



主板芯片级维修 高级教程

• 周游 唐学斌 编著

内 容 简 介

本书以简洁的语言介绍了主板芯片级维修的基础知识、主板维修的重要测试点和整机的检修流程，采用通俗易懂的图解方式全面系统地介绍了主板的电路部分和信号部分。本书主要内容包括主板各单元电路组成、工作原理以及检修流程，常见故障的维修案例分析；信号部分的工作过程、检修流程以及各种故障的维修思路；主板的硬启动与软启动的工作过程；整板检修流程及故障案例分析。

本书可丰富读者的主板芯片级维修理论知识，让读者轻松地掌握主板的维修技能，并快速地从板卡级的工程师成长为合格的主板芯片级维修工程师。本书适合从零开始学习主板维修的维修爱好者，也可作为主板维修技术人员的辅助读物、作为大中专院校以及各类电脑培训学校的培训教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

主板芯片级维修高级教程 / 周游, 唐学斌编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.5
ISBN 978-7-121-15311-2

I. ①主… II. ①周… ②唐… III. ①计算机主板—维修—教材 IV. ①TP332.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 243875 号

责任编辑：贾 莉

特约编辑：顾慧芳

印 刷：

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×980 1/16 印张：12 字数：268 千字

印 次：2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：29.00 元

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

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

服务热线：（010）88258888。

前 言

随着社会经济的不断发展，计算机信息技术的不断进步，以及人们对掌握计算机技术和了解市场信息的要求，计算机在各个领域的应用和普及率不断提高。来自世界各地的各种品牌的计算机大量涌向计算机市场，随之而来的计算机故障也越来越频繁。市场上的板卡式维修已经不能满足广大用户的需要，计算机主板芯片级维修行业有着非常广阔的市场空间。因此，我们编写了主板芯片级维修高级教程，供广大计算机维修工程师和计算机维修技术的爱好者学习和参考。

本书从主板上最基础的电子元器件到主板上供电电路和信号工作原理，做了详细的介绍，深入浅出地讲述了主板维修的关键测试点、主板各电路的组成与检修流程，以及常见故障的检修。此外，本书还介绍了主板维修工具的使用与故障判断的方法，以及主板的上电时序与整机的检修流程。本书详细分析的电路包括 CMOS 电路、开机电路、内存供电电路、北桥南桥的供电电路、CPU 供电电路、时钟电路、复位电路、BIOS 电路和接口电路。本书在各章节都增加了大量的维修实例，总结了具体检修流程，帮助读者快速、全面地掌握主板芯片级维修技术。

这里要说明的是，为方便维修者参考学习和维修，保留了工厂图纸原貌，其中的元器件图形符号和文字符号未做标准化处理，请读者见谅。

本书由周游、唐学斌编写。由于作者水平有限，在编写过程中难免出现遗漏和不足，诚请社会各界同仁及读者朋友提出宝贵的意见和建议，我们真诚接受批评指正。

目 录

第 1 章 主板维修基础知识	1
1.1 主板认识	2
1.1.1 主板框架结构	2
1.1.2 主板主要芯片	3
1.1.3 主板常见英文含义	4
1.1.4 主板常见跳线及故障	5
1.2 主板各大电路的组成	10
第 2 章 主板实用元器件检测方法与好坏判断	11
2.1 电子电路的基础原理	12
2.1.1 电流	12
2.1.2 电压	13
2.1.3 电阻	13
2.1.4 电路	14
2.1.5 电路分类	15
2.1.6 电路的状态	15
2.1.7 电路的连接方式	16
2.1.8 接地 (GND)	17
2.2 电子元器件	17
2.2.1 电阻的好坏判断及代换原则	17
2.2.2 电容的好坏判断及代换原则	18
2.2.3 电感的好坏判断及代换原则	19
2.2.4 晶振的好坏判断及代换原则	20
2.2.5 二极管的好坏判断及代换原则	20
2.2.6 三极管的好坏判断及代换原则	21
2.2.7 场效应管的好坏判断及代换原则	21
2.2.8 门电路的好坏判断及代换原则	22
2.2.9 常见门电路的逻辑关系及引脚定义	23
2.2.10 特殊元器件认识	25

第 3 章 主板重要测试点	30
3.1 主板总线.....	31
3.1.1 主板总线的分类.....	31
3.1.2 主板总线的性能指标.....	32
3.1.3 主板重要测试点概述.....	33
3.2 主板 ATX 电源接口重要测试点.....	33
3.2.1 主板 ATX20 针电源接口定义.....	33
3.2.2 主板 ATX24 针电源接口定义及实物图.....	34
3.2.3 主板辅助 4 针电源定义.....	35
3.2.4 主板辅助 8 针电源定义.....	35
3.3 主板 CPU 重要测试点及 CPU 假负载的使用方法.....	35
3.3.1 Intel 478 针假负载.....	35
3.3.2 Intel 775 针 CPU 假负载.....	36
3.3.3 AMD 462 针 CPU 假负载.....	37
3.3.4 AMD 754 针 CPU 假负载.....	37
3.3.5 AMD 939 针 CPU 假负载.....	38
3.3.6 AMD 940 针 CPU 假负载.....	39
3.3.7 AMD AM2+ (940 针) CPU 假负载.....	39
3.4 主板内存重要测试点.....	40
3.4.1 SDR 内存重要测试点.....	40
3.4.2 DDR 内存重要测试点.....	41
3.4.3 DDR2 内存重要测试点.....	41
3.5 PCI 插槽重要测试点.....	42
3.6 显卡 AGP 重要测试点.....	43
3.7 显卡 PCI_E 重要测试点.....	44
第 4 章 主板 CMOS 电路工作原理解析与维修实例	45
4.1 主板 CMOS 电路原理分析.....	46
4.1.1 主板 CMOS 电路构成.....	46
4.1.2 主板 CMOS 电路工作原理解析.....	47
4.1.3 主板 CMOS 电路重要测试点概述.....	49
4.1.4 主板 CMOS 电路跑电路方法.....	50
4.2 主板 CMOS 电路实战维修方法.....	50

4.2.1	主板 CMOS 电路检修流程	50
4.2.2	主板 CMOS 电路常见故障现象及解决方法	51
第 5 章	主板开机触发电路工作原理解析与维修实例	54
5.1	主板开机触发电路原理分析	55
5.1.1	主板开机电路原理分析	55
5.1.2	主板开机电路构成	56
5.1.3	主板南桥控制的开机原理详解	59
5.1.4	主板 I/O 控制的开机原理详解	60
5.1.5	主板开机复位芯片控制的开机原理详解	61
5.1.6	AMD 主板典型的开机方式分析	62
5.2	主板开机触发电路重要测试点及跑电路方法	65
5.2.1	主板开机触发电路重要测试点的查找技巧	65
5.2.2	主板开机触发电路跑电路方法	73
5.3	主板开机触发电路实战维修方法	73
5.3.1	主板开机触发电路检修流程	73
5.3.2	主板开机触发电路常见故障	76
第 6 章	主板供电电路工作原理解析与维修实例	77
6.1	主板供电电路概述	78
6.1.1	主板 CPU 供电电路的构成	79
6.2	CPU 供电电路工作原理解析与维修实例	80
6.2.1	CPU 单相供电电路工作原理	80
6.2.2	主板多相 CPU 供电电路原理	83
6.2.3	主板各类 CPU 供电电路总结	89
6.2.4	CPU 供电电路重要测试点及跑电路方法	90
6.2.5	CPU 供电电路检修流程	93
6.2.6	CPU 供电电路常见故障现象	93
6.3	内存供电电路工作原理解析与维修实例	94
6.3.1	内存供电电路供电方式概述	94
6.3.2	调压式内存供电电路原理分析	94
6.3.3	开关电源方式内存供电电路原理分析	96
6.3.4	内存供电电路检修流程	99
6.3.5	内存供电电路常见故障现象及维修案例	101

6.4	AGP 显卡供电电路工作原理解析与维修实例	102
6.4.1	AGP 供电电路供电方式概述	102
6.4.2	AGP 调压式供电电路原理分析	102
6.4.3	AGP 开关电源方式原理图	103
6.4.4	AGP 供电电路的跑电路方法	104
6.4.5	AGP 供电电路检修流程	104
6.4.6	AGP 供电电路常见故障现象	104
6.5	PCI_E 显卡供电电路工作原理解析与检修思路	105
6.6	北桥与南桥芯片组供电电路	106
6.6.1	芯片组供电电路原理分析	106
6.6.2	北桥与南桥供电电路常见故障现象与快修方法	108
6.6.3	显卡、北桥开关电源供电方式	109
6.6.4	快速判断南、北桥好坏的方法	110
第 7 章	主板时钟电路	114
7.1	主板时钟电路原理分析	115
7.1.1	主板时钟电路构成	115
7.1.2	主板时钟电路工作原理解析	115
7.2	主板时钟电路重要测试点与跑电路方法	119
7.2.1	主板时钟电路重要测试点的查找技巧	119
7.2.2	主板时钟电路跑电路方法	119
7.3	主板时钟电路实战维修方法	120
7.3.1	主板时钟电路检修流程	120
7.3.2	主板时钟电路常见故障现象与快修方法	121
第 8 章	主板复位电路	122
8.1	主板复位电路概述	123
8.1.1	主板复位电路构成	123
8.1.2	主板复位电路原理图	123
8.1.3	主板复位电路工作原理解析	125
8.2	主板复位电路重要测试点与跑电路方法	128
8.2.1	主板复位电路重要测试点的查找技巧	128
8.2.2	主板复位电路跑电路方法	128
8.3	主板复位电路实战维修方法	129

8.3.1	主板复位电路检修流程	129
8.3.2	主板复位电路常见故障现象与快修方法	129
第 9 章	主板 BIOS 电路工作原理解析与维修实例	133
9.1	主板 BIOS 的识别	134
9.2	主板 BIOS 的作用与程序功能	134
9.3	主板 BIOS 的重要测试点	135
9.4	主板 BIOS 电路检修流程	136
9.5	主板 BIOS 刷写方法	137
9.6	主板 BIOS 电路常见故障现象与快修方法	139
第 10 章	主板接口电路工作原理解析与维修实例	142
10.1	PS/2 接口电路	143
10.1.1	PS/2 接口电路原理图及接口引脚定义	143
10.1.2	PS/2 接口电路检修流程	144
10.1.3	PS/2 接口电路常见故障现象与快修技巧	144
10.2	USB 接口电路工作原理解析与维修	145
10.2.1	USB 接口电路原理图及引脚定义	145
10.2.2	USB 接口电路检修流程	146
10.2.3	USB 接口电路常见故障与快修技巧	146
10.3	COM 口电路工作原理解析与维修	146
10.3.1	COM 口电路原理图及引脚定义	146
10.3.2	COM 口电路检修流程	147
10.3.3	COM 口常见故障	147
10.4	LPT 并口电路工作原理解析与维修	147
10.4.1	LPT 并口电路原理图及引脚定义	147
10.4.2	LPT 并口检修流程	148
10.5	VGA 集成显卡接口电路工作原理解析与维修	148
10.5.1	VGA 接口电路原理图及引脚定义	148
10.5.2	VGA 接口电路检修流程	149
10.5.3	VGA 接口常见故障与快修技巧	150
10.6	集成声卡 (Audio/Sound) 电路工作原理解析与维修	150
10.6.1	声卡电路原理图	150
10.6.2	声卡电路检修流程	151

10.6.3	声卡电路常见故障	152
10.7	接口电路常见故障现象与解决方法	152
第 11 章	主板整机检修流程及典型维修实例	154
11.1	主板的硬启动与软启动	155
11.1.1	主板硬启动和软启动的工作条件	155
11.1.2	主板硬启动过程	155
11.1.3	主板软启动过程	156
11.2	主板 POST 卡的使用	158
11.2.1	主板 POST 卡的使用方法及指示灯含义	158
11.2.2	主板常见故障代码的含义及检修方法	160
11.2.3	主板常见终止代码	161
11.3	整板检修流程总结	161
11.4	主板常见故障案例（故障分析及处理方法）	163

第 1 章 主板维修基础知识

学习提示：

- 了解主板框架结构和主板常见品牌
- 理解组成主板的各大电路名称
- 熟悉主板常见芯片的控制关系和常见英文含义
- 掌握主板常见跳线的设置方法

1.1 主板认识

本节主要学习主板的框架结构并介绍主板常见芯片，从而帮助读者能根据芯片的特点找到芯片并熟记常见芯片的型号。希望读者通过熟悉主板常见品牌，能快速下载相关主板的 BIOS 程序，如华硕（ASUS）、微星（MSI）、技嘉（GIGABYTE）、富士康（Foxconn）、精英（ECS）、英特尔（Intel）、华擎（ASROCK）、硕泰克（SOLTEK）、顶星（TOPSTAR）、IBM、戴尔（DELL）等。读者应熟悉主板常见英文含义，了解主板各设备及排插的中文含义；掌握主板常见跳线设置的方法，排除跳线造成的故障及正确使用主板设置方法。

1.1.1 主板框架结构

图 1-1 为主板框架结构，主要用来介绍主板 CPU、北桥芯片及南桥芯片间的控制关系。其中，北桥芯片主要控制南桥芯片、内存、独立显卡插槽、集成显卡等设备；南桥芯片主要控制 PCI 设备、Super I/O、LAN（网卡芯片）、AC97（声卡芯片）、USB 接口、IDE（硬盘、光驱接口）、BIOS 芯片等设备。

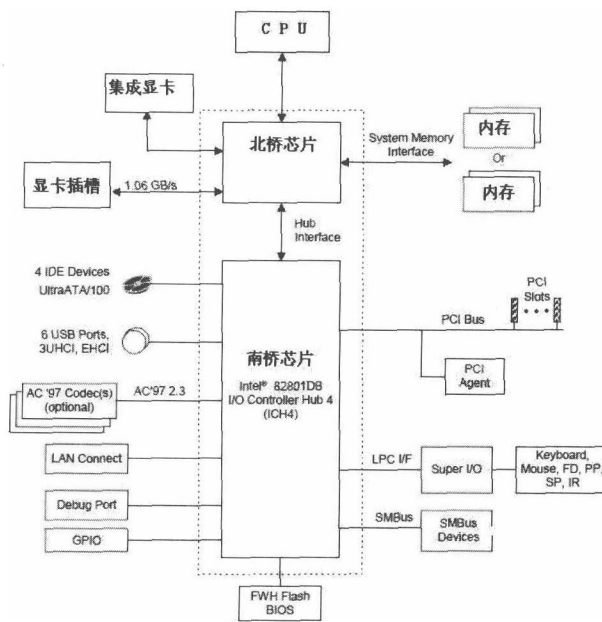


图 1-1 主板框架结构图

1.1.2 主板主要芯片

(1) 北桥芯片：在 CPU 插座附近，是主板上最大的芯片，英文名为 North Bridge。一般来说，主板的型号就是以北桥芯片的名称来命名的，如 Intel GM45 芯片组的北桥芯片是 G45。主流的芯片组有 P45、P43、X48、790GX、790FX、780G、880G、890GX、890FX，等等。

北桥芯片决定了主板的档次，如支持 CPU 的类型、FSB（前端总线频率）、内存的类型及频率。北桥芯片主要控制南桥、内存、显卡、集成显卡。（K8 系列以后的主板在 CPU 内集成了内存控制器，因此 AMD 平台的北桥芯片不控制内存。）

(2) 南桥芯片：在主板 PCI 扩展插槽附近，是主板上第二大芯片，英文名为 South Bridge。

南桥芯片负责传输速度较慢的总线，主要控制 I/O 芯片、PCI 设备、USB、SATA、LAN、音频控制器等。

学习提示：北桥芯片与南桥芯片统称为芯片组，芯片组的常见品牌有：Intel、AMD、SIS、VIA、nVIDIA（一般此芯片组为南北桥集成，发热量较大，很容易虚焊）。

(3) I/O 芯片：控制外围接口电路，如键盘鼠标、COM 口、LPT 口等。常见型号：

① Winbond：W83627HF、W83697HF、W83977HF 等；② ITE：IT8705、IT8711F、IT8718、IT8712F 等；③ SMSC（常用于品牌原装机 DELL、Intel、IBM、HP）：LPC47M12、LPC47B272 等。

(4) 电源管理芯片：位于 CPU 座附近，大电容、大电感线圈、场效应管之间。注意，与电源芯片反面相连的很多是粗线（供电线），其功能是把 ATX 电源送来的直流电压进行调整并输出一个稳定的电压。常见型号：① HIP 系列：6004B、6016、6018、6020、6021 等；② RT 系列：9227、9237、9238、9241 等；③ SC 系列：1164、2643、1189 等；④ 其他系列：RC5051、RC5057、RCP47、ADP3168、ADP3418、LM2637、LM2638、ISL6566、ISL6537。电源芯片有主从之分：如 Intel（原装板）主为 ADP3168，从为 ADP3418。

(5) 时钟芯片：位于内存附近或 AGP 插槽一带，它能够给系统提供不同的频率，使每个芯片都能按照正常的节拍工作。常见型号：① ICS 系列：952013AF、93725AF、95022BF 等；② Winbond 系列：W83194R、W211BH、W485112-24X 等；③ RTM 系列：RTM862-480、RTM560、RTM 360 等。有的主板有两个时钟芯片，其中一个在内存附近，专为内存和北桥提供时钟信号。

(6) COM 芯片：COM 口附近通常有两个大小、型号完全一样的 20 针的芯片，为串口芯片。常见型号有：GD75232、ST75185C 等。

(7) 声卡芯片：在外围接口附近，位于 24.576MHz 晶振旁的芯片为声卡芯片。常见厂家：Realtek、VIA、CMI 等。常见型号：ALC650、ALC850、CMI7838、VIA1616 等。一般旁边有一个 78L05 型号的稳压器芯片。

(8) 网卡芯片：有集成网卡的才有此芯片，一般位于 25.00MHz 晶振旁。常见型号：RTL8100/8101/8201，VT6103、RTL6103、DA82562E 等。

1.1.3 主板常见英文含义

通过学习主板上常用英文和中文含义对照表 1-1，可以正确认识主板各个接口的作用。

表 1-1 主板常见英文和中文含义对照表

ATX1	电源 20/24 接口
ATX12V	CPU 电源接口
CPU-FAN	CPU 风扇
PWR-FAN	电源风扇
SYS-FAN	机箱风扇
FRONT-FAN	前置机箱风扇
REAR-FAN	后置机箱风扇
F-PANEL	前置面板
RESR	复位跳线
LED	指示灯
PWR-SW	开关跳线
HD-LED	硬盘指示灯
HD+	硬盘指示灯的正极
HD-	硬盘指示灯的负极
SPEAKER	主板喇叭接口
BZ	蜂鸣器
KB-LOCK	键盘锁
LPT	打印机接口
COM	串行通信接口

续表

RJ45	内置网卡接口
RJ11	内置调制解调器接口
MSE	鼠标
KYBD	键盘
CD-IN	音频输入接口
JAUDIO	音频输出接口
FAUDIO	前置音频接口
MODEMIN	调制解调器输入接口
VIDEO	视频
SIR	红外线接口
SUR-CEN	音频（环绕、立体声）
JP	跳线
GND	接地
FDD	软驱接口
USB	USB 接口
IDE	硬盘接口
SATA	硬盘接口
DIMM/DDR1、2	内存插槽
FSB	前端总线
PCB	印刷电路板
BATTERY	电池
AGP/PCI_E	显卡插槽
PCI	PCI 插槽
JBAT	CMOS 跳线

1.1.4 主板常见跳线及故障

主板在使用过程中如果跳线设置不当，会引起 USB、PS/2、音频接口等不能正常使用，严重的会造成电脑黑屏或不开机等故障现象。

(1) 前置面板跳线：设置此跳线可以把机箱上的连接线（如图 1-2 所示）按照主板跳线的设置说明（对照相应的英文标识，如图 1-3 所示），对应地插到主板前置面板的排插上（如图 1-4 所示），ATX SW 对应 PWR_SW，RESET SW 对应 RESET，H.D.D.LED 对应 HDDLED，POWER LED 对应 PWR_LED，SPEAKER 对应 SPEAKER。设置不当会造成前置面板不能用，如不开机、不重启等故障的发生。

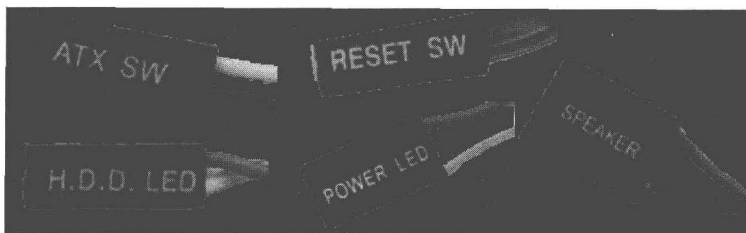


图 1-2 主板上前置机箱面板排插连接线

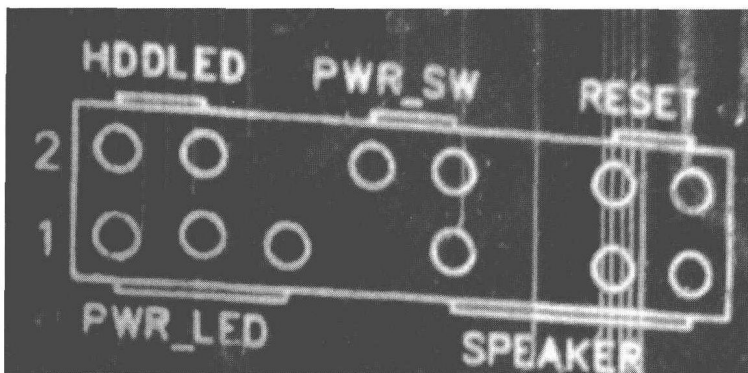


图 1-3 主板上前置面板跳线标识

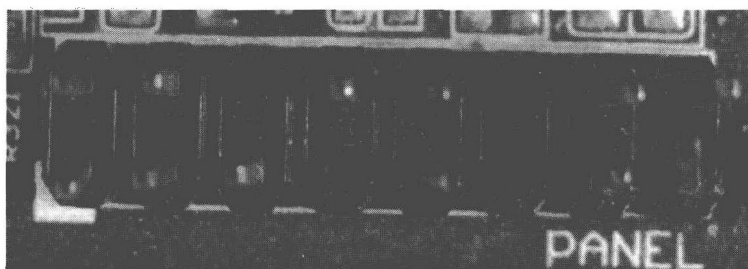


图 1-4 主板上前置面板跳线排插

(2) **USB 接口跳线：**设置 USB 前置跳线应先找到 USB 跳线说明（如图 1-5 左所示），然后根据机箱上的 USB 连接线的颜色（如图 1-6 所示），分别对应地插到主板上的 USB 排插上面（如图 1-5 右所示）。若此跳线跳错，会造成 USB 接口不能用或烧主板。若主板后置 USB 接口不能用，首先要检查主板的 USB 供电跳线设置是否正确，USB 供电跳线如图 1-7 所示，跳任何一端，USB 均可正常使用。

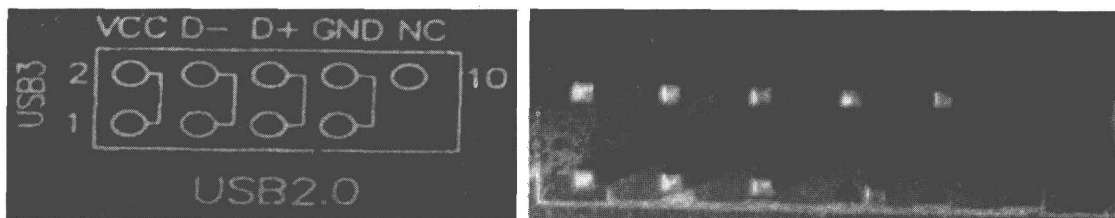


图 1-5 主板前置 USB 跳线说明及排插

接脚	定义	
1	电源 (5V)	红
2	电源 (5V)	
3	USB DX-	白
4	USB DY-	
5	USB DX+	绿
6	USB DY+	
7	接地脚	黑
8	接地脚	
9	NC	
10	无作用	

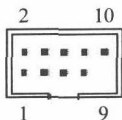


图 1-6 主板前置 USB 连线的颜色对应的 USB 接口定义说明
(从缺针面数第 1 针: 按红、白、绿、黑的顺序来插线)

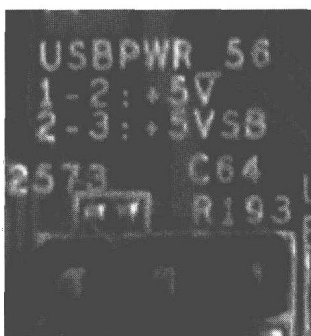


图 1-7 USB 接口的供电跳线说明

(3) 音频跳线: 后置音频不能用, 要给 5、6 (缺口上右声道 R) 和 9、10 (缺口下左声道 L) 加上跳线帽; 设置机箱前置音频, 可以通过音频跳线说明 (如图 1-8 左所示), 把机箱上有英文标识的音频连接线对应地插入到音频跳线上 (如图 1-8 右所示)。

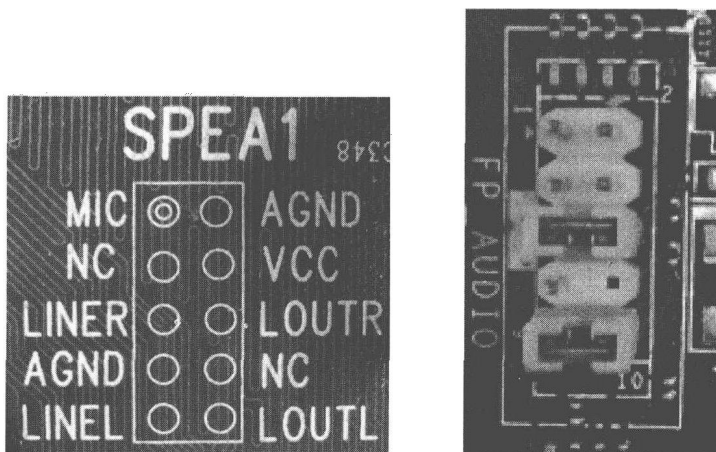


图 1-8 主板音频跳线说明及音频跳线排插



图 1-9 主板音频跳线中英对照说明

(4) CMOS 跳线：只有两针的 CMOS 跳线不用加跳线帽，若加了跳线帽为清零状态。三针的要根据主板 CMOS 跳线说明（如图 1-10 所示）把跳线帽装到正常模式（Normal）的排插上让 1、2 脚直接相连（如图 1-11 所示）。跳线安装不正常会造成不能开机、能开机不能关机等故障。

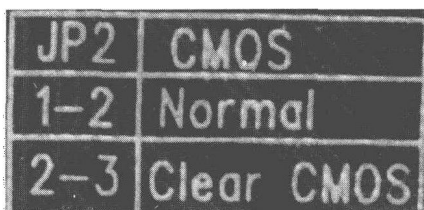


图 1-10 主板 CMOS 跳线说明