内存部分
47	即将在扩展的存储器试写页面；即将基本 640KB 存储器写入页面	查内存部分

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
48	已将基本存储器试写入页面;即将确定 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
49	找出 1Mbit 以下的存储器并检验,即将确写 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
4A	找出 1Mbit 以上的存储器并检验;即将检查 BIOS ROM 的数据区	查内存部分
4B	BIOS ROM 数据区的检验结束,即将检查 <ESC> 和为软复位清除 1Mb 以上的存储器	查内存部分
4C	清除 1Mbit 以上的存储器(软复位)即将清除 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
4D	已清除 1Mbit 以上的存储器(软复位);将保存存储器的大小	查内存部分
4E	若检测到有错误,在显示器上显示错误信息,并等待客户按(F1)键继续	查内存部分
4F	如果没有密码,则等待输入密码	查内存部分
50	将当前 BIOS 临时区内的 CMOS 值存到 CMOS 中	查主板中 CMOS 芯片及其周边电路
51	测试 1Mbit 以上的存储器	查内存部分
52	所有 ISA 只读存储器 ROM 进行初始化,最终给 PCI 分配 IRQ 号等初始化工作	查主板或扩展卡中的 ROM 芯片及其外围电路
53	如果不是即插即用 BIOS,则初始化串口、并口和设置时钟值	查主板中的串、并口的接口电路及 CMOS 的相关部分
54	成功地开启实址方式;即将复原准备停机时保存的寄存器	查内存部分
55	寄存器已复原,将停用门电路 A20 的地址线	查与 A20 有关的电路
56	成功地停用 A20 的地址线;即将检查 BIOS ROM 数据区	查 A20 在地址线的逻辑电路
57	BIOS ROM 的数据区检查结束;将清除发现 <ESC> 信息	查主板的 BIOS 芯片及周边电路
58	BIOS ROM 的数据区检查了一半;继续进行	查 BIOS 及相关联电路
59	已清除 <ESC> 信息;信息已显示;即将开始 DMA 的中断控制器的测试	查主板中 DMA 部分
5A	显示按“F2”键进行设置	
5B	测试基本内存地址线	查主板中有关内存地址线 A0 ~ A19 的逻辑部分
5C	测试 640KB 基本内存	查主板内存控制电路,内存槽及内存条
60	设置硬盘引导扇区病毒保护功能	查硬盘引导扇区是否正常
61	显示系统配置表,若停止在“61”不动,则主板死机	试查主板和 CPU 的频率、电压等,查找死机原因
62	开始用中断 19H 进行系统引导,若停止在“62”不动,则主板已死机	查 CPU、主板频率、电压的设置等是否正常;试更换 CPU、内存及扩展卡
BE	引导程序默认值进入控制芯片,符合可调制二进制默认值表	无须处理

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
BF	测试 CMOS 建立值	查主板中 CMOS 芯片及其相关电路
C0	初始化高速缓存	查主板的 Cache 部分电路
C1	内存自检	查主板的内存控制电路、内存槽及内存条
C2	试写内存的开头 512KB	查主板的内存控制电路、内存槽及内存条
C3	第一个 256KB 内存测试	查主板的内存控制电路、内存槽及内存条
C4	基本内存除前 256KB 以外的测试	查主板的内存控制电路、内存槽及内存条
C5	从 ROM 内复制 BIOS 进行快速自检	查主板的 BIOS ROM 芯片、内存控制电路及内存条
C6	高速缓存自检	查主板 Cache、RAM 控制电路、内存槽及内存条
CA	检测 Micronics 超高速缓冲存储器, 并使之作初始准备	查主板超高速存储器的相关部分
CC	判断不可屏蔽中断处理器	查主板的非屏蔽中断控制器电路
EE	处理器意料不到的例外情况	查电源、扩展卡、内存条等部件与主板之间连接接触是否不良
FF	与代码“00”相同	无故障, 检测全部完成

附录 C 主板故障诊断卡代码对照表 (Phoenix BIOS)

显示代码	说 明	处 理 方 法
00	OK 码, 主板检测通过	无故障
01	CPU 寄存器测试正在进行或失灵	试换 CPU 跳线; CPU 设置是否正常
02	CMOS 写入、读出正在进行或失灵	检查主板电池等
03	ROM BIOS 检查部件正在进行或失灵	查主板 BIOS 芯片是否已插好或周边电路发霉
04	可编程间隔计时器的测试正在进行或失灵	查主板中与定时器相关的电路
05	DMA 初始页面寄存器读、写准备正在进行或失灵	查主板中与 DMA 相关的芯片及其外围电路
06	DMA 初始页面寄存器读、写测试正在进行或失灵	查主板中与 DMA 相关芯片及其外围电路
07	ROM BIOS 检查总和正常, 键盘缓冲器已消除, 向键盘发出 BAT (基本保证测试) 命令	查主板中键盘接口电路或试更换键盘
08	RAM 更新检验正在进行或失灵	同上
09	第一个 64KB RAM 测试正在进行	同上
0A	第一个 64KB RAM 芯片或数据线失灵、移位	同上
0B	第一个 64KB RAM 的奇、偶逻辑失灵	同上
0C	第一个 64KB RAM 的地址线故障	同上
0D	第一个 64KB RAM 的奇偶性失灵	同上
0E	初始化输入、输出端口地址	查主板中与 I/O 相关的芯片及其外围电路; 插入的扩展卡等外部设备的 I/O 地址是否有冲突
10	第一个 64KB RAM 第 0 位故障	查主板中内存管理电路及内存插槽是否生锈、有杂物; 内存条损坏

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
11	第一个 64KB RAM 第 1 位故障	同上
12	第一个 64KB RAM 第 2 位故障	同上
13	第一个 64KB RAM 第 3 位故障	同上
14	第一个 64KB RAM 第 4 位故障	同上
15	第一个 64KB RAM 第 5 位故障	同上
16	第一个 64KB RAM 第 6 位故障	同上
17	第一个 64KB RAM 第 7 位故障	同上
18	第一个 64KB RAM 第 8 位故障	同上
19	第一个 64KB RAM 第 9 位故障	同上
1A	第一个 64KB RAM 第 10 位故障	同上
1B	第一个 64KB RAM 第 11 位故障	同上
1C	第一个 64KB RAM 第 12 位故障	同上
1D	第一个 64KB RAM 第 13 位故障	同上
1E	第一个 64KB RAM 第 14 位故障	同上
1F	第一个 64KB RAM 第 15 位故障	同上
20	从属 DMA 寄存器测试正在进行或失灵	查主板中包含有 DMA 的芯片及其支持电路
21	主 DMA 寄存器测试正在进行或失灵	同上
22	主中断屏蔽寄存器测试正在进行或失灵	查主板中与中断控制器有关的芯片及其外围电路
23	从属中断屏蔽寄存器测试正在进行或失灵	同上
24	设置 ES 段地址寄存器注册表到内存高端	查主板中与内存管理接口电路有关的芯片及其支持电路; 查内存条
25	装入中断矢量正在进行或失灵	查主板的内存控制电路及其内存槽、内存条
26	①开启 A20 地址线使之参入寻址; ②OK 码	①查主板中的内存管理芯片 A20 引脚及其引脚相关联的电路和内存槽中 A20 弹片是否接触不上内存条的金手指; 内存条 A20 脚功能损坏; ②无故障
27	键盘控制器测试正在进行或失灵	查主板中 CMOS 写入电路
28	CMOS 电源故障、检查总和计算正在进行	查主板中 CMOS 芯片及其相关联电路和主板中电流供电通路部分; 试换电源
29	CMOS 配置有效性的检查正在进行	查主板中 CMOS 写入电路
2A	置空 64KB 基本内存	查主板中内存接口电路和内存槽及内存条
2B	屏幕存储器测试正在进行或失灵	查主板或显卡中的显存接口电路及显存芯片
2C	屏幕初始准备正在进行或失灵	查显卡接口电路
2D	屏幕回扫测试正在进行或失灵	查显卡 ROM 芯片及其控制电路
2E	检查视频 ROM 正在进行	查显卡 ROM 芯片及其控制电路
30	认为屏幕是可能工作的	无须处理
31	单色监视器是可以工作的	同上

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
32	彩色监视器 (40 例) 是可以工作的	同上
33	彩色监视器 (80 例) 是可以工作的	同上
34	计时器滴答声中断测试正在进行或失灵	查主板中断控制器及计时器电路
35	停机测试正在进行或失灵	查主板中 BIOS 或试换 CPU
36	门电路中 A20 失灵	处理方法与代码“26”相同
37	保护方式中的意外中断	无须处理
38	RAM 测试正在进行或者地址故障 > FFFFH	查主板中内存接口电路、内存槽及内存条
39	已读出保存光标位置, 即将显示引用信息串	试换显卡
3A	间隔计时器通道 2 测试或失灵	查主板中与定时计数器相关部分
3B	按日计算的日历时钟测试正在进行或失灵	查主板中 CMOS 及计时电路
3C	串行端口测试正在进行或失灵	查主板或多功能卡中 COM 口的接口电源
3D	并行端口测试正在进行或失灵	查主板或多功能卡中 LPT 口的接口电路
3E	数学处理器测试正在进行或失灵	低于 486DX, 则试换数字处理器及查主板中与数字处理器接口电路及插座等; 486DX 以上, 则试换 CPU 及查主板中 CPU 座, CPU 电源频率跳线等设置
40	调整 CPU 速度, 使之与外围时钟精确匹配	查主板的主频振荡定时计数器部分或试换 CPU、试将 CPU 降频
41	系统插件板选择失灵	查主板中与该插件板的接口部分
42	扩展 CMOS RAM 故障	查主板中 CMOS RAM 芯片及其外围电路
44	BIOS 中断进行初始化	查主板中断控制器部分
46	检查只读存储器 ROM 版本	查主板中 BIOS 芯片及其支持电路
48	视频检查, CMOS 重新配置	查主板或显卡中的视频接口部件及 CMOS 芯片及其外围电路
4A	进行视频的初始化	查主板或显卡中的视频接口部分
4C	屏蔽视频 BIOS ROM	查主板或显卡中 BIOS ROM 芯片及其支持电路
4E	显示版本信息	查主板或显卡中的 RAM 芯片及支持电路; 当“死机”排查
50	将 CPU 类型和速度送到屏幕	处理方法与代码“4F”相同
52	进入键盘检测	查主板的键盘接口电路; 试换键盘
54	扫描“打击键”	试换键盘
56	键盘测试结束	试换键盘
58	非设置中断测试	查主板中与中断控制器相关电路
5A	显示按 F2 键进行设置	按屏幕显示操作
5B	测试基本内存地址线	查主板中有关内存地址线 A0 ~ A19 逻辑部分
5C	测试 640KB 基本内存	查主板内存控制电路、内存槽及内存条
60	测试扩展内存	查主板扩展内存管理电路和内存槽及内存条
62	测试扩展内存地址线	查主板中位于扩展内存范围的地址线的控制逻辑部分

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
65	Cache 注册表进行优化配置	查主板高速缓存的控制电路及 RAM 部分
68	使外部 Cache 和 CPU 内部 Cache 都工作	查看 CMOS 设置是否关闭了该项目的设置
6A	测试显示外部 Cache 值	查主板中调整缓存芯片及其控制线路
6C	显示被屏蔽内容	若停止在“6C”不动,可参照“死机”进行处理分析
6E	显示附属配置信息	可参照“死机”方法处理分析
70	检测到的错误信息送到屏幕显示	根据屏幕提示排错
72	检测配置是否有误	重新设置使之符合实际配置后再开机
74	测试实时时钟	查主板中定时计数器部分
76	扫描键盘错误	查键盘是否有键被压下未弹起;试换键盘
7A	锁键盘	试换键盘
7C	设置硬件中断矢量	查主板中断控制器芯片及外围电路
7E	测试有否安装数字处理器	无须处理
80	关闭可编程输入、输出设备	查主板 I/O 控制电路部分
84	检测和安装固定并行口	查主板或多功能卡的开口控制器部分
86	重新打开可编程 I/O 设备和检测固定 I/O 是否有冲突	查各种插卡的 I/O 地址端口是否有重叠的,若有则改变其中一个 I/O 的地址值再试机
88	初始化 BIOS 数据区	查主板 RAM 控制线路及内存条或 BIOS ROM
8A	进行扩展 BIOS 数据区初始化	无须处理
8C	进行软驱控制器初始化	查主板或多功能卡中软驱接口电路
90	硬盘控制器进行初始化	查主板或多功能卡中控制部分
91	局部总线硬盘控制器初始化	查主板中硬盘接口电路
92	跳转到用户路径 2	无须处理
94	关闭 A20 地址线	查主板内存接口电路中的 A20 条地址线相关电路
96	“ES 段”注册表清除	无须处理
98	查找 ROM 选择	同上
9A	屏蔽 ROM 选择	同上
9C	建立电源节能管理	同上
9E	开放硬件中断	同上
A0	设置时间和中断	查主板中的 CMOS 及中断控制器部分
A2	检查键盘锁	试换键盘
A4	键盘重复输入速率的初始化	试换键盘
A8	清除 F2 键提示	按提示操作
AA	扫描 F2 键打击	无须处理
AC	进入设置	同上
AE	清除通电自检标志	同上

(续)

显示代码	说 明	处 理 方 法
B0	检查非关键性错误	根据屏幕提示排错
B2	通电自检完成准备进入操作系统引导	查操作系统软件是否正常
B4	蜂鸣器响一声	自检通过
B6	检测密码设置	无须处理
B8	清除全部描述表	同上
BC	清除校验检查值	同上
BE	清除屏幕	同上
BF	检测病毒,提示做资料备份	同上
C0	用中断 19 试引导	同上
C1	查找引导扇区中的“55、AA”标记	同上
FF	与代码“00”相同,主板检测全部完成	无故障

ISBN 978-7-111-37363-6

策划编辑：刘星宁

封面设计：路恩中

零基础轻松学技能丛书

零基础轻松学修新型手机

零基础轻松学修液晶彩电

● 零基础轻松学修电脑主板

零基础轻松学修笔记本电脑

零基础轻松学修新型电磁炉

零基础轻松学修新型小家电

零基础轻松学修新型洗衣机

零基础轻松学修变频空调器

零基础轻松学修电冰箱电冰柜

零基础轻松学修数字电视机顶盒

上架指导：工业技术 / 电气工程 / 家电

地址：北京市百万庄文街22号

电话服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)68326294

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203

邮政编码：100037

网络服务

门户网：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

定价：39.90元

ISBN 978-7-111-37363-6



9 787111 373636 >