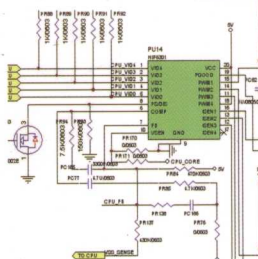
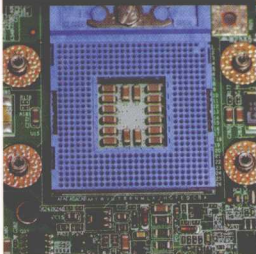


笔记本电脑

电路分析

与故障诊断

邱满良
编著



本书包含大量的笔记本电脑实际线路原理图分析、系统功能模块规格与操作实例等相关说明信息，能够让读者结合自身的操作实践，迅速而扎实地掌握笔记本电脑硬件原理，从而准确地对电脑主机进行电子线路分析和功能故障诊断。

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



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

笔记本电脑电路分析与故障诊断

邱满良 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统而全面地阐述了笔记本电脑相关的功能部件、基本电路、主板电源、系统功能模块、主机时钟模块、故障诊断工具和常见故障诊断思路等相关知识。书中包含大量的笔记本电脑实际线路原理图分析、系统功能模块规格与实例操作示例等相关说明信息,能够让读者结合自身的操作实践,迅速而扎实地掌握笔记本电脑硬件原理,从而准确地对电脑主机进行电子线路分析和功能故障诊断。

本书适合对笔记本电脑硬件知识感兴趣的所有朋友,包括高等院校电子类专业师生,从事电脑维修、电脑技术支持的技术人员,产品工程师以及其他相关电脑爱好者等。

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

笔记本电脑电路分析与故障诊断 / 邱满良编著. —北京: 电子工业出版社, 2010.1
ISBN 978-7-121-09933-5

I. 笔… II. 邱… III. ①便携式计算机—电子电路—电路分析②便携式计算机—故障诊断
IV. TP368.320.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 213279 号

策划编辑: 王敬栋

责任编辑: 贾晓峰 文字编辑: 刘 凡

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市万和装订厂

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 印张: 23.25 字数: 590 千字

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 45.00 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 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

本书概要

● 内容简介

本书系统而全面地阐述了笔记本电脑相关的功能部件、基本电路、主板电源、系统功能模块、主机时钟模块、故障诊断工具和常见故障诊断思路等相关知识。书中包含大量的笔记本电脑实际线路原理图分析、系统功能模块规格与实例操作示例等相关说明信息，能够让阅读者结合自身的操作实践，迅速而扎实地掌握笔记本电脑硬件原理，能够准确地对电脑主机进行电子线路分析和功能故障诊断。本书与其他关于笔记本电脑相关教材最本质的不同就是，它不是简单地对电脑进行硬件维护、组装等较浅层次叙述，而是目前唯一专业介绍笔记本电脑芯片级硬件原理的教材。本书附录部分向读者提供了典型笔记本电脑线路原理图，以便各位在结合前面内容的学习后，真正做到对笔记本电脑底层硬件原理的融会贯通。

□ 笔记本电脑真面目

本章首先对笔记本电脑与桌面电脑的差异性进行说明，如较桌面电脑的功能部件、产品结构差异性特点等的分析，进而对电脑主机内部结构、功能部件视图做了简略的说明。针对电脑主机各功能部件，我们分别对其主要产品特点、功能参数进行介绍。最后，从笔记本电脑制造工厂的制造程序来看，扼要地介绍了笔记本电脑的生产流程。

□ 基本电子线路知识

在回顾基本模拟电路模型、数字逻辑门电路知识的基础上，对笔记本电脑主板上各类型电子元件识别及常见功能用途等内容进行了较为细致地阐述。此外，为了满足各位对电脑实际线路原理图分析的需要，我们对典型线路图中各标示符号的定义，做了约定性说明。最后，为了巩固读者朋友对前面线路分析相关知识的掌握，还对主机的典型功能模块线路图做了示范性分析、说明。

□ 主板电源模块分析

认识和掌握笔记本电脑主板电源，是电脑硬件原理学习的重点、难点之一。为了各位逐步、逐次地掌握它，我们结合了其与水流的对比定义，分别从电脑主机电源的基本概念和架构图，做了较为形象的说明。此外，对电脑主机开机时序概念的理解，也是掌握主板电源的关键因素之一，为此第4章花了较多的文字叙述。在掌握了上述一些基本电源概念之后，重点分析了主板的基本电源模块，如3.3/5VPCU电源电压产生等。其他常见电源模块，在本章最后的内容中，也有所阐述。

□ 系统功能模块说明

如果要掌握笔记本电脑主机系统各功能模块以及它们之间连接关系，就必须掌握系统架构框图。在本章内容里，我们将电脑主机主要功能模块的实际外观视图组合成一个典型的系统架构框图，以说明各模块间的连接关系，并针对主要功能模块，分别做了较为详尽地阐述。此外，对于系统芯片组的概念及它的发展史、功能特点和常见系统总线规格、特点等，也分别做了说明。

□ 系统时钟模块介绍

将系统时钟功能模块作为单独一章内容进行介绍,说明它的重要性是不言而喻的。时钟芯片对于电脑主机,相当于人体的心脏。文中,我们以典型时钟芯片功能特点及引脚定义为例,重点说明它的产品规格及其在笔记本电脑主板上的实际应用。

□ 故障诊断工具使用

学习笔记本电脑硬件原理的目的,往往是为了分析、解决电脑主机的功能性故障服务的。针对电脑故障的分析、排查,必然要用到一些常见的故障诊断工具。在本章内容里,分别针对万用表、示波器、电烙铁、故障诊断卡及其他常见的辅助诊断工具,依次做了介绍。在故障诊断过程中,静电防护也是非常重要的,文中最后部分将单独对其进行说明。

□ 常见故障诊断思路

万事俱备,只欠东风。各位在掌握了笔记本电脑硬件原理和常见故障诊断工具的使用之后,就是要在实践中施展才能。通过对本书内容的学习,结合自身的实践、体验,会逐步让读者朋友步入笔记本电脑硬件高手的行列。在本章内容里,列举了笔者对电脑故障的定义、分类方法,并以此分别列出了各类功能故障的诊断思路,供各位学习、参考之用。

● 适合人群

本书适合对笔记本电脑硬件知识感兴趣的所有朋友,包括高等院校电子类专业师生,从事电脑维修、电脑技术支持的技术人员,产品工程师以及其他相关电脑爱好者等。

● 参考信息

在本书撰写过程中,参考了笔记本电脑现有系统架构下各芯片硬件商的相关产品规格书,针对业界现有的一些硬件信息,做了一些整理,并加入笔者对电脑硬件知识的理解。其中,部分信息资源来源于网络。此外,书中列举的线路原理图,主要来源于各笔记本电脑 ODM 厂商,此外只用于学习、参考之用。

● 反馈方法

对于文中内容的错漏之处,非常欢迎读者朋友通过邮箱: qiumanliang@126.com 或访问主页: www.qiumanliang.com 进行反馈。此外,如果您在阅读本书过程中有不清楚的地方或存在意见、建议,也可以通过上述方式反馈给我们,预先感谢!

Contents 目录

第1章 笔记本电脑真面目

1.1 初识笔记本电脑/2

概要介绍了笔记本电脑主板与桌面电脑差异、显示模组与桌面电脑差异。同时，针对笔记本电脑主板简介、LCD 屏简介两部件做了说明。

1.2 基本结构及功能部件/5

分别从笔记本电脑主机的内部结构视图和主要功能部件拆解视图两点来进行扼要阐述。

1.3 主机常见功能部件介绍/7

从产品基本参数和功能特色角度，依次介绍了笔记本电脑硬盘驱动器、光盘驱动器、液晶显示模组、内置无线网卡、内置键盘、电源适配器、供电电池、CPU、CPU 散热模组、内存模组和指点设备相关功能部件。其间穿插讲解 Intel 迅驰技术小知识。

1.4 笔记本电脑制造流程简介/25

包括线路原理图设计、PCB 文件布局、电脑印制电路板、主机机构设计流程、电脑产品开发周期和产品制造品质问题几个涉及笔记本电脑制造相关的知识。对何谓电脑制造商、品牌商，何谓 EMC/EMI 以及 SMT 技术，皆有所介绍。

第2章 基本电子线路知识

2.1 基本电路模型/34

在本节内容里，依次介绍了电路中的基本描述量、理想电器元件、基尔霍夫定律、元件的串联与并联、半导体二极管特性、半导体三极管特性及半导

- 1.1.1 主板与桌面电脑差异/2
- 1.1.2 显示模组与桌面电脑差异/3
- 1.1.3 电脑主板简介/3
- 1.1.4 LCD 简介/3

- 1.2.1 内部结构视图/5
- 1.2.2 功能部件拆解视图/6

- 1.3.1 硬盘驱动器/7
- 1.3.2 光盘驱动器/8
- 1.3.3 液晶显示模组/9
- 1.3.4 内置无线网卡/11
- 1.3.5 内置键盘/12
- 1.3.6 电源适配器/13
- 1.3.7 供电电池/15
- 1.3.8 中央处理器/16
- 1.3.9 CPU 散热模组/19
- 1.3.10 内存模组/21
- 1.3.11 指点设备/24

- 1.4.1 线路原理图设计/25
- 1.4.2 PCB 文件布局/26
- 1.4.3 电脑印制电路板/27
- 1.4.4 主机机构设计流程/30
- 1.4.5 电脑产品的开发周期/30
- 1.4.6 产品制造品质问题/31

- 2.1.1 电路中的基本描述量/35
- 2.1.2 理想电气元件/36
- 2.1.3 基尔霍夫定律/39

体场效应管特性等模拟线路中基本知识。

2.2 数字信号基本概念/45

针对数字电路相关知识,包含基本门逻辑、最简单门电路两方面内容,为对笔记本电脑线路原理图的识别、分析做好铺垫。

2.3 主板常见元件识别/49

本节包含主板元件标示方法、主板极性元件识别、主板元件分类介绍、芯片常见标示信息说明、芯片的封装技术和常见电子元件标示图几方面内容,通过对它们的学习,读者可以完成对笔记本电脑主板元件的认识。

2.4 主板线路原理图识别/63

本节介绍典型笔记本电脑主板线路原理图识别方法,其中包括线路元件的连接关系,信号标示含义等。

2.5 典型线路模块诊断/67

本节主要是针对一些最基本线路模块进行分析,以便更好地理解线路原理图,为今后诊断笔记本电脑主板电性能故障打下较好基础。其中包括 LCD 面板供电线路、1.5V 电压输出线路、PC Beep 音频产生线路、磁感应 LCD 背光开关线路、典型自举升压控制线路、触控板接口线路和典型 USB 接口线路常见线路模块。

- 2.1.4 元件的串联与并联/40
- 2.1.5 半导体二极管特性/41
- 2.1.6 半导体三极管特性/42
- 2.1.7 半导体场效应管特性/43

- 2.2.1 基本门逻辑/45
- 2.2.2 最简单门电路/46

- 2.3.1 主板元件标示方法/49
- 2.3.2 主板极性元件识别/51
- 2.3.3 主板元件分类介绍/53
- 2.3.4 芯片常见标志信息说明/60
- 2.3.5 芯片的封装技术/61
- 2.3.6 常见电子元件标识图/62

- 2.5.1 LCD 面板供电线路/67
- 2.5.2 1.5V 电压输出线路/68
- 2.5.3 PC Beep 音频产生线路/68
- 2.5.4 磁感应 LCD 背光开关线路/69
- 2.5.5 典型自举升压控制线路/69
- 2.5.6 触控板接口线路/70
- 2.5.7 典型 USB 接口线路/70

第3章 主板电源模块分析

3.1 主机电源基本概念/74

为了更为形象地向大家介绍笔记本电脑电源,可以简单地把电源适配器比喻成自来水供水的水管,那么电池就是放在家里的蓄水池,而电脑主机则当成是房屋。此外,还以主板电源模块定义进一步将主板电源划分。

3.2 基本电源架构图/76

本节以典型笔记本电脑电源框图为依据, 逐次介绍了框图相关的电池充放电模块、电源时序概念和 3.3/5V 基本系统电压三部分。

3.3 开机电源逻辑框图/80

以笔记本电脑典型开机电源逻辑框图为基础, 阐述了电脑主机开机的逻辑顺序。此外, 还以时间角度来说明主机开机电源逻辑时序图。

3.4 基本电源线路分析/85

掌握每个单元电路的核心部分, 就是要了解控制该电源电路的相应芯片。本节内容里, 将依次对外接适配器电源、3.3/5VPCU 电压产生线路、电池充电控制线路、CPU 核心工作电压和其他基本系统电源模块进行阐明。其间还对线性、开关电源有相关说明。

3.5 其他电源控制线路/132

这几部分电源线路, 相对于前面介绍的系统电源时序和基本电源模块线路, 相对简单。它们分别是 CPU 散热风扇控制线路、高压板供电线路、系统 RTC 模块供电线路和典型 LED 指示灯控制线路电源模块。

- 3.2.1 电池充放电模块/77
- 3.2.2 电源时序概念/78
- 3.2.3 3.3/5V 基本系统电压/79

开机电源逻辑时序图/82

- 3.4.1 外接适配器电源/85
- 3.4.2 3.3/5VPCU 电压产生线路/88
- 3.4.3 电池充电控制线路/109
- 3.4.4 CPU 核心工作电压/119
- 3.4.5 其他基本系统电源/125

- 3.5.1 CPU 散热风扇控制线路/132
- 3.5.2 高压板供电线路/136
- 3.5.3 系统 RTC 模块供电线路/138
- 3.5.4 典型 LED 指示灯控制线路/139

第4章 系统功能模块说明

4.1 典型电脑系统架构图说明/142

首先, 以典型笔记本电脑主要功能模块实物视图为基础, 介绍各模块间的连接关系。同时, 针对 Intel 855GM/PM 系统架构图、典型非 Intel 系统架构图和 Intel GM/PM45 系统架构图分别进行说明。

4.2 系统主要功能芯片介绍/150

本节仅针对 Intel 855 芯片组平台的典型芯片规格给大家进行剖析, 包括处理器功能规格、北桥芯片规格、南桥芯片规格和嵌入式控制器芯片规格的说明。

- 4.1.1 Intel 855GM/PM 系统架构图/145
- 4.1.2 典型非 Intel 系统架构图/146
- 4.1.3 Intel GM/PM45 系统架构图/147
- 4.2.1 处理器功能规格/150
- 4.2.2 北桥芯片规格/164
- 4.2.3 南桥芯片规格/169
- 4.2.4 嵌入式控制器芯片规格/177

4.3 系统芯片组介绍/184

对于电脑这个随时随刻都在和数字信息打交道的机器来说，能否及时地获取准确的数据并进行处理，将直接影响到机器整体性能的稳定和发挥，而主板芯片组就承担着这一光荣而艰巨的使命。

4.4 常见系统总线规格/187

本节将逐步为各位介绍当前笔记本电脑主板中典型的信号总线基本规格参数，它们分别是 SMBUS 总线、LPC 总线、PCI 总线和 PCI Express 总线。其中，重点强调了差分数据信号的产品特点。

- 4.4.1 SMBUS 总线/187
- 4.4.2 LPC 总线/189
- 4.4.3 PCI 总线/192
- 4.4.4 PCI Express 总线/198

第5章 系统时钟模块介绍

5.1 系统时钟信号概述/206

电脑主板上的任何芯片之间的数据传输都是需要有时钟信号来同步的。本节主要针对常见时钟发生器做一介绍。

5.2 典型时钟芯片规格/208

本节以典型时钟芯片规格为例，分别从时钟芯片功能框图、时钟芯片引脚定义、时钟芯片应用框图和时钟芯片实际应用几个方面来阐述。

- 5.2.1 时钟芯片功能框图/208
- 5.2.2 时钟芯片引脚定义/210
- 5.2.3 时钟芯片应用框图/212
- 5.2.4 时钟芯片实际应用/212

第6章 故障诊断工具使用

6.1 万用表介绍/217

万用表又称为三用表，是一种多量程，可以测量多种电量的便携式电子测量仪表。将从万用表使用的角度来分别介绍常见万用表选用、典型万用表使用说明、线路“地”的概念、线路对地阻抗定义、线路对地电压定义、仪表表针改造、仪表保养与维护 and 仪表典型应用示例几个方面。

- 6.1.1 常见万用表选用/217
- 6.1.2 典型万用表使用说明/220
- 6.1.3 线路“地”的概念/223
- 6.1.4 线路对地阻抗定义/224
- 6.1.5 线路对地电压定义/226
- 6.1.6 仪表表针改造/226
- 6.1.7 仪表保养与维护/227
- 6.1.8 仪表典型应用示例/227

6.2 示波器介绍/231

示波器是人们用来观察电子波形的窗口，它让设计或维修人员详细看见电子波形，达到眼见为实的效

- 6.2.1 示波器基本组成/231
- 6.2.2 波形的概念/232

果。本节将从示波器基本组成、波形的概念、示波器主要参数、示波器操作简介、示波器应用示例几个方面来分别阐述。

6.3 直流电源介绍/243

直流供电电源对于专业笔记本电脑故障分析、维修人员来说,是必不可少的。本节对直流电源介绍由典型直流电源使用说明、直流电源典型应用示例两个方面阐明。

6.4 电烙铁介绍/250

电烙铁是笔记本电脑故障诊断中,最常用的辅助工具之一。本节将从烙铁基础知识、烙铁辅助工具、烙铁的选择、烙铁焊接动作讲解、烙铁焊接工艺、烙铁头日常保养、烙铁焊接维修作业、烙铁使用注意事项和其他常见焊接工具几方面来分述。

6.5 故障诊断卡使用说明/265

故障诊断卡在电脑故障诊断作业中经常被用到。本节内容包含常见故障诊断卡介绍、诊断卡基本原理、典型诊断卡使用方法、诊断卡应用示例和诊断卡常见代码表几方面。

6.6 其他常见辅助工具/270

本节将为各位简要介绍一下 Boardview 工具软件、CPU 测试底座、典型编程器三种常见辅助工具。

6.7 ESD 防护作业/275

静电放电现象给故障诊断作业带来很大困扰。本节包括 ESD 对电子元件的危害、静电的防护措施、防静电设备周期检测和常见 ESD 标示几方面内容。

第7章 常见故障诊断思路

7.1 故障主板处理/282

针对已经明确存在功能性故障主板的处理方法,是本节内容的重点。在实施具体的诊断的作业,可以

6.2.3 示波器主要参数/233

6.2.4 示波器操作简介/236

6.2.5 示波器应用示例/241

6.3.1 典型直流电源使用说明/243

6.3.2 直流电源典型应用示例/247

6.4.1 烙铁基础知识/250

6.4.2 烙铁辅助工具/252

6.4.3 烙铁的选择/254

6.4.4 烙铁焊接动作讲解/255

6.4.5 烙铁焊接工艺/257

6.4.6 烙铁头日常保养/259

6.4.7 烙铁焊接修理作业/259

6.4.8 烙铁使用注意事项/260

6.4.9 其他常见焊接工具/262

6.5.1 常见故障诊断卡介绍/265

6.5.2 诊断卡基本原理/266

6.5.3 典型诊断卡使用方法/267

6.5.4 诊断卡应用示例/268

6.5.5 诊断卡常见代码表/269

6.6.1 Boardview 工具软件/270

6.6.2 CPU 底座转接器/271

6.6.3 典型编程器/273

6.7.1 ESD 对电子元件的危害/276

6.7.2 静电的防护措施/277

6.7.3 防静电设备周期检测/279

6.7.4 常见 ESD 标示/279

归纳为“一看、二摸、三闻、四听”相关操作。

7.2 故障类型定义/285

从笔记本电脑的故障类别来看，可以大体将其分为三大类，它们分别是电源类故障、上电自检类故障和系统功能端口类故障。

7.3 不加电类电源故障诊断/287

笔记本电脑主机不加电类故障，在本节内容里被分为开机之前电压故障诊断、开机之后电压故障诊断两部分内容来说明。

7.4 其他常见电源类故障/294

在本节内容里，列举了两例其他电源类故障的诊断方法，它们分别是电池不充电故障和散热风扇类故障。

7.5 开机无显示故障/297

笔记本电脑开机无显示，作为主机第二大类功能性故障，可以定义为 POST 类故障。本节包括主板 POST 故障诊断利器和主板故障诊断三部曲两部分内容。

7.6 系统功能端口类故障/300

本节针对各个常见的系统相关的端口功能故障的诊断做示范性介绍。它们分别是显示花屏故障、其他显示类故障、光驱无法识别、硬盘无法识别、USB 端口无功能、触控板功能故障、PCI Express 端口故障、内置键盘故障、无法上网故障、声卡功能故障、IrDA 红外功能问题、PCI 总线端口设备故障和 CMOS 报错问题诸多方面。

7.3.1 开机之前电压故障诊断/287

7.3.2 开机后电压故障诊断/290

7.4.1 电池不充电故障/294

7.4.2 散热风扇类故障/295

7.5.1 主板 POST 故障诊断利器/297

7.5.2 主板故障诊断三部曲/298

7.6.1 显示花屏故障/300

7.6.2 其他显示类故障/301

7.6.3 光驱无法识别/302

7.6.4 硬盘无法识别/303

7.6.5 USB 端口无功能/303

7.6.6 触控板功能故障/304

7.6.7 PCI Express 端口故障/304

7.6.8 内置键盘故障/305

7.6.9 无法上网故障/306

7.6.10 声卡功能故障/307

7.6.11 IrDA 红外功能问题/309

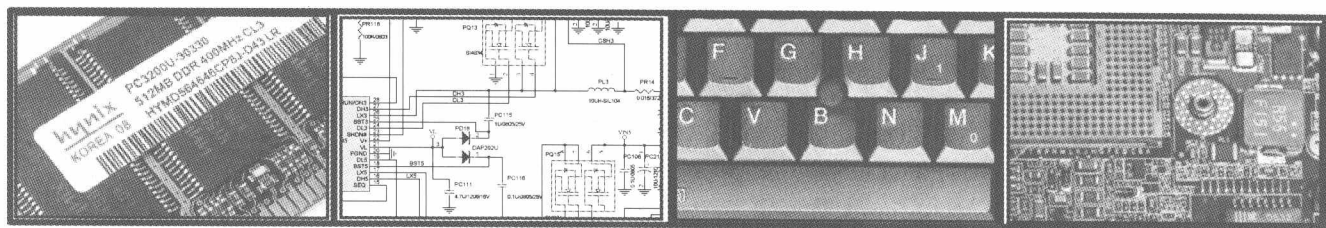
7.6.12 PCI 总线端口设备故障/309

7.6.13 CMOS 报错问题/312

附录 A 典型笔记本电脑线路原理图

第 1 章

笔记本电脑真面目



内容提要

- 初识笔记本电脑
- 基本结构及功能部件
- 主机常见功能部件介绍
- 笔记本电脑制造流程简介

笔记本电脑概述 初步了解笔记本电脑特点

膝上型电脑 (Laptop), 英文又可以称之为 Notebook, 俗称笔记本电脑。笔记本电脑是桌面电脑 (Desktop) 的微缩与延伸产品, 也是电脑使用者对电脑产品更高需求的必然产物。

笔记本电脑主要优点有: 体积小、重量轻、携带方便。此外, 它的性能也会越来越高, 功能会更加丰富。凭借其便携性的特点, 笔记本电脑自诞生起就迅速在 PC (Personal Computer) 市场上占有一席之地。尽管早期笔记本电脑“厚度”如同砖头, 跟如今超轻、超薄的“本本”不可同日而语, 但它毕竟可以让使用者方便地抱着走了, 使“移动办公”成为可能, 这是桌面电脑无法做到的。

早期的笔记本电脑, 由于本地化生产规模较小、生产工艺较为精细等因素, 导致其价格一直高高在上, 难以走近普通大众, 普及率较桌面电脑并不是很高。随着 IT 技术的不断发展, 英特尔 (Intel) 公司在 2003 年推出第一代“迅驰”平台, 它由 855 芯片组、以 Banias 为核心的 Pentium M 处理器和 Intel Pro/Wireless 2100Mini 无线模块三个部分组成, 打破了计算机传统有线网络的束缚, 实现了“无线”上网, 使得笔记本电脑实现了真正意义上的移动办公, 彻底摆脱了固定办公桌面的束缚, 开创了一个新的时代。

不仅如此, 其之前推出的 SpeedStep 系统节能技术, 可以智能地调节计算机系统 CPU 的工作电压和频率, 使得笔记本电脑电池的续航时间在原有基础上得以延长, 使用者可以更好地享受移动办公所带来的乐趣。此外, 随着 PC 业界的竞争逐渐加剧, 从 2004 年跨入 2005 年间, 笔记本电脑的价格可谓一落千丈, 机器的性能却越来越高, 它已不再是身份和地位的象征, 更是一个工具, 帮助我们从事务中

解脱出来。不久的将来, 拥有一台属于自己的“笔记本电脑”, 必定就像如今购买手机这么简单、容易实现。

1.1 初识笔记本电脑

为了让读者朋友对笔记本电脑有个初步的认识, 我们可以将它的特点和桌面电脑做一个简单的对比。下面将分别对电脑主机的主板和显示模块进行对比。笔记本电脑为了实现其便携性, 就必须要做到在不影响机器性能的前提下, 采用有别于桌面电脑的体积较小的功能模块。

1.1.1 主板与桌面电脑差异

桌面电脑的主机通常要由一块主板和若干功能扩展板卡构成。主板可以由包含系统平台的芯片组和 4~8 个标准插槽, 即所谓的功能扩展槽。这些插槽可分别接入本地网卡、声卡和显卡等功能模块, 用于满足不同的应用环境下的系统需求。此外, 还需要一个专门的机箱电源, 为主板提供 3.3V、5V 和 12V 等直流电压源。由于其受空间体积的限制较小, 主板上的电子元件体积较笔记本电脑大, 布局也相对稀疏。

笔记本电脑则是采用“All-In-One”的单一主板结构设计理念, 整机通常包含一块主板和相应的接口设备, 如内置键盘、光驱等。主板上除了系统芯片组平台外, 还集成了显卡、声卡, 本地网卡等各功能模块。由于主板上的元器件安装密度很高, 为减少发热量, 集成电路芯片一般都采用低功耗的 CMOS 芯片。此外, 主板还集成了系统芯片工作的电压产生和管理的电源模块, 负责整

个电脑系统工作电压的产生及系统电池的充放电控制。

1.1.2 显示模组与桌面电脑差异

桌面电脑需要将主机的视频信号通过 VGA (Video Graphics Array) 模拟信号端口输出到外接的 CRT (Cathode Ray Tube) 显示设备, 整个显示系统也会因此显得厚重。近期桌面电脑制造商为了满足电脑用户对显示设备的进一步需求, 亦逐步推出了基于传统 VGA 视频端口的液晶显示屏, 使得显示设备体积及视频显示画面得以改善。

笔记本电脑采用的是基于 LVDS (Low Voltage Differential Signal) 数字视频传输界面的液晶显示屏模组 (Liquid Crystal Display, LCD)。该视频界面具有工作电压低、差分信号抗干扰能力强和数据传输带宽高等 VGA 接口无法比拟的特点。此外, LCD 显示面板具有体积小、驱动电压低、功耗小的特点。其自身不发光的被动显示特性, 使人的眼睛观看不易产生疲劳, 有利于眼睛的健康保护。同时, 主板还预留 VGA 视频输出端口, 以保证在有外接显示设备接入时的视频信号输出。

1.1.3 电脑主板简介

电脑主板的英文名字叫做 “Mother Board”, 简称 M/B。与此相对应, 部分笔记本电脑机型为了满足外置功能模块的布局, 会通过排线或转接口转接相应的功能小板, 英文名称是 “Daughter Board”, 简称 D/B。通常会以此功能小板包含的主要功能为此小板命名, 如某功能小板上主要包含 USB 接口, 就可以称这块小板为: “USB 板”。如图 1-1 所示是典型 VGA 小板视图。

主板是电脑主机中最大的一块线路板, 它包含了整个系统芯片组平台, 是整个电脑的中枢, 所有内置部件及外围设备都是通过它与中央处理器 (Central Process Unit,

CPU) 连接在一起, 然后由 CPU 发出相应的操作指令来执行相应的操作。主板芯片组平台的优劣, 和 CPU 一样, 决定了整个电脑系统的档次, 电脑的整体运行速度和稳定性在相当程度上也取决于主板的性能。如图 1-2 所示是典型笔记本电脑主板视图。

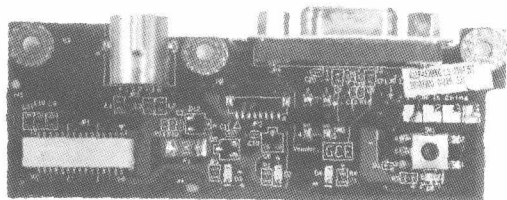


图 1-1 典型 VGA 小板视图

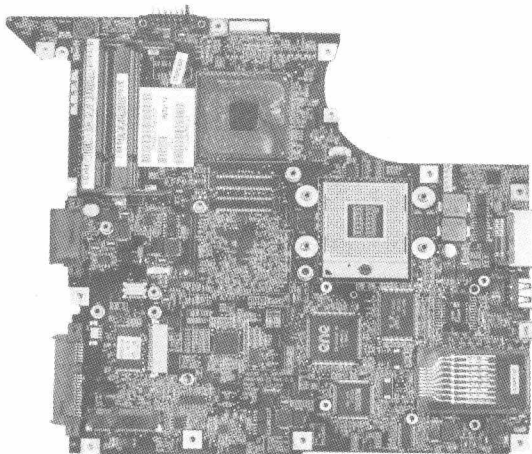


图 1-2 典型笔记本电脑主板视图

为了配合不同笔记本电脑整体机构设计的需要, 不同机型电脑主机的主板通常会有不同的外形, 有别于桌面电脑主板的通用性, 这也给 DIY (Do It Yourself) 爱好者攒机造成相当的困难。

1.1.4 LCD 简介

LCD, 即液晶显示器。液晶得名于其物理特性, 大多数液晶分子都是以液态方式存在的有机化合物。一般可分为单色与彩色液晶显示器两种, 单色的 LCD 已经退出笔记本电脑市场, 而彩色的 LCD 仍在持续发

展。屏的每个液晶像素点都是由集成在像素点后面的薄膜晶体管来驱动，正如传统的阴极射线管显示器一样，红、绿、蓝三色液晶混合，形成一个像素（图元）。控制红、绿、蓝三个色点的电压，让不同浓度的三色混合，就形成所需的各种颜色。如图 1-3 所示为 LCD 面板像素示意图。

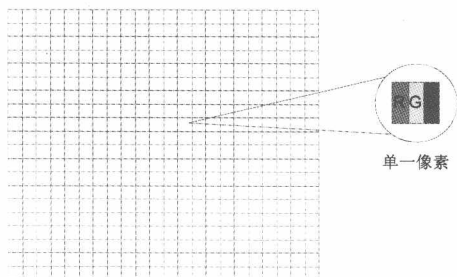


图 1-3 LCD 面板像素示意图

目前笔记本电脑主流 LCD 为薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT）显示屏，也就是俗称的真彩液晶显示屏。LCD 具有平、薄、轻的特点，并且容易实现大面积显示的要求，因此特别适合用做笔记本电脑的显示器。LCD 同时还拥有许多传统的 CRT 显示技术所不具备的优势，能够提供更加清晰的画面显示，而且屏幕无闪烁，能够有效降低长时间注视屏幕所产生的视觉疲劳。

此外，笔记本电脑和桌面电脑除了上述主要部件差异外，其硬盘、光驱和 CPU 散热模组等相关部件较桌面电脑部件尺寸也会小很多。为了进一步压缩电脑主机空间，内置功能部件通常和主板直接相连。

小结

以上针对笔记本电脑发展及其较桌面电脑的特点做了简单的介绍，读者朋友如果想了解更多关于笔记本电脑产品特点的信息，建议登录主要搜索引擎网站，输入相关功能信息的关键字即可。

笔记本电脑基本构成 透视本本内部功能模块

随着笔记本电脑的日益普及，越来越多对笔记本电脑硬件感兴趣的朋友，并不满足于电脑的日常应用和简单维护，但苦于笔记本电脑硬件技术相关资料的匮乏，只能扮演简单的 DIY 角色。

1.2 基本结构及功能部件

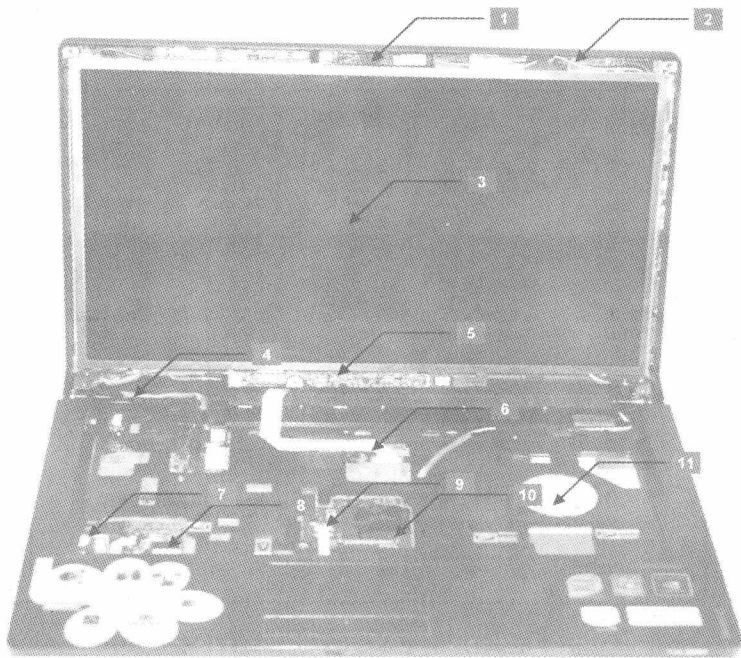
如今的笔记本电脑变得越来越漂亮、越来越轻薄，绚丽的外壳掩盖了其庐山真面目，使得刚刚接触笔记本电脑的朋友无法了解其内部结构。但正所谓万变不离其宗，笔记本电脑的结构虽然各异，但其基本的“骨架”，即基本组成部分还是一样的，包括 CPU、主板、光驱、硬盘、内存、电池等功能模块。我们只需认识这些主要的功能部件，就可以对它的内部结构有所了解，为后续的进一步学习打下基础，达到举一反三的

效果。

1.2.1 内部结构视图

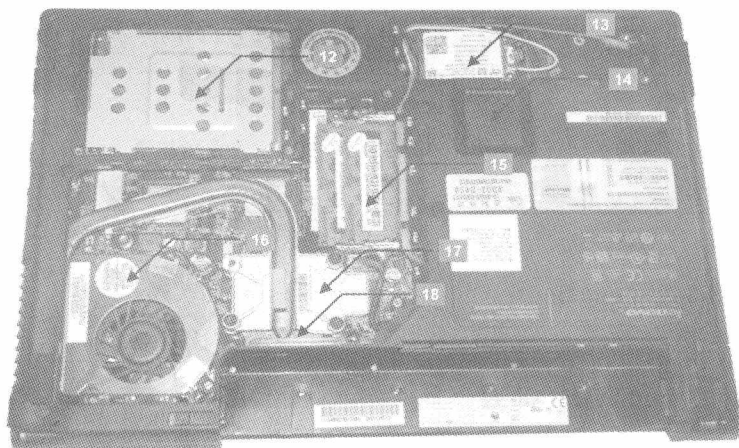
在学习笔记本电脑硬件知识之前，首先还是揭开“本本”的神秘面纱吧。同时，也会对构成笔记本电脑的主要功能部件用途、规格做个简要的介绍。俗话说得好，“磨刀不误砍柴工”！

如图 1-4、图 1-5 所示是去掉电脑主机上盖、LCD 前框和底壳相关功能部件的内部视图，让我们来了解一下机器内部各主要功能部件的组成结构。



1—内置摄像头模组；2—内置无线网卡天线；3—LCD 面板；4—LCD 连线；5—LCD 高压板；6—开机板连线；7—内置喇叭连线；8—蓝牙模块连线；9—触控板连线；10—内置键盘接口；11—内置光盘驱动器

图 1-4 典型笔记本电脑主机剖视图 1



12—硬盘驱动器；13—内置无线网卡；14—低音炮；15—内存模组；16—CPU 散热风扇；17—CPU 散热片；18—CPU 底座

图 1-5 典型笔记本电脑主机剖视图 2

1.2.2 功能部件拆解视图

如图 1-6 所示，是针对前述笔记本电脑机型完全拆解后的部件排列位图，可以看到一台完整的笔记本电脑，其实是由若干功能部件设备组合而成。不同的部件设备

厂商、不同的功能模块，最终通过主板这个平台组合成我们能够看到的笔记本电脑的模样。笔记本电脑的拆卸和安装本身也是一门学问，需要适合的拆装工具和一定的实践技巧，如果您从未在专业人士指导下操作过，建议不要轻易尝试。

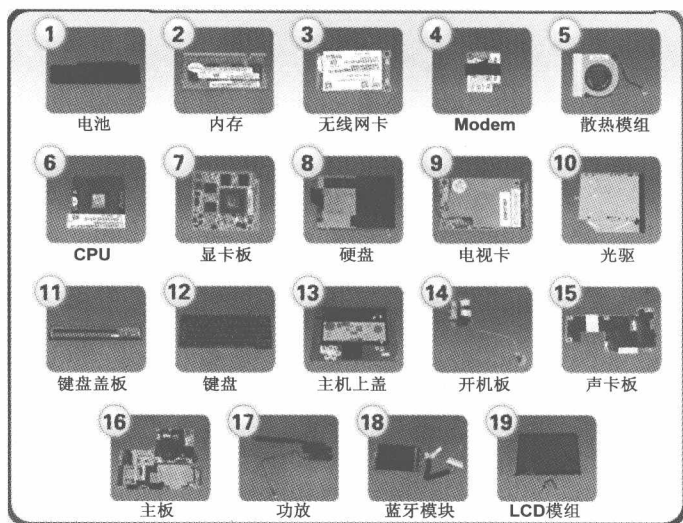


图 1-6 典型笔记本电脑主机部件拆解图

笔记本电脑部件设备的安装，相对于桌面电脑要精密得多，其部件结构亦较脆弱，很容易在不恰当的拆装过程中造成无法弥补的损坏。关于它的拆装作业指导，

限于本书篇幅，这里将不做说明，有需要的朋友可以通过 PC 硬件提供商等相关渠道寻求技术支持信息。