

“十二五”精英培训规划丛书

# 笔记本电脑

## 维修实践教程



主 编 吴访升 黄海军

副主编 孙永明 陈韶霞 李余库



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

“十二五”精英培训规划丛书

# 笔记本电脑维修实践教程

主 编 吴访升 黄海军  
副主编 孙永明 陈韶霞 李余库

電子工業出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书通过常见笔记本电脑的拆装,芯片的识别、工具的使用和实际故障的电路分析、检测,全面系统地介绍了笔记本电脑整体的结构和各个电路的组成,并介绍了笔记本电脑的工作原理和实际电路故障的检测方法。在本书讲述过程中,借助了数码照片和实际电路图,并按照实际工作的信号流程进行实际电路分析。

本书适合笔记本电脑的一、二级维修人员,业余爱好者和职业技术学院的师生作为参考,也可以作为职业院校技能考核和资格认证的培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

笔记本电脑维修实践教程 / 吴访升, 黄海军主编. —北京: 电子工业出版社, 2011. 5

(“十二五”精英培训规划丛书)

ISBN 978 - 7 - 121 - 13334 - 3

I. ① 笔… II. ① 吴… ② 黄… III. ① 便携式计算机 - 维修 - 教材 IV. ① TP368.320.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 068217 号

策划编辑: 王敬栋 (wangjd@phei.com.cn)

责任编辑: 王敬栋

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

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 × 1092 1/16 印张: 17.5 字数: 448 千字

印 次: 2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 36.00 元

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

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

服务热线: (010) 88258888。

## 序 言

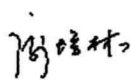
近年来,日新月异的信息技术和电子技术蓬勃发展,各类信息技术和电子设备加快了人们日常生活和办公的步伐,使得信息技术和电子设备应用的深度、广度和专业化程度不断提高。

我国的电子产品消费总量已经进入世界大国的行列。但是,与国际先进水平相比,在产业结构、核心技术、管理水平、综合效益、普及程度等方面,还存在较大差距,缺乏创新能力与核心竞争力,“大”而不强。我们要做大做强,加快信息技术和电子设备行业的发展,关键在于培养和使用好人才资源。国务院关于加强职业培训促进就业的意见明确指出,加强职业培训、大力发展各种形式的人才培养计划,人才资源已成为最重要的战略资源,人才在综合国力竞争中越来越具有决定性意义。基于相关政策,通过与江苏省常州市残疾人联合会一起对残疾人高科技就业方面做的大胆尝试,形成了系列技术指导和培训方案,提升了残疾人就业层次。

由高校教师和业界等各方面专家依据信息技术和电子设备技术人才的素质和能力的需要,充分吸取国内外技术人才培养的要求和培训课程优点的基础上,我们精心编写了“十二五”精英培训规划丛书。该套丛书注重提升信息技术和电子设备人才分析问题和解决问题的能力,对各层次信息技术和电子设备人才的培训工作具有现实的指导意义。

在此,我谨向参与本系列图书规划、组织、编写的同志们致以诚挚的感谢,并希望该系列丛书在信息技术和电子设备人才培养工作中发挥巨大的作用。

常州市残疾人联合会 理事长



# 前 言

笔记本电脑已广泛应用于学习、生活和工作等各领域,成为人们日常生活和工作中不可缺少的办公设备。笔记本电脑以其结构小巧、低压、低功耗、轻便和节省空间等诸多优势,形成和台式电脑分庭抗礼之势,赢得了购机者的推崇并占据市场的主流。由于笔记本电脑便携移动办公的特点,其故障率比较高,结合实际笔记本电脑维修情况,形成了该培训教材。

本书的特点是通俗易懂、言简意赅,并且全面阐述了笔记本电脑的基本结构与工作原理,非常适合笔记本电脑一、二级维修人员,业余爱好者和职业技术学院的师生作为参考。本书在编写时,力求以实用为主,使读者迅速、灵活掌握笔记本电脑的工作原理和维修技能,使其由感性认识升华到理性认识,从而达到理论与实践的融会贯通。

全书共 15 章,主要内容包括笔记本电脑维修概述、认识笔记本电脑、笔记本电脑的拆装、笔记本电脑维修工具、笔记本电脑芯片级维修电子元器件基础、笔记本电脑维修方法与维修流程、笔记本电脑的工作原理和电路组成、笔记本电脑电源电路的分析与故障检测、笔记本电脑软开机电路的分析与故障检测、笔记本电脑时钟电路分析与检测、笔记本电脑复位电路和电池充电电路分析与检测、笔记本电脑 BIOS 电路分析、笔记本电脑总线和芯片组分析与检测、笔记本电脑接口电路分析与检测、笔记本电脑显示模块分析与检测。

本书具有如下特点。

(1) 选题新颖,策划周全——为 IT 高技术培训量身打造。本书注重理论知识与实践操作的紧密结合,尤其突出技能实训操作。图书作者长期工作在一线,深谙行业和学员需求,以及学员的接受能力。全书在内容选择、结构安排上符合学员认知规律,实现“老师易教,学员易学”的目的。

(2) 内容丰富,循序渐进——全面提升“知识”与“能力”。内容丰富,信息量大,为满足学习目标,由浅入深安排内容,化解各种高深知识,使学员快速掌握技术。方便教师根据实际安排课时,组织教学,使课堂讲解更富条理,有利于学员掌握知识和技术。

书中所附电路图均为生产厂商所提供。为了便于讲授,并与实际维修衔接,对电路图中未符合我国国家标准的图形及符号未做改动。在此,特别说明。

本书由吴访升、黄海军主编,参加本书编写的还有孙永明、陈韶霞、李余库、刘桂松、张杰、杜冠军等。在此特别感谢在技术上予以支持的刘桂松同志。

由于编者水平有限,书中难免存在错误及不妥之处,敬请读者提出宝贵意见。

编 者

# 目 录

第1章 笔记本电脑维修概述	1
1.1 学习笔记本电脑维修的步骤	1
1.2 笔记本电脑外部结构	2
1.3 笔记本电脑主板的结构	5
1.3.1 南北桥结构	5
1.3.2 Intel 的中心体系结构	7
1.3.3 Intel 单芯片体系结构	8
第2章 认识笔记本电脑	10
2.1 认识笔记本电脑配件	10
2.1.1 显示模块	11
2.1.2 硬盘模块	12
2.1.3 电池	13
2.1.4 光驱	16
2.1.5 主板	17
2.1.6 CPU	18
2.1.7 内存	18
2.1.8 笔记本电脑散热系统	19
2.1.9 笔记本电脑外壳	20
2.2 认识主板的接口	20
2.2.1 CPU 插槽	21
2.2.2 CPU 风扇接口	21
2.2.3 内存接口	21
2.2.4 显示接口	22
2.2.5 PCI 和 PCI—E 接口	23
2.2.6 USB 接口	24
2.2.7 网络接口	26
2.2.8 PCMCIA 和 Express Card 接口	28
2.2.9 IDE 和 SATA 接口	28
2.2.10 1394 接口	29
2.2.11 音频接口	30
2.2.12 其他接口	30
2.3 认识笔记本电脑的芯片和主要电子元器件	32
2.3.1 芯片组	32

2.3.2	Super I/O 芯片 .....	33
2.3.3	BIOS 芯片 .....	34
2.3.4	电源 PWM 芯片 .....	35
2.3.5	时钟芯片 .....	35
2.3.6	显卡芯片 .....	37
2.3.7	声卡芯片 .....	39
2.3.8	网卡芯片 .....	40
2.3.9	PCMCIA 控制芯片 .....	40
<b>第 3 章 笔记本电脑的拆装 .....</b>		<b>41</b>
3.1	笔记本电脑维修实验室建设 .....	41
3.2	笔记本电脑维修工具 .....	43
3.3	笔记本电脑拆装实例 .....	46
3.3.1	拆除电池 .....	46
3.3.2	拆除硬盘 .....	47
3.3.3	拆除 RTC 电池 .....	48
3.3.4	拆除内存 .....	48
3.3.5	拆除 Mini 卡 .....	49
3.3.6	拆除光驱 .....	49
3.3.7	拆除键盘 .....	50
3.3.8	拆除开关面板 .....	51
3.3.9	拆除显示模块 .....	52
3.3.10	拆除 C 壳 .....	54
3.3.11	拆除主板 .....	55
3.3.12	拆除主风扇和散热片 .....	55
3.3.13	拆除 CPU .....	56
<b>第 4 章 笔记本电脑维修工具 .....</b>		<b>57</b>
4.1	笔记本电脑维修检测工具 .....	57
4.1.1	万用表 .....	57
4.1.2	示波器 .....	59
4.1.3	POST 测试卡 .....	65
4.1.4	打阻值卡 .....	66
4.1.5	可调电源 .....	66
4.2	笔记本电脑维修焊接工具 .....	67
4.2.1	SMT 焊接 .....	67
4.2.2	BGA 焊接 .....	72
<b>第 5 章 笔记本电脑芯片级维修电子元器件基础 .....</b>		<b>78</b>
5.1	电阻 .....	78
5.2	电容 .....	80
5.3	电感 .....	82

5.4	二极管	83
5.5	三极管	84
5.6	场效应管	87
5.7	门电路	89
<b>第6章</b>	<b>笔记本电脑维修方法与维修流程</b>	<b>92</b>
6.1	笔记本电脑维修的基本原则和步骤	92
6.1.1	笔记本电脑故障检测的一般思路	92
6.1.2	维修的一般步骤	92
6.1.3	排除故障前的准备工作	93
6.1.4	维修的基本原则	94
6.2	笔记本电脑维修常用方法	95
6.3	笔记本电脑的检测流程	99
6.3.1	笔记本电脑工作的3个基本条件	99
6.3.1	笔记本电脑故障检测流程图	100
<b>第7章</b>	<b>笔记本电脑的工作原理和电路组成</b>	<b>102</b>
7.1	笔记本电脑的电路组成	102
7.2	笔记本电脑的加电原理	105
7.3	笔记本电脑的POST过程	107
<b>第8章</b>	<b>笔记本电脑电源电路的分析与故障检测</b>	<b>109</b>
8.1	保护隔离电路分析与检测	109
8.1.1	工作原理	109
8.1.2	电路组成	110
8.1.3	实际电路工作过程	110
8.1.4	检测流程	111
8.1.5	电路的检测点	111
8.1.6	电路的易损器件	111
8.2	系统电源电路分析与检测	113
8.2.1	工作原理	113
8.2.2	电路组成	113
8.2.3	实际电路工作过程	114
8.2.4	检测流程	114
8.2.5	电路的检测点	114
8.2.6	电路的易损器件	114
8.3	CPU供电电路分析与检测	116
8.3.1	工作原理	116
8.3.2	电路组成	118
8.3.3	实际电路工作过程	118
8.3.4	检测流程	118
8.3.5	电路的检测点	120



8.3.6	电路的易损器件 .....	120
8.4	内存电源电路分析与检测 .....	121
8.4.1	内存电源电路工作原理 .....	121
8.4.2	内存电源电路组成 .....	121
8.4.3	实际电路工作过程 .....	122
8.4.4	检测流程 .....	122
8.4.5	电路的检测点 .....	122
8.4.6	电路的易损器件 .....	122
<b>第9章</b>	<b>笔记本电脑软开机电路的分析与故障检测 .....</b>	<b>124</b>
9.1	软开机电路原理 .....	124
9.2	软开机电路的组成 .....	125
9.3	软开机实际电路工作过程 .....	125
9.4	软开机电路的检测流程 .....	127
9.5	软开机电路的易损元器件 .....	128
<b>第10章</b>	<b>笔记本电脑时钟电路分析与检测 .....</b>	<b>129</b>
10.1	时钟信号 .....	129
10.2	基本时钟电路分析与检测 .....	130
10.2.1	工作原理 .....	130
10.2.2	时钟电路的分布 .....	131
10.2.3	电路组成 .....	132
10.2.4	电路故障分析 .....	132
10.2.5	检修流程 .....	133
10.2.6	易损元器件 .....	133
10.3	实时(RTC)时钟分析和检测 .....	133
10.3.1	RTC 时钟的工作原理 .....	133
10.3.2	PTC 时钟电路的组成 .....	134
10.3.3	PTC 时钟电路分析与检测 .....	134
10.3.4	检测流程 .....	135
10.3.5	易损元器件 .....	135
<b>第11章</b>	<b>笔记本电脑复位电路和电池充电电路分析与检测 .....</b>	<b>136</b>
11.1	笔记本电脑复位电路分析与检测 .....	136
11.1.1	笔记本电脑复位电路的工作原理 .....	136
11.1.2	笔记本电脑复位电路的组成 .....	137
11.1.3	笔记本电脑复位电路故障分析 .....	137
11.1.4	笔记本电脑复位电路的检修流程 .....	137
11.1.5	笔记本电脑主板上各设备复位信号的来源 .....	139
11.1.6	笔记本电脑复位电路的测试点 .....	139
11.1.7	笔记本电脑复位电路中的易损元器件 .....	139
11.2	笔记本电脑电池充电电路分析与检测 .....	139

11.2.1	笔记本电脑电池充电电路的工作原理	139
11.2.2	笔记本电脑电池充电电路的组成	140
11.2.3	笔记本电脑电池充电电路故障分析	140
11.2.4	笔记本电脑电池充电电路的检修流程	140
11.2.5	笔记本电脑电池充电电路的测试点	142
11.2.6	笔记本电脑电池充电电路中易损元器件	142
11.2.7	笔记本电脑充电故障现象分析	142
11.2.8	笔记本电脑充电故障维修实例	143
<b>第 12 章 笔记本电脑 BIOS 电路分析与检测</b>		144
12.1	BIOS 电路的功能	144
12.2	BIOS 电路分析与检测	144
12.2.1	BIOS 芯片引脚	144
12.2.2	BIOS 的工作原理	145
12.2.3	BIOS 电路的组成	146
12.2.4	BIOS 电路故障	146
12.2.5	BIOS 电路的检测流程	147
12.2.6	BIOS 电路易损元器件	147
12.2.7	BIOS 软件管理的内容	147
12.2.8	BIOS 的识别	148
12.2.9	笔记本电脑进入 BIOS 设置的方法	150
12.2.10	常用 BIOS 芯片及引脚定义	151
12.3	BIOS 电路故障检修案例	153
<b>第 13 章 笔记本电脑总线和芯片组分析与检测</b>		154
13.1	笔记本电脑主板上的总线电路分析与检测	154
13.1.1	笔记本电脑主板上的总线分布	154
13.1.2	FSB 总线的分析与检测	155
13.1.3	笔记本电脑内存电路的分析与检测(存储总线)	155
13.1.4	PCI 总线的分析与检测	159
13.1.5	LPC 总线的分析与检测	160
13.1.6	PCI-E 总线简介	161
13.2	芯片组	161
13.2.1	芯片组的功能	161
13.2.2	北桥信号的分析与检测	161
13.2.3	南桥信号的分析与检测	163
<b>第 14 章 笔记本电脑接口电路分析与检测</b>		165
14.1	声卡接口电路分析与检测	166
14.1.1	声卡接口电路工作原理	166
14.1.2	笔记本电脑声卡实际电路分析与检测	166
14.2	USB 接口电路分析与检测	168

14.2.1	USB 接口工作原理	168
14.2.2	USB 接口实际电路分析与检测	168
14.2.3	USB 接口引脚	169
14.2.4	USB 电路检修	170
14.3	硬盘接口电路分析与检测	170
14.3.1	硬盘接口电路工作原理	171
14.3.2	硬盘接口的引脚定义	172
14.3.3	硬盘常见的故障及检修	173
14.4	网络接口电路分析与检测	174
14.4.1	网络接口电路工作原理	175
14.4.2	网络接口实际电路分析	175
14.5	I/O 接口电路分析与检测	175
14.5.1	I/O 芯片	175
14.5.2	键盘/鼠标接口电路分析与检测	180
14.5.3	串/并口电路分析与检测	181
<b>第 15 章</b>	<b>笔记本电脑显示模块分析与检测</b>	<b>183</b>
15.1	显示电路的故障分析与检测	183
15.1.1	笔记本电脑显示电路的工作原理	183
15.1.2	笔记本电脑显示电路的组成	184
15.1.3	笔记本电脑显示电路的故障分析与检测	184
15.1.4	笔记本电脑显示电路的检修流程	185
15.1.5	笔记本电脑显示电路的易损元器件	186
15.2	笔记本电脑液晶屏(LCD)电路分析与检测	186
15.2.1	LCD 的构成	186
15.2.2	LCD 的工作原理	186
15.2.3	屏线电路的分析与检测	187
15.2.4	灯管更换的具体操作步骤	188
15.3	液晶屏的背光系统	189
15.3.1	背光系统的工作原理	189
15.3.2	背光系统电路的组成	189
15.3.3	背光系统电路检修流程	189
15.3.4	背光系统电路的易损元件	190
15.3.5	背光电路易出现的故障现象	190
15.3.6	高压条的改装	190
<b>附录 A</b>	<b>典型笔记本电脑线路原理图</b>	<b>192</b>
	<b>参考文献</b>	<b>268</b>

# 第 I 章

## 笔记本电脑维修概述

笔记本电脑是硬件维修中最难的产品之一,主要体现在它是一个所有硬件一体的产品。因此,要想真正做到维修好笔记本电脑,最好有台式电脑主板维修基础。

### 1.1 学习笔记本电脑维修的步骤

要想成为一名真正有实力的笔记本电脑维修工程师,首先要清楚学习笔记本电脑维修的步骤有哪些,然后循序渐进地进行学习,使自己成为一名合格的笔记本电脑维修工程师。

#### 1. 认识笔记本电脑的外部结构

认识和熟悉笔记本电脑的外部结构是维修笔记本电脑的基本要求。如果不能认识笔记本电脑的外部结构,也就不能谈起笔记本电脑的芯片级维修。主要熟悉的内容有以下4个方面。

(1) 熟练使用笔记本电脑,这是作为硬件维修人员的基本要求。

(2) 能够维护笔记本电脑的软件故障。笔记本电脑和台式电脑不同,软件故障是一个工程师必须要能解决的故障,如安装操作系统、驱动程序等。

(3) 熟悉笔记本电脑的外部结构。能够识别出机器的品牌、型号、LCD 等外部看到的设备。

(4) 能够熟练拆装笔记本电脑,这是笔记本电脑硬件维修的起码要求,并且能够更换笔记本电脑中的一些板卡和设备(如硬盘、光驱等)。

#### 2. 认识笔记本电脑的主要接口和芯片

拆下笔记本电脑内部的配件以后,就要认识笔记本电脑中的接口和主要芯片了。

笔记本电脑主要包括以下两部分接口。

(1) 扩展接口,主要包括串/并口、PS2 接口、USB 接口等。

(2) 内部设备(部件)连接接口,就是我们在主板上看到的很多连接设备的接口,如内置键盘、鼠标、硬盘、光驱、风扇、LCD 等。

笔记本电脑主要芯片包括南桥、北桥、Super I/O 芯片、键盘控制器、电源控制器等。芯片级维修工程师必须识别笔记本电脑主要芯片,并且能够知道芯片厂商、型号和具体的功能。

#### 3. 认识笔记本电脑上的基本电子元器件

笔记本电脑维修不仅要识别主要的芯片,还需要认识主板上的电阻、电容、电感、熔丝、二极管、三极管、场效应管,以及一些集成电路芯片,如门电路、功放电路和电压比较器等。实际

维修过程中遇到的故障很多都是由这些小的元器件损坏造成的。

#### 4. 熟悉笔记本电脑的体系结构

当我们认识笔记本电脑主板上的元器件以后,就要知道这些元器件之间如何连接,并初步了解芯片和元器件的功能。这就是笔记本电脑主板的体系结构。

#### 5. 掌握各部分电路的工作原理和实际检测流程

笔记本电脑的工作原理和台式电脑的工作原理是有差别的,主要体现在电源和显示部分。

笔记本电脑的工作原理主要包括笔记本电脑的加电过程、笔记本电脑的加电自检(POST)过程和各条总线的工作原理。

任何电路都是一样的,只有掌握基本的工作原理,才能进行实际电路分析,并进行检测,然后通过总结判断电路的易损件。这样才能尽快做到快速维修笔记本电脑,更快、更好地为客户提供服务。

#### 6. 熟练使用笔记本电脑的各种维修工具

作为笔记本电脑维修工程师,要熟练使用各种检测和测试工具,如可调电源、万用表、示波器、检测卡和串/并口的测试工具等。

#### 7. 熟练笔记本电脑各个电路的实际检测和维修方法

对于笔记本电脑维修,在掌握整体的工作原理的基础上还要掌握各部分电路的分析方法,并能结合理论建立实际的检测方法,通过各种检测方法找到故障以后,还要能够采用各种维修方法进行实际维修。

#### 8. 维修经验总结

维修过程中的经验要及时总结,并进行记录,以便后期遇到同样故障时进行查询。故障总结需要的内容有静态的电阻值(在维修业经常称为打阻值)、加电以后的电压或者波形参数,如表 1-1 所示。

表 1-1 维修总结表

项 目	总 结
故障现象	主要描述客户看到的故障现象
初步分析	针对客户描述的故障现象进行初步判断,或者进行初步检测,然后分析可能出现的故障部位
检测过程	针对故障的检测过程,主要包括静态电阻值、动态参数等,然后结合理论进行最后的故障判断
故障点	写明故障点
维修方法	说明是采用更换还是替换的方法进行维修的,还可以写明维修中的注意事项等内容

## 1.2 笔记本电脑外部结构

本节以图解的方式介绍笔记本电脑的外部结构。

### 1. 前视图

图 1-1 所示为笔记本电脑前视图。

图中各标记部分的名称和功能说明如下:

- ①——无线开关,用来打开机器无线网卡的开关。
- ②——无线指示灯。如果该灯在闪烁,表示无线网卡在工作状态。



图 1-1 笔记本电脑前视图

- ③——红外线工作指示灯。
- ④——音频输入接口(AUDIO IN),主要用于连接麦克风。
- ⑤——音频输出接口(AUDIO OUT),主要用于连接音箱。

## 2. 右视图

图 1-2 所示为笔记本电脑右视图。

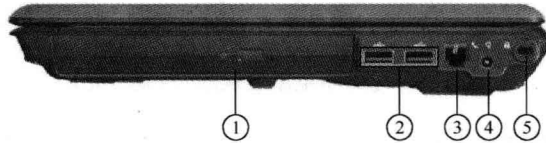


图 1-2 笔记本电脑右视图

图中各标记部分的名称和功能说明如下:

- ①——光驱。
- ②——USB 接口,用于连接 USB 设备。
- ③——RJ11 接口,用于连接 MODEM。
- ④——外接直流电源接头。
- ⑤——Kensington 锁。

## 3. 左视图

图 1-3 所示为笔记本电脑左视图。

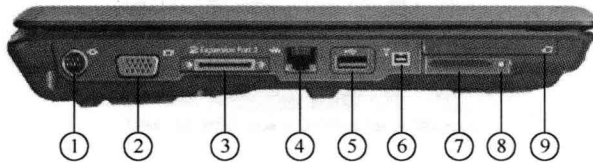


图 1-3 笔记本电脑左视图

图中各标记部分的名称和功能说明如下:

- ①——S—Video—Out 接口。
- ②——VGA 输出接口。
- ③——可选的端口集中器的专用端口。有了端口集中器,就可仅使用笔记本电脑上的一个接孔,来连接所有外部设备了。端口集中器上的接头从左到右为直流电源、并行口、USB1、USB2、PS/2 键盘、PS/2 鼠标、VGA 输出与串口。
- ④——RJ—45 网络接口。
- ⑤——USB 接口。

- ⑥——1394 接口,用于连接数码相机、摄像机等 1394 设备。
- ⑦——存储器读卡器。
- ⑧——存储器读卡器指示灯。
- ⑨—— ExpressCard 插槽。

#### 4. 俯视图(控制开关)

图 1-4 所示为笔记本电脑俯视图(控制开关)。

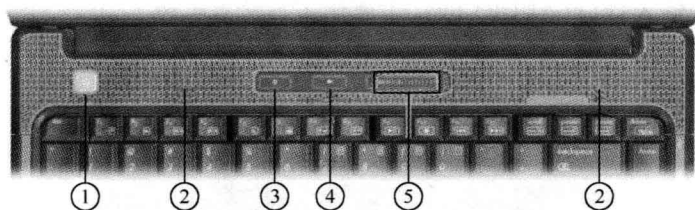


图 1-4 笔记本电脑俯视图(控制开关)

图中各标记部分的名称如下:

- ①——开关按钮。
- ②——内置喇叭。
- ③——媒体开关。
- ④——静音开关。
- ⑤——声音触摸音量控制开关。

#### 5. 俯视图(触摸板)

图 1-5 所示为笔记本电脑俯视图(触摸板)。

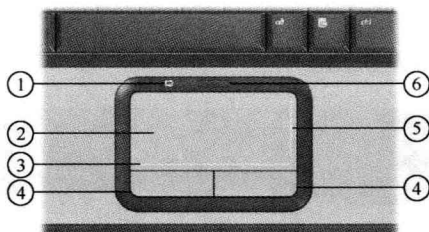


图 1-5 笔记本电脑俯视图(触摸板)

- ①——触摸板指示灯。
- ②——触摸板。笔记本电脑都用小摇杆或触摸板作为指标装置。当用手指触碰这部分时,鼠标的指标会在屏幕上移动,想要双击鼠标左键,只要轻拍一下面板即可。
- ③——触摸板横轴。
- ④——控制键,同常见的鼠标按键一样。
- ⑤——触摸板纵轴。
- ⑥——触摸板开关按钮,用于控制触摸板的使用开关。

#### 6. 底视图

图 1-6 所示为笔记本电脑底视图。

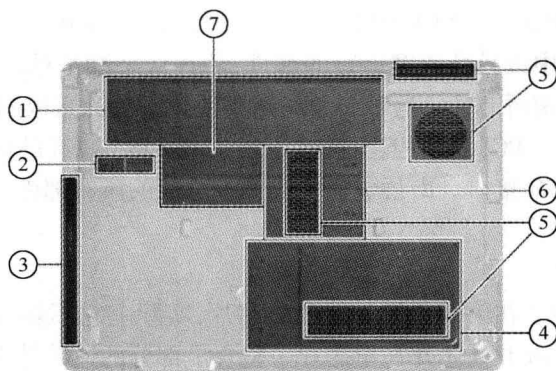


图 1-6 笔记本电脑底视图

- ①——主电池安装位置和主电池。
- ②——电池开关锁,是用于锁住电池的开关。
- ③——光驱。
- ④——硬盘和硬盘安装位置。
- ⑤——散热孔。
- ⑥——内存盖。
- ⑦——内置 Mini 卡,内部可以安装无线网卡等 Mini 设备。

## 1.3 笔记本电脑主板的结构

主板的体系结构也就是主板上各种电子元器件的连接关系,不同时代的各种元器件之间的连接采用的技术不同。下面就分别介绍几种常见的主板的体系结构。不同的体系结构采用不同的芯片组,不同的芯片组支持不同的 CPU 和内存。

### 1.3.1 南北桥结构

早期的笔记本电脑主板都采用南北桥体系结构,包括一个北桥、一个南桥和 Super I/O 芯片。

#### 1. 北桥芯片

北桥芯片通过高速处理器总线(400/266/200/100/66MHz)与 CPU 联系,另外还与内存总线、AGP 总线(533/266/133/66MHz)和比较慢速的 PCI(33/66MHz)总线相连。芯片组根据北桥名称来命名,例如,称为 440BX 的芯片组实际上得名于该芯片组北桥芯片的编号为 82443 这一事实。

北桥芯片有时称为系统芯片(System Chip)。实际上它是主板的主要部件,而且是除处理器外唯一以与处理器总线相同速度运行的部件。

#### 2. 南桥芯片

南桥芯片连接比较慢的 PCI(66/33MHz)总线和更慢的 ISA 总线(8MHz),另外还有一些



比较稳定的设备,如 USB、LAN、ATA、SATA、实时时钟控制器、电源管理芯片等。

南桥芯片是芯片组中以较低速度运行的部件,并且从来都是单块的芯片。不同的北桥芯片通常可以使用同样的南桥芯片。这种芯片组的模块化设计为主板制造商带来了更低的成本和更大的灵活性。南桥与 PCI 总线相连,同时也与 8MHz ISA 总线的接口相连,通常还连接双 IDE 硬盘控制器接口、USB 接口。南桥包含构成 ISA 总线的所有部件,其中包括中断控制器和 DMA 控制器。

### 3. Super I/O 芯片

Super I/O 芯片是安装在 ISA 总线上的独立芯片,实际上它不被认为是芯片组的一部分,常常由第三方提供。Super I/O 芯片在单芯片中整合了部分的通用外围设备接口功能。

Super I/O 芯片与 8MHz ISA 总线相连接,它控制部分主板上内置的标准外围设备接口。多数 Super I/O 芯片包含串行端口、并行端口、软盘控制器、键盘接口和鼠标接口。有时也包含 COMS RAM/Clock、IDE 控制器和游戏端口接口。

目前采用南北桥结构的主板是在前期的南北桥体系结构上进行改进的,南北桥之间的连接总线不再采用过去的 PCI 总线,现在 SIS 和 VIA 分别采用各自的总线;南桥和 I/O 之间采用的不是原来的 ISA 总线,而是 LPC 总线;北桥控制的显示部分采用了 PCI—E 总线进行控制;早期采用的是 PCI 总线连接南北桥,目前采用的是专用的总线进行南北桥连接,而 PCI 总线单独由南桥进行控制,而且出现了标准的 Mini—PCI 接口,如图 1-7 所示。

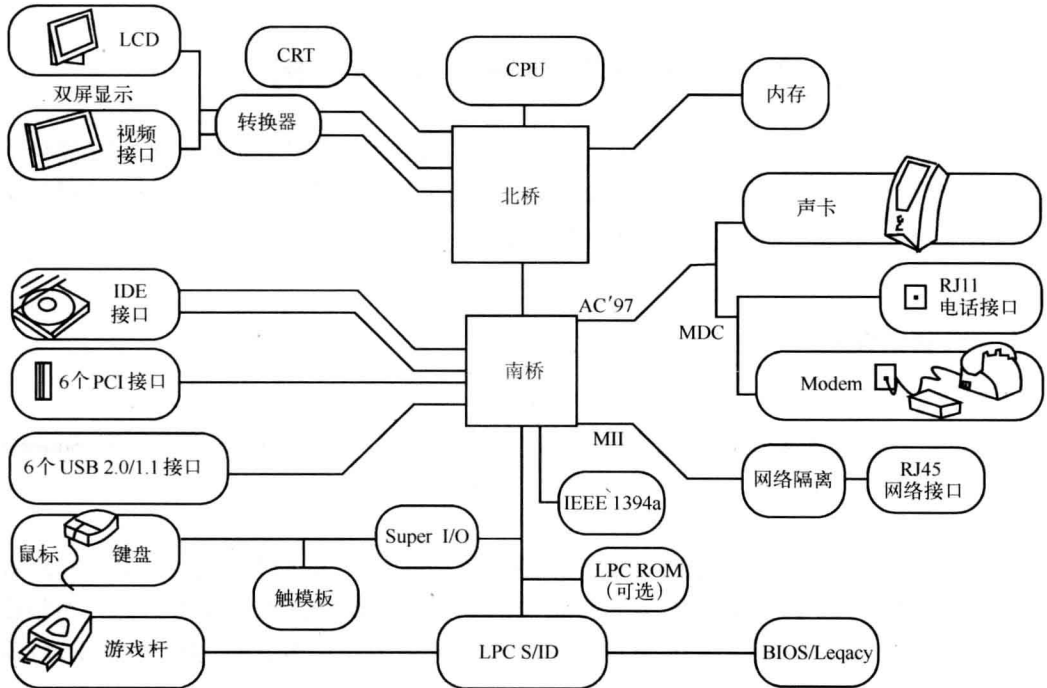


图 1-7 目前采用的南北桥体系结构图