



数码产品维修技能 1对1 培训速成丛书

电脑主板维修技能

DIANNAO ZHUBAN WEIXIU JINENG 1DUI1 PEIXUN SUCHENG

1对1 培训速成

数码维修工程师鉴定指导中心 组 编

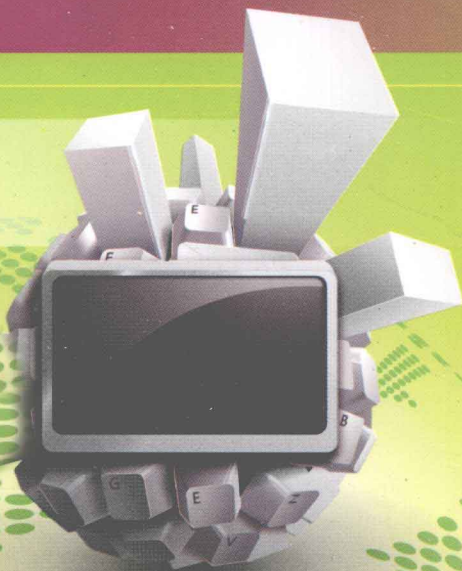
韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编



附赠学习卡

- ◆ “1对1”模式开创编著新理念
- ◆ “学习卡”形式打造教学新主张
- ◆ “电子行业知识专家”倾力指导
- ◆ “专业家电维修机构”全力配合
- ◆ “行业权威认证机构”技术支持



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

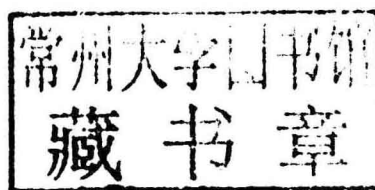
数码产品维修技能“1对1”培训速成丛书

电脑主板维修技能 “1对1”培训速成

数码维修工程师鉴定指导中心 组 编

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编



机械工业出版社

本书根据电脑主板维修行业读者的学习习惯和学习特点,将电脑主板维修的从业技能要求、电脑主板的结构组成、电路特点、信号分析以及故障检修流程和检修方法等一系列知识点和技能,采用“1对1”培训的形式展开。力求通过对典型样机的实拆、实测、实修,将电脑主板的结构原理、检修规范和检修方法呈现给读者。同时,本书收集、整理了大量电脑主板的维修实例资料,作为“实训”案例供读者“演练”。读者通过对本书的学习最终可以精通电脑主板的实用维修技能。

本书根据电脑主板的结构组成对全书进行章节的划分,书中的知识内容和维修技能注重系统性。同时,为使读者能够在最短时间内掌握所有内容,本书充分采用图解的表现形式,将实操的演示通过多媒体设备全程记录,并以实物照片的形式呈现,对于电路的分析、讲解和故障查找则采用图示、图例的形式清晰表达。本书对知识的讲解充分体现了形象、直观、易学、易懂的特点。

本书可作为专业技能考核认证的培训教材,也可作为各职业技术学院的实训教材,同时也适合电子电气专业技术人员以及业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电脑主板维修技能“1对1”培训速成/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社, 2011.3

(数码产品维修技能“1对1”培训速成丛书)

ISBN 978-7-111-33403-3

I. ①电… II. ①韩… III. ①计算机主板-维修 IV. ①TP332

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第021382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:张俊红 责任编辑:张俊红 版式设计:霍永明

责任校对:陈延翔 封面设计:王伟光 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2011年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.75印张·413千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-33403-3

定价:35.00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

本 丛 书 编 委 会

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛 王新霞

编 委 张丽梅 郭海滨 孟雪梅 张明杰

李 雪 孙 涛 马 楠 张鸿玉

张雯乐 宋永欣 宋明芳 梁 明

吴 玮 韩雪冬

前 言

随着电子技术的发展，人们对物质生活的需求不断提升，使得电工电子行业的市场空间不断扩大。社会需要大量电子电气操作、生产、调试、维修的专业技术人员。

随着数字技术的进步和制造技术的日趋完善，电脑主板的数量和品种都得到了迅猛发展。特别是新材料、新技术、新器件和新工艺的应用，使得电脑主板的品种越来越多，功能越来越完善，电路结构也越来越复杂。巨大的产品市场和消费需求为电脑主板的生产和维修行业带来了巨大的商机，特别是售后维修领域，得到了空前繁荣。面临如此纷杂的品牌、型号，电路各异、功能结构各不相同的电脑主板，如何能够获取专业的维修方法和维修经验成为众多从事电脑主板维修人员亟待解决的问题。

本书正是从这些实际问题出发，采用“1对1”的培训理念，全面系统地介绍了电脑主板的维修机理、维修方法和维修技巧。为使读者能够在最短时间内掌握电脑主板的维修技能，本书在知识技能的传授过程中充分发挥“图解”的特色，通过对实际样机的实拆、实测、实修的图文演示讲解，生动、形象、直观地将电脑主板的维修技能演示给大家。

为确保图书的实用性，本书与多家专业维修机构共同联手，将众多维修资料和数据进行编辑整理，结合维修专家和维修技师多年的维修经验，同时考虑篇幅的制约，对于不典型、不流行、机型偏旧的产品进行了必要的筛选，尽可能将目前市场占有率高、电路代表性强的电脑主板电路收录其中。

在图书的表现方式上，本书同样考虑读者的实际需求和阅读习惯，摒弃繁琐的语言描述，充分发挥“1对1”图解的特色。本书将电脑主板各功能模块故障的特点、表现、引发原因以及各故障点的检测方法和实际检测的数据波形等信息内容依托电脑主板的电子电路或实物电路板展开，让读者通过学习培训达到速成的目的。

为使本书内容既符合实际需求，同时又极具专业培训的特性，我们组建了一支强大的编写队伍。本书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构，组织众多高级维修技师、一线教师和多媒体技术工程师组成专业制作团队，特聘请国家家电行业资深专家韩广兴教授亲自担任指导。书中所有内容及维修资料均来源于实际工作，从而确保图书的权威性。需要说明的是，为了尽量保持产品资料原貌，以方便读者与实物对照，并尽可能符合读者的行业用语习惯，书中部分文字符号和图形符号并未按照国家标准做统一修改处理，这点请广大读者引起注意。

本书所有的内容都是以国家数码工程师专业技术资格认证标准为依据，充分以市场需求和社会就业需求为导向。读者通过学习，除掌握电工电子的维修知识和维修技能外，还可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格的认证，争取获得国家统一的专业技术资格证书。

为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指

导中心的大力支持。读者除可获得免费的专业技术咨询外，每本图书都附赠价值 50 元的数码维修工程师远程培训基金（培训基金以学习卡的形式提供），读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供了最新的行业信息、大量的视频教学资源、图样手册等学习资料以及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息，知晓电子电气领域的业界动态，实现远程在线视频学习，下载需要的图样、技术手册等学习资料。此外，读者还可通过网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。

通过学习与实践，读者还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证，可获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

E-mail：chinadse@163.com

地址：天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

邮编：300384

作 者

目 录

本丛书编委会

前言

第1章 电脑主板的维修准备	1
1.1 电脑主板检修器材准备	1
1.1.1 电脑主板专用检修工具	2
1.1.2 主板常规检修工具和仪表	8
1.1.3 电脑主板的辅助检修设备	17
1.2 电脑主板的检修注意事项	19
1.2.1 电脑主板在拆装中应注意的安全事项	19
1.2.2 电脑主板在检测中应注意的安全事项	22
第2章 认识电脑主板的结构组成	24
2.1 电脑主板的种类与识别	24
2.1.1 电脑主板的分类	24
2.1.2 电脑主板的识别方法	28
2.2 典型电脑主板的结构特点	31
2.2.1 电脑主板的结构组成	31
2.2.2 电脑主板的电路关联	35
第3章 建立电脑主板的检修思路	41
3.1 电脑主板的故障特点	41
3.1.1 主板软件的故障特点	41
3.1.2 主板与设备连接的故障特点	42
3.1.3 主板自身硬件的故障特点	44
3.1.4 环境因素引起的故障特点	47
3.2 电脑主板故障检修流程	48
3.2.1 主板的基本检修流程	48
3.2.2 主板不开机故障的检修流程	49
3.2.3 主板启动死机或蓝屏的检修流程	49
3.2.4 主板可开机时的故障检修流程	49
3.3 电脑主板的常规检测方法	51
3.3.1 观察法	51
3.3.2 替换法	52
3.3.3 清洁法	52
3.3.4 硬件诊断法	53
3.3.5 软件诊断法	56
第4章 开机电路的结构原理与检修技能	58
4.1 了解开机电路	58
4.1.1 开机电路的结构特点	58

4.1.2 建立开机电路的对应关系	59
4.2 掌握芯片组供电电路的工作原理	66
4.3 精通开机电路的检修	72
4.3.1 开机电路的检修流程	72
4.3.2 开机电路的检修方法	73
4.3.3 开机电路的故障检修实例	80
第5章 时钟电路的结构原理与检修技能	84
5.1 了解时钟电路	84
5.1.1 时钟电路的结构特点	85
5.1.2 建立时钟电路的对应关系	86
5.2 掌握时钟电路的工作原理	90
5.2.1 主板时钟电路的信号流程	90
5.2.2 主板时钟电路的电路分析	91
5.3 精通时钟电路的检修	94
5.3.1 时钟电路的检修流程	94
5.3.2 主板时钟电路的检修方法	94
5.3.3 时钟电路的检修实例	97
第6章 CPU 供电电路的结构原理与检修技能	101
6.1 了解 CPU 供电电路	101
6.1.1 CPU 供电电路的结构特点	101
6.1.2 建立 CPU 供电电路的对应关系	101
6.2 掌握 CPU 供电电路的工作原理	107
6.2.1 CPU 单路供电电路的信号流程和电路分析	109
6.2.2 CPU 两路并联供电电路的信号流程和电路分析	112
6.2.3 CPU 三路并联供电电路的信号流程和电路分析	116
6.3 精通 CPU 供电电路的检修	120
6.3.1 CPU 供电电路的检修流程	120
6.3.2 电脑主板 CPU 供电电路的检修方法	122
6.3.3 CPU 供电电路的故障检修实例	131
第7章 内存供电电路的结构原理与检修技能	135
7.1 了解内存供电电路	135
7.1.1 采用调压方式的 DDR 内存供电电路的结构特点和对对应关系	136
7.1.2 采用开关电源方式的 DDR 内存供电电路的结构特点和对对应关系	138
7.2 掌握内存供电电路的工作原理	140
7.2.1 2.5V 供电电路的信号流程和电路分析	140
7.2.2 1.25V 供电电路的信号流程和电路分析	143
7.3 精通内存供电电路的检修	145
7.3.1 内存供电电路的检修流程	145
7.3.2 内存供电电路的检修方法	146
7.3.3 内存不工作导致显示器黑屏的故障检修实例	158
第8章 芯片组供电电路的结构原理与检修技能	163
8.1 了解芯片组供电电路	163

8.1.1 采用调压方式的芯片组供电电路的结构特点和对应关系	164
8.1.2 采用开关电源方式的芯片组供电电路的结构特点和对应关系	165
8.2 掌握芯片组供电电路的工作原理	168
8.2.1 采用调压方式的芯片组供电电路的信号流程和电路分析	168
8.2.2 采用电源管理芯片方式的芯片组供电电路的信号流程和电路分析	169
8.3 精通芯片组供电电路的检修	171
8.3.1 芯片组供电电路的检修流程	171
8.3.2 芯片组供电电路的检修方法	171
8.3.3 芯片供电电路的故障检修实例	175
第9章 BIOS 和 CMOS 电路的结构原理与检修技能	180
9.1 了解 BIOS 和 CMOS 电路	180
9.1.1 BIOS 电路的结构特点和电路对应关系	180
9.1.2 CMOS 电路的结构特点和电路对应关系	181
9.2 电脑主板 BIOS 和 CMOS 电路的工作原理	186
9.2.1 BIOS 电路的工作原理	186
9.2.2 CMOS 电路的工作原理	187
9.3 精通电脑主板 BIOS 和 CMOS 电路的检修	189
9.3.1 电脑主板 BIOS 电路的检修	189
9.3.2 电脑主板 CMOS 电路的检修	194
9.3.3 电脑主板 BIOS 和 CMOS 电路的故障检修实例	199
第10章 接口电路的结构原理与检修技能	204
10.1 了解接口电路	204
10.1.1 VGA 接口电路	205
10.1.2 键盘/鼠标接口电路	206
10.1.3 硬盘接口电路	209
10.1.4 电源接口电路	212
10.1.5 USB 接口电路	217
10.1.6 音频接口电路	218
10.1.7 并行接口电路	220
10.1.8 串行接口电路	223
10.2 掌握接口电路的工作原理	224
10.2.1 VGA 接口电路的信号流程和电路分析	224
10.2.2 键盘/鼠标接口电路的信号流程和电路分析	225
10.2.3 电源接口电路的信号流程和电路分析	226
10.2.4 硬盘接口电路的信号流程和电路分析	226
10.2.5 USB 接口电路的信号流程和电路分析	229
10.2.6 音频接口电路的信号流程和电路分析	233
10.2.7 并行接口电路的信号流程和电路分析	233
10.2.8 串行接口电路的信号流程和电路分析	235
10.3 精通接口电路的检修	238
10.3.1 接口电路的检修流程	238
10.3.2 VGA 接口电路的检修方法	238
10.3.3 键盘/鼠标接口电路的检修方法	239

10.3.4	硬盘接口电路的检修方法	242
10.3.5	电源接口电路的检修方法	244
10.3.6	USB 接口电路的检修方法	245
10.3.7	音频接口电路的检修方法	248
10.3.8	并行接口电路的检修方法	251
10.3.9	串行接口电路的检修方法	253
10.4	接口电路的检修实例	254
10.4.1	开机时显示器不能正常显示图像或显示的图像色偏的故障检修	254
10.4.2	鼠标不能正常使用的故障检修	255
10.4.3	映泰 TForce 6100 主板中 SATA 接口不识别硬盘的故障检修	257

第1章 电脑主板的维修准备



【计划安排】

学习维修电脑主板前，首先需要了解维修主板需要具备的各种条件，例如维修器材、技术资料、理论知识等。本章从维修主板时必备器材的准备入手，介绍主板维修需要用到的器材、工具、辅助用的检修设备以及检修主板时的注意事项等。读者通过学习应掌握这些基本技能和知识，为进一步学习检修做好准备。

1.1 电脑主板检修器材准备

电脑主板的维修是一个十分细致的过程。除了安全、整洁的维修环境外，对于主板的维修设备也要有一定的要求。图 1-1 所示为电脑主板维修时的必备器材和设备。在动手操作前应首先将相关的维修设备、主板诊断卡、CPU 假负载、内存插槽测试卡、编程器、万用表、示波器、电烙铁、热风焊机、IC 起拔器、吸锡器、镊子、放大镜、针头、清洁工具等准备齐全。

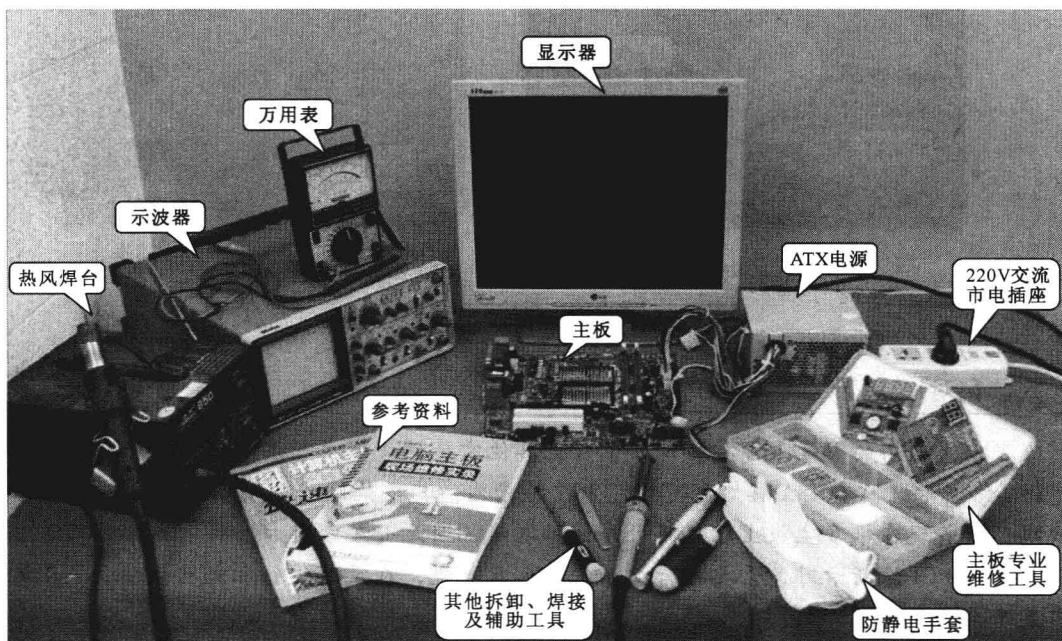


图 1-1 电脑主板维修环境场景图

对于电脑检修人员来说，能够在检修过程中正确使用检修工具和仪表，按规范操作，保障检修过程中工具、仪表的安全，也是一项必备基本技能。

1.1.1 电脑主板专用检修工具

由于电脑主板属于高精密数码电子产品，对于电脑主板的检修常需要用到一些主板的专用检修工具，使用它们可以更加方便快捷地查找到故障点或故障范围。

常用的主板专用检修工具主要有主板诊断卡、CPU 假负载、各种插槽及接口的测试卡（内存插槽测试卡、显卡插槽测试卡、IDE 接口测试卡、VGA 接口测试卡、并口/串口测试卡、USB 接口测试卡、键盘/鼠标接口测试卡等）和编程器等。

1. 主板诊断卡

主板诊断卡又称 DEBUG 或 POST 卡，其功能是将主板中自检程序的检测结果以代码的形式显示出来。使用时将它插在主板的扩展插槽上，通过主板诊断卡的代码显示来准确、快速地判别故障。尤其在电脑不能引导操作系统或出现黑屏等故障时，使用主板诊断卡将更加方便。

图 1-2 所示为常用的主板诊断卡实物外形。其采用插件形式，可以直接插接在 PCI 或 ISA 插槽中进行检测。目前常见的是 PCI/ISA 接口诊断卡，其中又分为两位诊断卡和四位诊断卡。

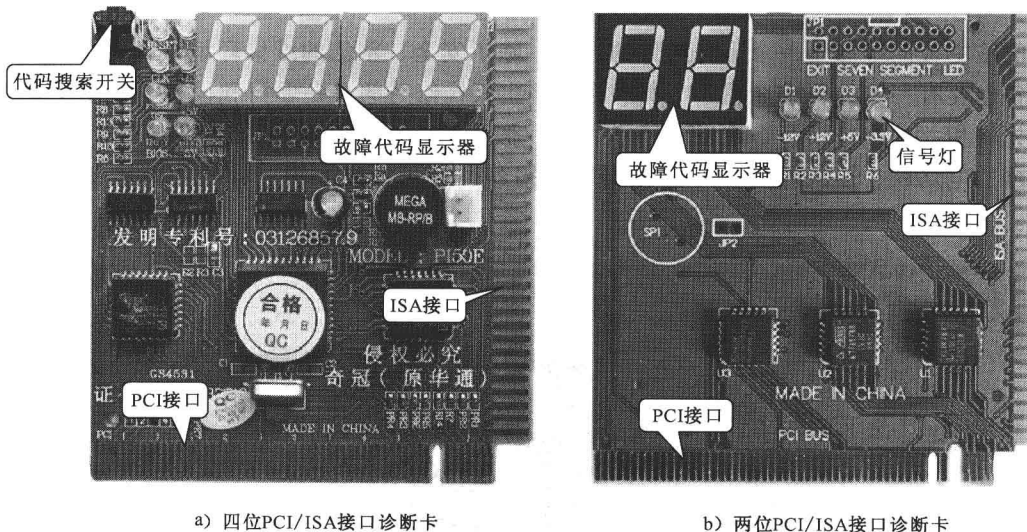


图 1-2 常用的主板诊断卡实物外形

【1对1链接】

除了以上常用的 PCI/ISA 接口诊断卡外，其他常见的诊断卡如图 1-3 所示。

ISA 诊断卡只具有 ISA 接口，可用于 ISA 插槽内。其中故障代码显示器可以显示诊断数据代码，随着现在很多主板上已经将 ISA 插槽取消，因此 ISA 诊断卡也将被淘汰。

当使用 PCI 诊断卡时，需要进行初始化，也就是说，在没有进行初始化之前，PCI 诊断卡不显示系统信息。

LPT 诊断卡具有 LPT 接口，可接主板上的 LPT 并口。

2. CPU 假负载

CPU 芯片在主板上采用插入式安装方式，引脚不外露，因而无法检测其引脚的电压和数据。为了便于对 CPU 插座的电压和数据进行检测，在检修主板时一般需要先使用 CPU 假负

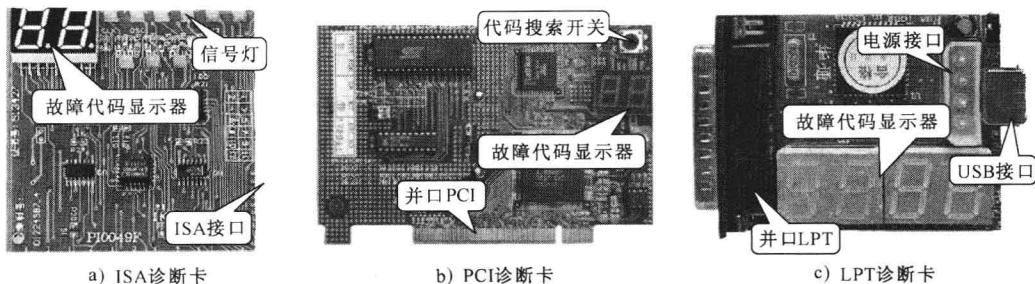


图 1-3 其他常见诊断卡的实物外形

载代替 CPU 放入插座中, 并根据假负载上标识的测试点来检测 CPU 插座各关键点电压。只有在各点电压都正常后才能在 CPU 插座上安装 CPU 芯片。

图 1-4 所示为假负载的实物外形。使用 CPU 假负载给检测带来方便。除此之外, CPU 假负载还可以用来测 CPU 通向北桥芯片或其他通道的 64 根数据线和 32 根地址线是否正常。

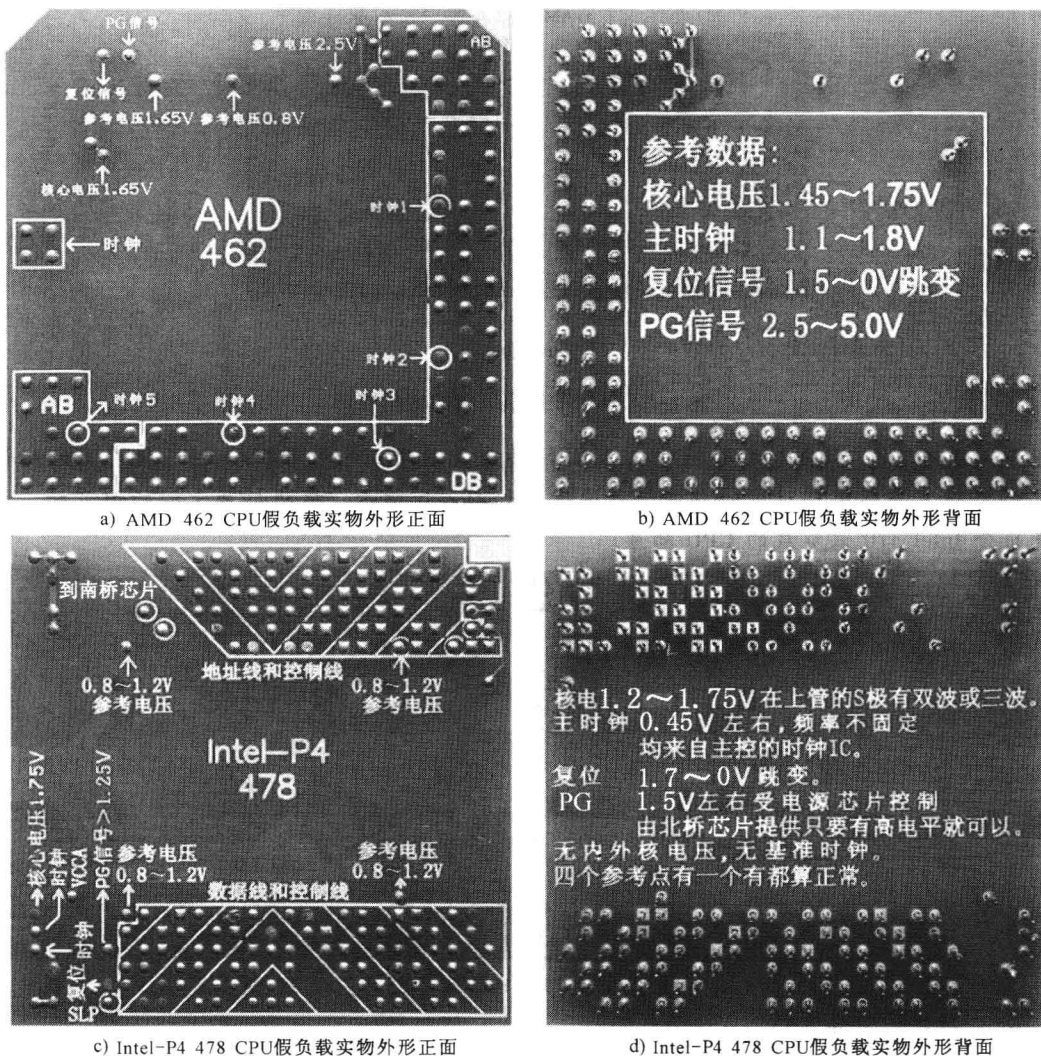


图 1-4 假负载的实物外形



【1对1链接】

我们知道，CPU 插座的类型主要有 AMD 和 Intel 两种类型，其对应的假负载的种类也可按该方式进行分类，除了图 1-4 所示的 AMD 462 和 Intel-P4 478 之外，常见的假负载还包括 AMD 754、AMD 939、AMD 940、AMD AM2 和 Intel 370、Intel-P4 775 等，如图 1-5 所示。

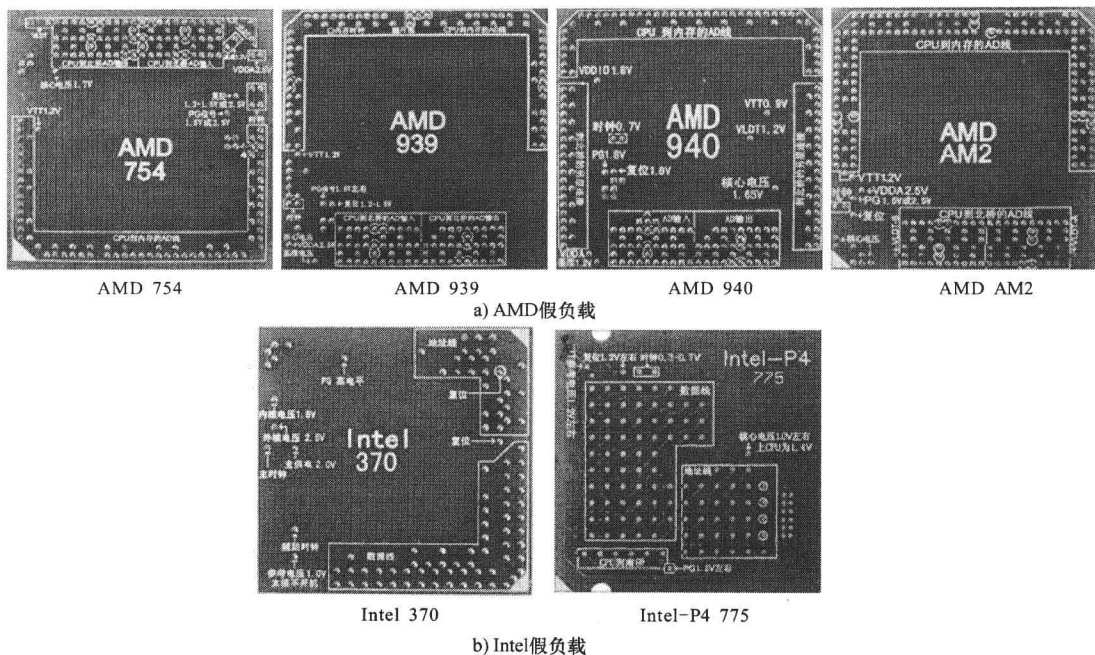


图 1-5 其他常见假负载的实物外形

不同类型 CPU 假负载匹配相对应的 CPU 插座也不同，一般可根据 CPU 插座上的标识与 CPU 假负载上的标识相对应的方法进行选择。如图 1-6 所示，根据插座上的标识可知，该插座是符合 Intel 370 假负载的 CPU 插座。

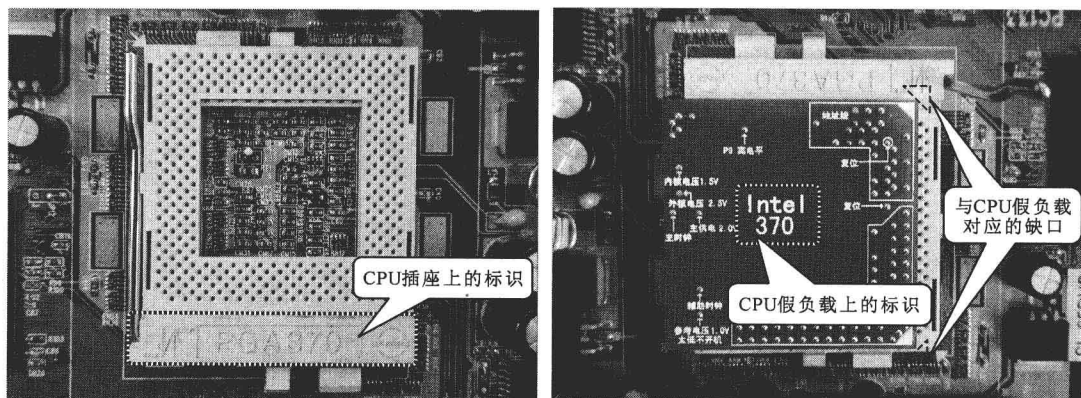


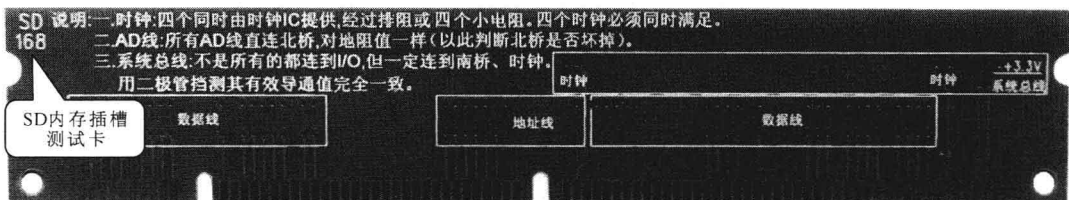
图 1-6 假负载的匹配

使用 CPU 假负载检测的参数主要有核心电压、复位信号、主时钟信号、辅助时钟信号、PG 信号、VTT 参考电压、VID 信号、64 根和 32 根数据线的对地阻值。

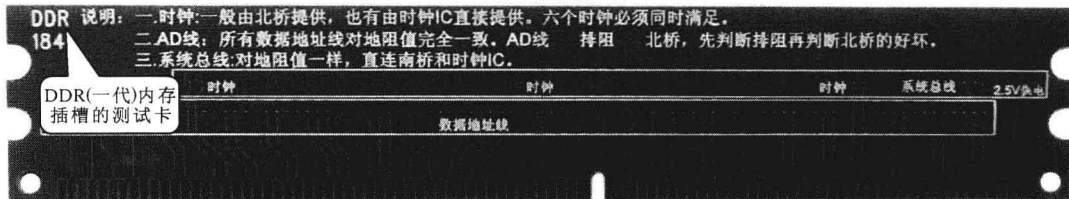
3. 主板各插槽及接口测试卡

(1) 内存插槽测试卡

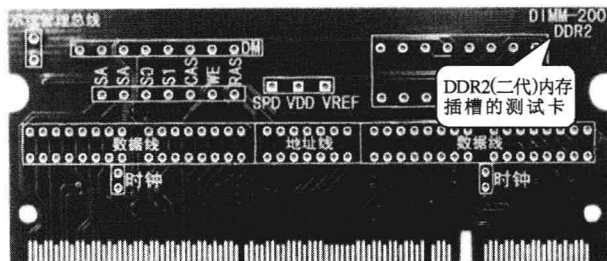
内存插槽测试卡主要用于检测内存引脚的对地阻值,通过对阻值的检测来发现内存插座是否有故障,并可借此判别是主板故障还是内存条有故障。常用的内存插槽测试卡主要有SD内存插槽测试卡、DDR(一代)内存插槽测试卡、DDR2(二代)内存插槽测试卡三种,如图1-7所示。



a) SD内存插槽测试卡



b) DDR(一代)内存插槽测试卡



c) DDR2(二代)内存插槽测试卡

图 1-7 内存插槽测试卡实物外形

(2) 显卡插槽测试卡

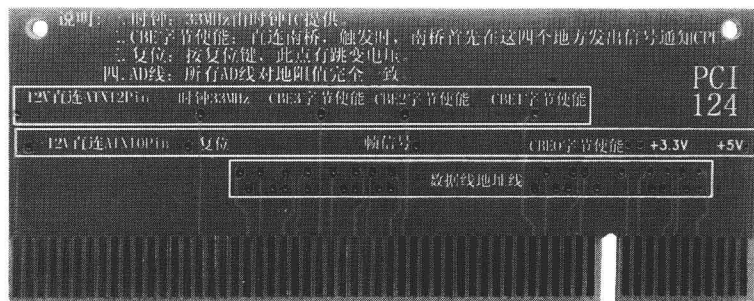
显卡插槽测试卡主要用于检测主板上安装显卡的插槽引脚的对地阻值,主要有PCI插槽测试卡、PCI-E插槽测试卡、AGP插槽测试卡等三种,如图1-8所示。

(3) 硬盘接口测试卡

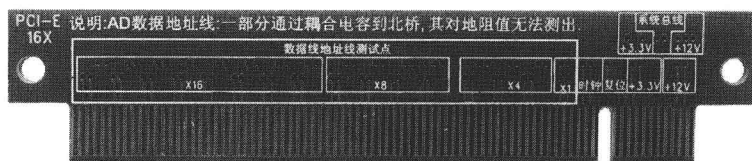
硬盘接口测试卡又称IDE接口测试卡,主要用于检测主板IDE接口各引脚的对地阻值,如图1-9所示。同时,由于IDE硬盘接口为40针脚,因此又将硬盘接口测试卡称为40针接口测试卡。

(4) 外部接口测试卡

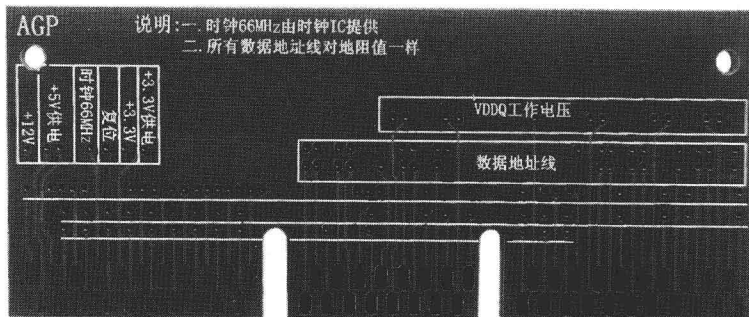
主板外部接口测试卡主要用于检测主板外部接口引脚的对地阻值,常见的主板外部接口测试卡主要有LPT(并行接口)测试卡、主板PS2(键盘/鼠标)测试卡、主板USB接口测试卡、主板9针COM(串行接口)测试卡、主板VGA(显卡接口)测试卡,如图1-10所示。



a) PCI插槽测试卡



b) PCI-E插槽测试卡



c) AGP插槽测试卡

图 1-8 显卡插槽测试卡实物外形

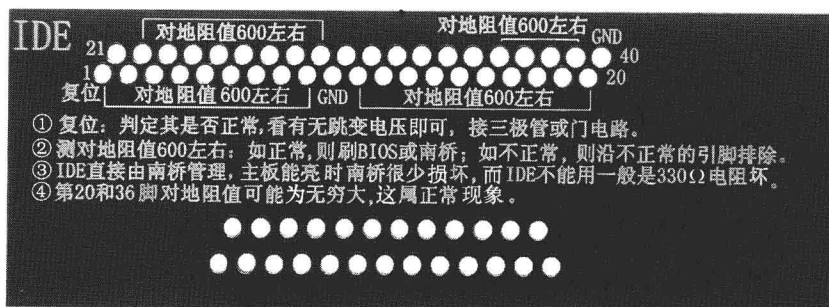
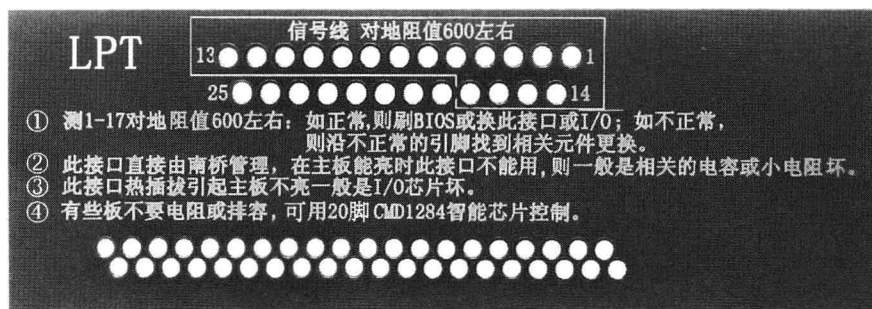


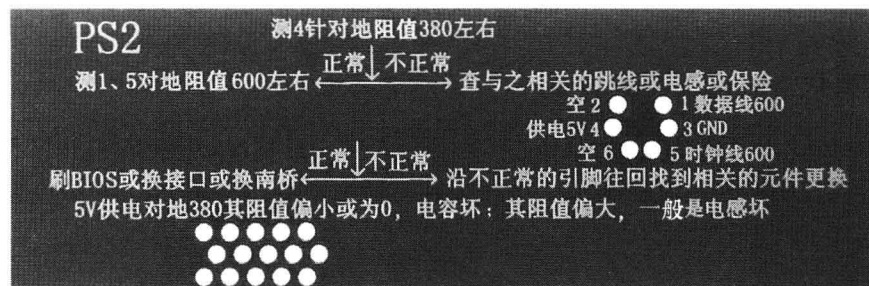
图 1-9 硬盘接口测试卡

(5) 编程器

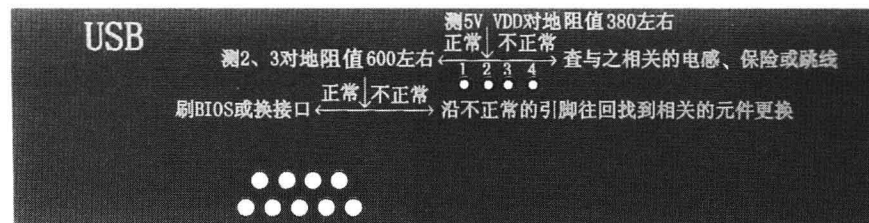
对主板维修时, 可能会遇到一些只读存储器 (如 BIOS 芯片等) 中的数据被破坏, 使主板不能正常工作。此时, 可以使用编程器将备份的 BIOS 数据 (可从主板生产厂家网站下载, BIOS 数据必须与主板型号相匹配, 否则可能造成电脑不启动) 刷到 BIOS 芯片中, 使其恢复原来的功能。图 1-11 所示为常用的编程器实物外形。



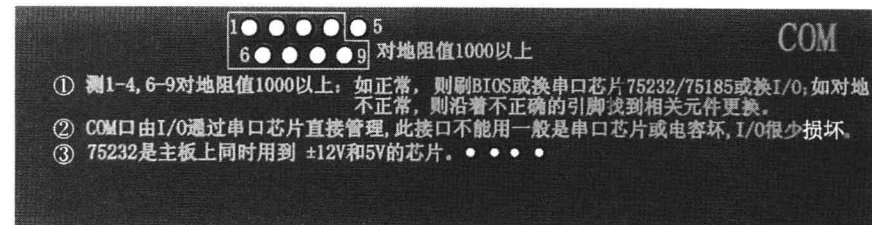
a) LPT测试卡



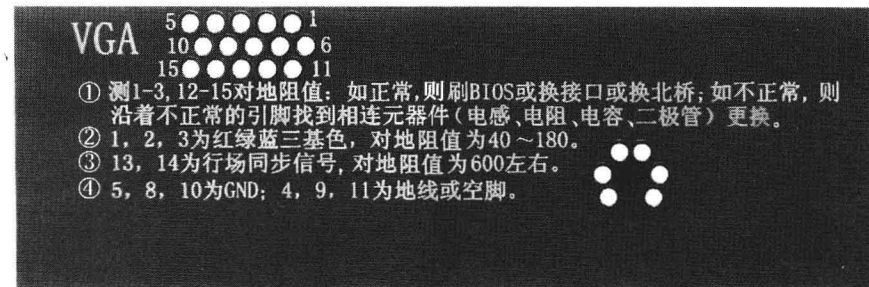
b) PS2测试卡



c) USB测试卡



d) COM测试卡



e) VGA测试卡

图 1-10 主板外部接口测试卡