

高级维修技师编写

多位具有丰富理论知识和多年维修经验的高级维修技师,参照《国家职业标准》之(电子)计算机维修工种的等级考核标准精心编写。

理论与实践紧密结合

全面介绍维修工具的使用、元器件的识别、常用维修方法、笔记本电脑的工作流程和关键部位测试点,按照电源/电池供电/充电电路—待机/开机电路—系统供电电路—CPU供电电路—内存供电电路—时钟电路—BIOS部分—接口部分—子系统—显示系统—背光系统的顺序,介绍各单元电路的电路组成、工作原理及检修流程,并配合具体的故障检修实例,按照“观察故障现象→分析原因→理清思路→动手维修”的步骤,透彻解析26个维修案例。

2张DVD大型多媒体互动光盘

特邀资深硬件维修专家,提供长达15个小时的互动视频教学,同时赠送159个主流型号的芯片资料,45个常见笔记本电脑的主板电路图和常用元器件参数手册。



特邀资深硬件维修专家实战演示:

- 万用表的使用
- 电烙铁的使用
- 热风枪的使用
- 电子元器件的识别与检测
- 电路图的识别
- 笔记本电脑的拆装
- 待机电路故障检修
- 芯片组供电电路故障检修
- CPU供电电路故障检修
- 内存供电电路故障检修
- 时钟电路故障检修
- 复位电路故障检修
- BIOS部分故障检修
- 笔记本电脑子系统故障检修
- 接口部分故障检修
- 显示系统故障检修
- 背光系统故障检修



全彩印刷
互动视频教学

笔记本电脑维修



◎ 神龙工作室 编著

从入门到精通

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TP368.320.7
S379

笔记本电脑维修



神龙工作室 编著

从入门到精通

TP368.320.7
S379

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

笔记本电脑维修从入门到精通 / 神龙工作室编著

— 北京 : 人民邮电出版社, 2009. 10

(芯片级维修工程师系列)

ISBN 978-7-115-20917-7

I. ①笔… II. ①神… III. ①便携式计算机—维修
IV. ①TP368.320.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第149494号

内 容 提 要

本书是指导读者快速掌握笔记本电脑维修技能的书籍。书中既详细介绍了笔记本电脑维修方面的基础知识,又以源于实际的各种笔记本电脑故障检修实例,详细地介绍了在实际工作中应该掌握的笔记本电脑维修的各种方法,并对这些笔记本电脑故障的原因进行了专家级的分析。全书共12章,分别介绍笔记本电脑的组成及拆装、常用检修工具、常用元器件的检修与代换、常见故障及维修方法、笔记本电脑的关键测试点、笔记本电脑的供电系统、笔记本电脑主板的供电系统、笔记本电脑的BIOS、时钟系统、芯片组和子系统、接口和散热系统以及笔记本电脑的显示屏等内容。

本书附带两张精心制作的高清晰多媒体DVD电脑教学光盘,特邀资深硬件维修专家实战演示,把多个来源于实际工作中的笔记本电脑维修案例的维修过程详细地呈现给读者,相当于权威的硬件维修专家在手把手地教您,使您更易于理解和掌握笔记本电脑维修的各种技能。独创的实战互动检测学习方式可使学习更有乐趣,知识掌握更牢固,动手能力更强。同时还赠送150多个主流型号的芯片资料、40多个常见笔记本电脑的主板电路图和常用元器件参数手册,极具参考价值。

本书可以作为笔记本电脑维修人员自学的参考用书,也可以作为大中专院校和笔记本电脑维修培训班的教材。

芯片级维修工程师系列 笔记本电脑维修从入门到精通

- ◆ 编 著 神龙工作室
责任编辑 马雪伶
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京精彩雅恒印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22
字数: 632千字
印数: 1-4000册
- 2009年10月第1版
2009年10月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-20917-7

定价: 79.00元(附2张光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前言

电脑维修行业日渐成熟，但是由于硬件维修是一项技术性很强的工作，致使很多想从事硬件维修的读者无从下手。为了帮助广大读者掌握此项技术，我们总结了多位硬件维修工程师的实践经验，精心编写了这套“芯片级维修工程师系列”图书。本系列图书将“基础知识”、“维修案例”与“经验技巧”紧密结合，通过本书的学习，读者不仅能提高电脑硬件和硬件维修方面的理论知识水平，同时能增强动手能力，快速成为硬件维修技术人员。

本书特色一览

前沿技术，内容全面：本书信息量大，以市场上主流型号的笔记本电脑的常见故障为例，系统全面地讲解了作为一名合格的笔记本电脑维修人员应该掌握的笔记本电脑故障的排查和解决方法，使读者能够熟练掌握各种笔记本电脑故障的维修技能。

图解教学，以图析文：本书采用图解为主的写作方式，在介绍笔记本电脑故障的排查和解决方法的过程中，每一个操作步骤的后面均附有对应的图片，并且图片中对主要的操作部位和关键的操作步骤都给出了详细的注解。这种图文结合的方式便于读者在学习的过程中直观、清晰地看到操作的效果，易于理解和掌握。

源于实际，实战性强：本书以“基础知识+维修案例”的形式，针对笔记本电脑维修人员在日常工作中可能遇到的各种笔记本电脑故障一一进行讲解和排查，并将多位硬件维修工程师的实践经验融入多个实战案例中，使笔记本电脑维修人员能够有针对性地排除各种笔记本电脑故障。

书盘结合，易于理解：本书附带两张DVD格式的高清晰的电脑教学光盘，光盘中的内容紧扣书中的内容，以实例的形式进行讲解和演示，相当于高级硬件维修工程师在手把手地教您，使您更易于理解和掌握笔记本电脑维修的各种技能。

光盘内容扫描

本书附带两张DVD格式的高清晰的电脑教学光盘，特邀资深硬件维修专家实战演示，将笔记本电脑故障的现象、排查、起因和维修方法全面地展现给读者。光盘中独创的实战互动检测学习方式可使学习更有乐趣，知识掌握更牢固，动手能力更强。同时还赠送150多个主流型号的芯片资料、40多个常见笔记本电脑的主板电路图和常用元器件参数手册，使光盘更具参考价值。



特邀资深硬件维修专家实战演示：

- (1) 万用表、电烙铁、热风枪的使用
- (2) 故障检测卡、阻值卡的使用
- (3) 编程器、数字示波器的使用
- (4) 电子元器件的识别与检测
- (5) 电路图识别
- (6) 电脑装机流程与故障检修
- (7) CMOS电路故障检修



特邀资深硬件维修专家实战演示:

- | | |
|-----------------|----------------|
| (1) 开机电路故障检修 | (5) 时钟电路故障检修 |
| (2) CPU供电电路故障检修 | (6) 复位电路故障检修 |
| (3) 内存供电电路故障检修 | (7) BIOS部分故障检修 |
| (4) 芯片组供电电路故障检修 | (8) 接口部分故障检修 |

赠送150多个主流型号的芯片资料, 40多个笔记本电脑的主板电路图和常用元器件参数手册。

如何学习笔记本电脑维修

对于刚开始学习笔记本电脑维修的读者, 打好基础是关键, 不要急于求成, 掌握各类型笔记本电脑的结构、电路工作原理、主要芯片的测试点等基础知识是不必可少的, 最好先看些资料。如果条件允许, 可以多看一看有经验的笔记本电脑维修人员是如何排查故障并进行维修的, 从中吸取经验, 再有针对性地学习。

对于有电器维修经验的读者, 学习笔记本电脑维修会相对容易些, 需要注意的是, 由于笔记本电脑的结构复杂多变、集成度高, 因此不能仅凭经验来维修, 学习的关键是要了解不同型号笔记本电脑的电路结构、工作流程, 熟悉各主要电路的工作原理、常见故障及检修方法。只有掌握这些知识之后, 才能提高维修速度和成功率。

本书由神龙工作室编著, 参与资料收集和整理工作的有肖文迪、朱苑菊、李轶君、张彩霞、王文娟、徐专、段俊杰、郝风铃等。由于时间仓促, 书中难免有疏漏和不妥之处, 恳请广大读者不吝批评指正。

本书责任编辑的联系信箱为maxueling@ptpress.com.cn, 欢迎读者来信交流。

编者

目 录

第1章 笔记本电脑的组成及拆装 1

1.1 笔记本电脑的组成 2

1.1.1 笔记本电脑的结构 2

1.1.2 常见专用术语 3

1. CPU节电技术 / 3

2. PCMCIA接口 / 3

3. 蓝牙技术 / 4

4. 笔记本电脑的散热技术 / 4

5. 笔记本电脑的红外传输技术 / 4

1.2 笔记本电脑的启动过程 4

1.2.1 笔记本电脑的加电启动过程 5

1.2.2 笔记本电脑的BIOS检测过程 5

1.3 笔记本电脑的拆装 6

1.3.1 图解笔记本电脑 7

1. 前部 / 9

2. 左侧 / 9

3. 右侧 / 9

4. 后部 / 10

1.3.2 笔记本电脑拆卸与组装过程 10

1. 联想IBM R40笔记本电脑电池的拆装 / 11

2. 联想IBM R40 Ultrabay Slim设备的拆装 / 11

3. 联想IBM R40 硬盘的拆装 / 12

4. 联想IBM R40 内存的拆装 / 12

5. 联想IBM R40 拆装MiniPCI / 13

6. 联想IBM R40拆装键盘 / 13

7. 联想IBM R40更换CMOS电池 / 14

8. 联想IBM R40拆装风扇 / 14

9. 联想IBM R40更换CPU / 14

10. 联想IBM R40拆装LCD / 15

1.3.3 使用与拆卸注意事项 16

1. 使用笔记本电脑的注意事项 / 16

2. 检修笔记本电脑的注意事项 / 16

第2章 常用检修工具 17

2.1 万用表 18

1. 用数字万用表测量电流 / 18

2. 用数字万用表测量电压 / 18

2.2 电烙铁 19

2.3 热风吹焊台（热风枪） 19

2.4 故障诊断卡（DEBUG卡） 20

1. 故障诊断卡的工作原理 / 20

2. 故障诊断卡指示灯含义 / 20

3. 4位故障诊断卡 / 21

4. 故障诊断卡使用方法的流程图 / 21

2.5 可调稳压电源 21

2.6 编程器 22

2.7	示波器	23
2.8	放大镜和放大台灯	26
2.9	其他常用工具	26

第3章 常用元器件的检修与代换 29

3.1	电阻器	30
1.	电阻器的作用 / 30	
2.	电阻器实物图 / 30	
3.	电阻的电器符号 / 30	
4.	贴片电阻阻值标注方法 / 31	
5.	当电阻串联时, 总阻值增大, 串联后的阻值等于所串联电阻的和 / 32	
6.	电阻器的检测 / 32	
7.	电阻器的代换 / 33	
3.2	电容器	33
1.	电容器的作用 / 33	
2.	电容的英文符号 / 33	
3.	电容的符号 / 33	
4.	电容器参数标注方法 / 34	
5.	电容器检测 / 34	
6.	电容器的代换 / 34	
3.3	电感器	35
1.	电感器的作用 / 35	
2.	电感器的英文符号 / 35	
3.	电感器的电器符号 / 35	
4.	电感器参数标注方法 / 35	
5.	电感器的检修 / 35	
6.	电感器的代换 / 36	
3.4	晶体二极管	36
1.	二极管正负极性的识别方法 / 36	
2.	二极管的检测 / 36	
3.	二极管的代换 / 37	
3.5	晶体三极管及场效应管	37
1.	晶体三极管的检测方法 / 37	
2.	晶体三极管的代换 / 38	
3.	场效应管的作用 / 38	
4.	场效应管的符号及电器符号 / 39	
5.	场效应管的检测 / 40	
6.	场效应管的代换 / 40	
7.	其他引脚数的晶体管/场效应管 / 40	

第4章 笔记本电脑的常见故障及维修方法 41

4.1	故障分类与现象	42
4.1.1	硬件故障	42
4.1.2	软件故障	42
4.2	常用检修方法	43
1.	观察法 / 43	
2.	最小系统法 / 43	
3.	清洁法 / 43	
4.	屏蔽法 / 44	
5.	反复法 / 44	
6.	测量比较法 / 44	
7.	替换法 / 44	
8.	程序诊断法 / 44	

4.3	故障检修流程	44
1.	开机不通电的检修流程 / 45	
2.	通电无显示的检修流程 / 45	
3.	加电有显示但出现故障的检修流程 / 46	
第5章	笔记本电脑的关键测试点	47
5.1	CPU接口及测试点	48
5.1.1	Intel Mobile CPU接口及测试点	48
1.	Socket 479插槽 / 48	
2.	Socket P / 51	
5.1.2	AMD Mobile CPU接口及测试点	53
1.	Socket A/462 / 53	
2.	Socket 563 / 56	
3.	Socket 754 / 56	
4.	Socket S1 / 58	
5.2	笔记本电脑的内存及测试点	59
5.2.1	SDR SDRAM内存插槽及测试点	59
5.2.2	DDR SDRAM内存插槽及测试点	60
5.2.3	DDR2 SDRAM内存插槽及测试点	61
1.	DDR2相对DDR的优点 / 62	
2.	DDR2 SDRAM内存插槽及测试点 / 62	
5.2.4	DDR3 SDRAM内存插槽及测试点	63
5.3	笔记本电脑的扩展插槽及测试点	64
5.3.1	Mini PCI接口及引脚定义	64
5.3.2	PCMCIA接口及引脚定义	65
5.3.3	Mini PCI-E接口及测试点	68
第6章	笔记本电脑的供电系统	71
6.1	笔记本电脑的电池	72
6.1.1	电池的结构和特性	72
1.	电池芯 / 73	
2.	充放电控制和保护电路 / 74	
3.	电池记忆效应 / 75	
6.1.2	正确使用与维护电池的方法	76
1.	新电池的激活 / 76	
2.	如何正确充电 / 77	
3.	外接电源时是否拔下电池 / 77	
4.	其他维护笔记本电脑电池的方法 / 78	
5.	用笔记本电脑自带软件校准电池 / 78	
6.	通用校准笔记本电脑电池法 / 80	
6.1.3	正确设置电源模式	81
1.	快速进入休眠状态 / 81	
2.	屏幕节电方式 / 82	
3.	系统节能设置 / 82	
4.	报警设置 / 82	
5.	开启节能功能 / 83	
6.1.4	电池芯的更换	83
1.	最简单的更换电池芯方法 / 83	
2.	复杂电池芯更换方法 / 86	

	3. 有保护芯片的电池正常充/放电方法 / 89	4. 电池锁芯后的解锁 / 90
6.2	笔记本电脑的电源适配器	90
6.2.1	电源适配器工作原理	91
6.2.2	电源适配器的选购与代换	91
6.2.3	联想笔记本电脑电源适配器的修理 	92
6.3	笔记本电脑的其他供电方式	97
第7章	笔记本电脑主板的供电系统	99
7.1	笔记本电脑主板供电电路概述	100
	1. 笔记本电脑供电流程 / 100	2. 电压产生顺序 / 101
	3. 电压测量关键点 / 101	
7.2	电源适配器供电电路 	102
	1. 主板电源适配器供电电路工作原理 / 102	
	2. 富士通FMV-6366NU4/L笔记本电脑不能使用电源适配器 / 103	
	3. DELL D600外接电源适配器不能开机, 也不能对电池充电 / 112	
7.3	电池供电电路和切换电路 	121
	1. IBM T30笔记本电脑电池供电电路 / 122	
	2. DELL D600笔记本电脑电池供电电路 / 123	
	3. 供电切换电路 / 124	
	4. 富士通FMV-6366NU4/L笔记本电脑不能使用电池供电 / 124	
7.4	电池充电电路	131
	1. 由ADP3806组成的笔记本电脑电池的充电电路 / 131	
	2. 由MAX1645组成的笔记本电脑电池的充电电路 / 134	
	3. 富士通FMV-6366NU4/L笔记本电脑不能对电池充电 / 137	
7.5	待机和开机电路	142
	1. 待机电路和开机电路的联系 / 142	
	2. 待机稳压电路原理分析 / 142	
	3. 开机电路原理分析 / 145	
7.6	系统供电电路	147
	1. MAX1630 ~ MAX1635功能介绍 / 147	
	2. MAX1630 ~ MAX1635电源管理芯片功能引脚图和引脚功能表 / 147	
	3. MAX1630 ~ MAX1635电源管理芯片电路图 / 149	
7.7	CPU供电电路	151
	1. 主板CPU外核供电电路工作原理 / 151	
	2. CPU内核供电电路工作原理 / 154	
7.8	内存供电电路	158
	1. MAX1715芯片介绍 / 158	
	2. MAX1715芯片用于内存核心供电 / 159	

3. 内存的参考供电电路 / 160

7.9 供电电路故障实例 160

1. 供电产生时序 / 161
2. 供电电路检修思路 / 161
3. 供电电路检修的关键测试点 / 162
4. IBM T21笔记本不通电不开机 / 163
5. ASUS W5G00AE笔记本插上电源适配器时, 适配器灯闪亮, 不能加电 / 170
6. 联想昭阳E260笔记本通电无显示 / 174

第8章 笔记本电脑的BIOS 179

8.1 BIOS概述 180

1. 主板BIOS的作用 / 180
2. BIOS芯片的种类 / 180
3. 主板BIOS芯片引脚说明 / 181
4. 主板BIOS芯片主要信号功能说明 / 184
5. 主板BIOS的工作过程 / 186
6. 主板BIOS芯片的接口电路 / 187

8.2 BIOS故障及检修流程 189

1. 声音代码错误信息 / 189
2. 错误提示信息 / 191
3. 主板BIOS故障检修流程 / 196

8.3 BIOS故障检修实例 197

1. IBM T40笔记本电脑刷新BIOS失败, 不能开机 / 197
2. ThinkPad T30笔记本电脑开机0175报错 / 200
3. IBM ThinkPad T22的BIOS升级 / 204

第9章 笔记本电脑的时钟系统 213

9.1 主板的基准时钟 214

- 9.1.1 常见时钟信号的频率 214
- 9.1.2 主板的基准时钟 215
 1. 主板基准时钟信号分布 / 215
 2. 基准时钟电路工作原理 / 216
 3. ICS950811时钟发生器 / 216
 4. CY28346-2时钟发生器 / 219

9.2 主板的实时时钟 220

- 9.2.1 主板实时时钟的分类 220
 1. 操作系统时钟 / 220
 2. BIOS时钟 / 221
 3. 硬件实时时钟 / 221
- 9.2.2 RTC电路原理与检修 221


9.3 时钟电路故障检修实例 222

1. 富士通FMV-6366NU4/L笔记本电脑通电无显示 / 222
2. 索尼PCG-R505GL笔记本电脑开机出现错误提示 / 227

■	第10章 笔记本电脑的芯片组和子系统	230
■	10.1 主板的芯片组	231
	10.1.1 主板芯片组架构.....	231
	1. 常见移动芯片组 / 231	2. 移动芯片组架构 / 232
	10.1.2 主板芯片组详解.....	233
	1. GMCH芯片功能框图 / 233	2. GMCH芯片顶视图 / 234
	3. GMCH芯片主要引脚功能说明 / 236	4. GMCH芯片电路图 / 239
	5. ICH芯片功能框图 / 241	6. ICH4芯片顶视图 / 242
	7. ICH4芯片引脚功能说明 / 243	8. ICH4芯片接口电路图 / 249
■	10.2 显示子系统	251
	1. 显卡分类 / 251	2. 工作原理 / 252
■	10.3 声音子系统	254
	1. 声卡 / 254	2. AC'97接口电路图 / 254
	3. 音箱 / 255	
■	10.4 网络子系统	256
	1. 调制解调器 / 256	2. 有线局域网 / 257
	3. 无线广域网 / 257	4. 无线局域网 / 258
■	10.5 芯片组、子系统故障检修实例 	258
	1. 索尼PCG-TR5C不加电 / 258	2. IBM R40显示不正常 / 265
	3. 富士通笔记本电脑左声道无声 / 269	

■ **第11章 笔记本电脑的接口及散热系统**..... **272**

■	11.1 笔记本电脑的接口	273
	11.1.1 主板的I/O接口.....	273
	1. I/O芯片、南桥芯片的接口关系 / 273	2. Super I/O接口电路 / 273
	11.1.2 主板I/O接口详解.....	276
	1. 并口 / 276	2. 串口 / 278
	3. USB口 / 280	4. IEEE1394接口 / 282
	5. PS/2接口 / 284	6. 红外接口 / 284
	7. 蓝牙接口 / 285	8. 软驱接口 / 285
	9. 硬盘接口 / 286	10. 笔记本电脑的键盘 / 288
	11. 笔记本电脑的鼠标 / 290	
■	11.2 散热系统	292
	1. 风扇散热 / 292	2. 散热管及散热板 / 293
	3. 散热孔 / 293	4. 键盘散热方式 / 293
	5. 智能温控系统 / 293	6. 镁铝合金外壳 / 294
	7. 金属框架 / 294	8. 外设散热方式 / 294

11.3 接口、散热系统故障检修实例 	294
1. 索尼PCG-R505GL笔记本电脑鼠标按键失灵 / 294	
2. 索尼笔记本电脑无法识别USB设备 / 296	
3. 华硕G2PC笔记本电脑花屏、死机 / 298	

第12章 笔记本电脑的显示屏 **300**

12.1 笔记本电脑的液晶屏	301
12.1.1 液晶的物理特性	301
1. 液晶的形成 / 301	
2. 液晶的光学特性 / 301	
3. 液晶的应用 / 302	
12.1.2 TFT液晶屏的结构与工作原理	303
1. TFT液晶屏的工作原理 / 303	
2. TFT液晶屏的结构 / 304	
3. TFT液晶的背光 / 305	
12.1.3 TFT液晶显示屏的接口电路	308
1. LCD的信号接口 / 308	
2. 液晶屏的接口定义 / 309	
3. 常用液晶屏的接口定义 / 310	
12.2 液晶屏的驱动和控制电路	311
12.2.1 液晶屏的驱动电路	311
1. 液晶驱动IC / 312	
2. 液晶面板的连接方式 / 313	
12.2.2 液晶屏的控制电路	314
1. TFT LCD控制电路 / 314	
2. TFT LCD的供电电路 / 315	
12.3 液晶屏的背光系统	317
12.3.1 高压条	317
1. 高压条工作原理 / 318	
2. 高压条电路分析 / 320	
12.3.2 背光源	322
1. CCFL背光灯管 / 322	
2. LED背光 / 323	
12.4 液晶屏故障检修实例 	323
12.4.1 液晶屏显示系统故障	323
1. 恒生SLIMNOTE 7100笔记本显示图像不全 / 324	
2. 联想LEGEND V80笔记本电脑显示花屏 / 326	
3. 联想昭阳E660G白屏 / 329	
4. 笔记本电脑改屏方法 / 330	
12.4.2 液晶屏背光系统故障检修实例	331
1. IBM T23笔记本电脑通电无显示 / 332	
2. THINKPAD T20笔记本电脑液晶屏显示亮度低 / 334	
3. 富士通C2110笔记本电脑开机背光亮一下就灭 / 338	
4. 高压条的代换 / 340	

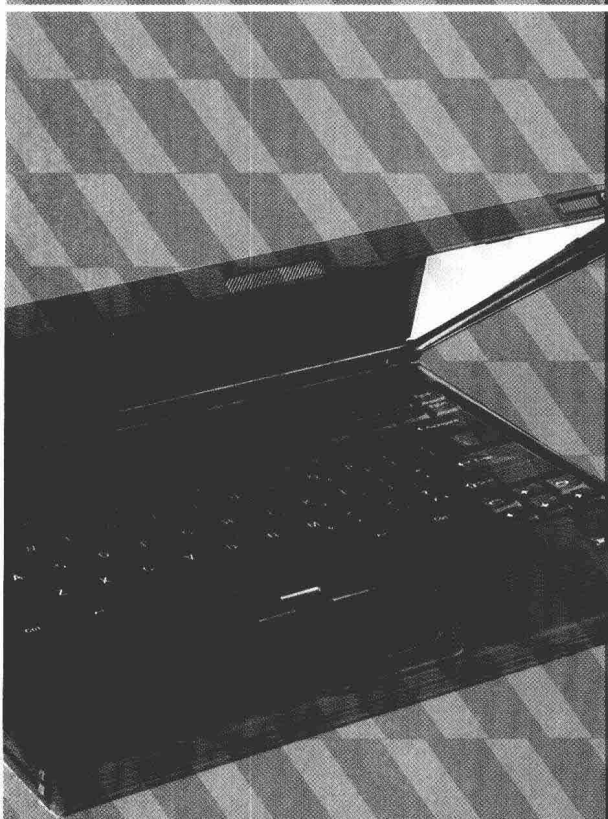
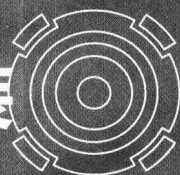
1

第 1 章

学习要点

- 笔记本电脑的结构
- 笔记本电脑的启动过程
- 图解笔记本电脑
- 图解笔记本电脑的拆装
- 使用与拆卸注意事项

笔记本电脑的组成及拆装



- 笔记本电脑的出现满足了人们移动办公的需求，给工作和学习带来了极大的方便。
- 笔记本电脑从功能上讲与台式机完全相同，其硬件组成也与台式机基本相同，只是比台式机的体积更小巧、重量更轻，并自带了液晶显示器。
- 笔记本电脑有着其专有的名称，如A壳、电源面板和手托板等。
- 笔记本电脑的启动过程与台式机不同，而且在检修时需要拆出主板，所以首先需要了解笔记本电脑的基本结构和拆卸注意事项。

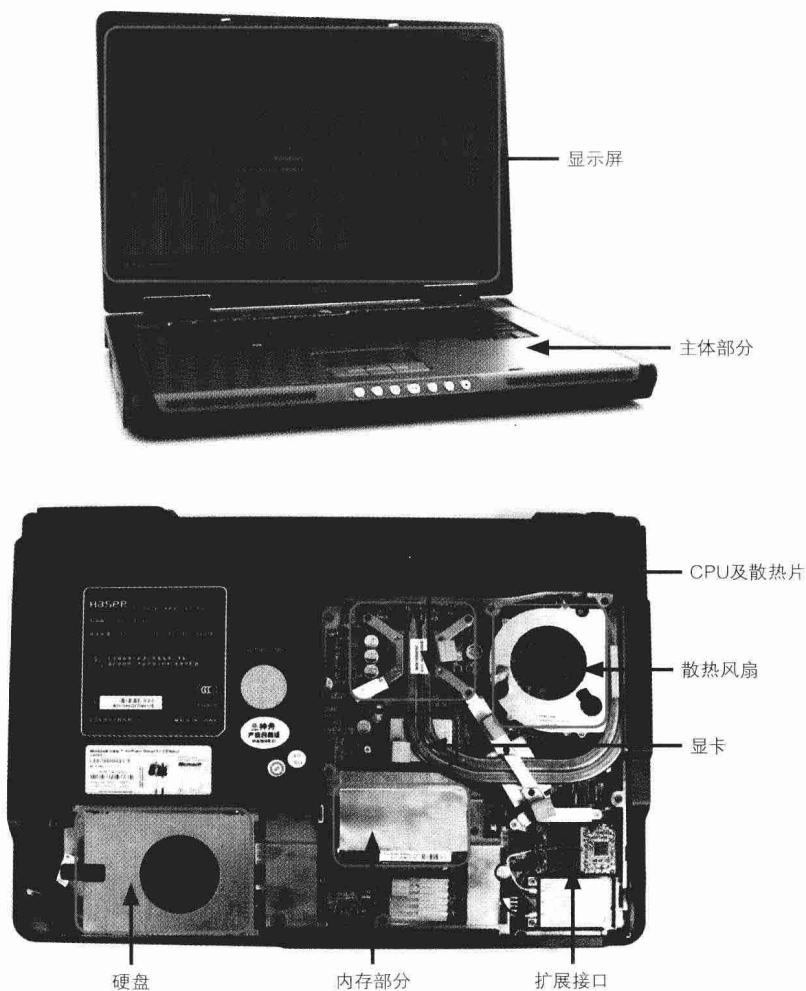
1.1 笔记本电脑的组成

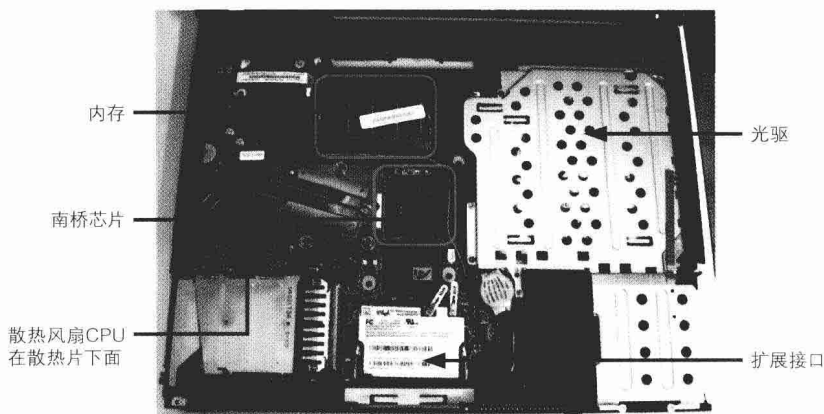
现在市场上笔记本电脑的种类非常多，有全内置、光软互换、超轻薄和宽屏等。但是不管哪一种类型的笔记本电脑，它们的基本结构大体相同。

1.1.1 笔记本电脑的结构

笔记本电脑的结构与台式机的结构大体相同。

笔记本电脑从外部看可以分为两大部分：一部分是显示屏，它是计算机最主要的输出设备，用于显示各种图像和数据信息；另一部分是笔记本电脑的主体部分，包括主板、CPU、内存条、硬盘、电池、光驱和软驱等。





1.1.2 常见专用术语

由于笔记本电脑要求功耗低、易于携带，所以其设计和制造上的要求比台式机高很多，有许多笔记本电脑的专用技术。

1. CPU 节电技术

该技术是指在 CPU 空闲时尽量减少耗电，实现方式有 Intel CPU 的 Speed Step 技术、AMD CPU 的 Power Now! 技术和 Transmeta CPU 的 Long Run 技术等。

● Intel Speed Step 技术

笔记本电脑的 BIOS 通过 CPU 注册 ID 获得 CPU 是否支持 Speed Step 功能，如果支持该功能，再判断笔记本电脑当前使用的电源是交流电源还是电池供电，然后向 CPU 发出指令，使其工作在交流状态的最高性能模式 (Maximum Performance Mode) 或者电池供电状态的电池优化模式 (Battery Optimized Mode)，这两者之间的切换可以在 $500\ \mu\text{s}$ 内实现。

这一操作是自动进行的，无需人工干预。现在 Speed Step 技术已经发展成 Enhanced Intel Speed Step，增加了自动模式、超强性能模式和电池优化性能模式等。

● AMD Power Now! 技术

AMD Power Now! 技术提供 3 种工作模式：自动模式使系统监控应用程序，并且在有需要时做出调整；高性能模式使 CPU 工作在最高主频上；电压运行及省电模式让处理器以最低主频和电压运行，可以延长电池的使用时间。

● Transmeta Long Run 技术

Long Run 是 Transmeta (全美达) 公司研制出的电源管理技术，利用程序监控 CPU 是否空闲，如果空闲就降低电压和主频，提供给处理器刚好够用的电压，使 CPU 运行在较低的主频上，从而实现很少的耗电量，最低仅为 0.1W 。

2. PCMCIA 接口

PCMCIA 是 Personal Computer Memory Card International Association (个人计算机存储卡国际协会) 的缩写，是由 Intel、AMD、IBM、Compaq 和 TI 等著名公司组成的制定 PCMCIA 卡标准的国际组织和行业协会。

PCMCIA 是一种专用于笔记本电脑的接口，采用这种标准的接口卡简称为“PC 卡”。

PC 卡的大小和一张信用卡的大小差不多，使用 68 针的连接器，分为 Type I、Type II 和 Type III 等类型。

Type I 卡的厚度为 3.3mm，用在早期的存储卡方面；Type II 卡的厚度为 5.0mm，主要用于 I/O 设备，例如 LAN 以太网卡、Modem 卡和一些大容量的外接存储设备；Type III 卡的厚度为 10.5mm，多为小型的 PC 卡硬盘，内部集成了温彻斯顿式硬盘和 ATX 控制器。

3. 蓝牙技术

蓝牙 (Bluetooth) 是一项无线技术协议，由爱立信、IBM、Intel、诺基亚和东芝等公司联合推出。作为一种短距离无线传输技术，蓝牙运行在 2.4GHz 频段上，跳频带宽为 79MHz，最高数据传输率为 1Mbit/s，最大传输距离为 10m，可以同时实现 8 台设备的互相通信。

蓝牙技术的主要应用如下。

● 语音 / 数据的接入

通过安全的无线链路把电脑和通信设备连接起来，完成广域通信网络互联。例如将带有蓝牙功能的电脑连接到有蓝牙功能的手机上，就可以连接到 Internet 上查看信息。

● 外围设备的互联

可以将各种外部设备通过蓝牙链路连接到电脑上，例如键盘、鼠标和游戏手柄等可以通过蓝牙与主机相连而不需要电缆，蓝牙耳机既可以与电脑相连享受来自电脑的多媒体播放，也能与蓝牙手机相连接听电话等。

● 个人局域网

个人局域网以移动电话为信息网关，主要用于个人网络和信息的共享和交换，实现个人网络的建立和解除。例如两个人要在公众场合交换机密文件，可以快速地建立一个两人专属的个人网络，这样即可快速、安全地交换资料而不用担心资料会被别人窃取。

4. 笔记本电脑的散热技术

随着笔记本电脑性能的提高，处理速度越来越快，而发热量也相应的越来越大，这会直接影响系统的稳定性。笔记本电脑受体积的限制，散热一直是很重要的技术。

笔记本电脑常用的散热方式有：散热板散热、风扇强制对流散热、散热孔加强散热、键盘对流散热、热导管加强散热、智能温控系统、铝合金外壳和金属框架。

5. 笔记本电脑的红外传输技术

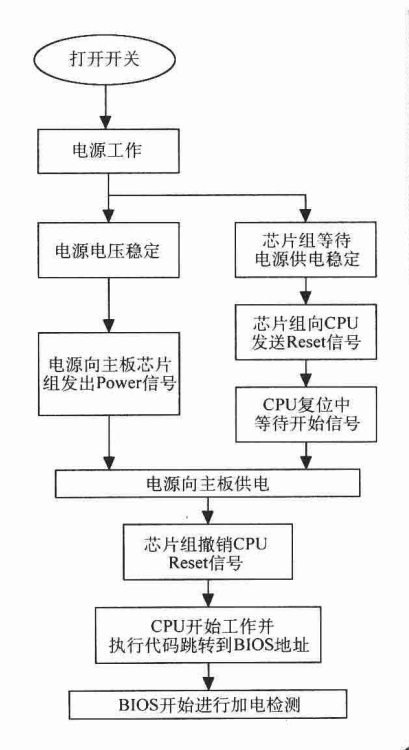
红外线端口是笔记本电脑上常见的端口之一，使用它可以很方便地实现短距离的无线传输。但是由于红外传输有很强的方向性，在使用时两个设备的红外端口位置受限，通常夹角不超过 30° ，随着距离的增加，传输速度会明显下降，因此多用于低速设备或者小量数据交换时使用。

1.2 笔记本电脑的启动过程

笔记本电脑的启动和台式机的启动基本相同，主要区别在于供电方式不同。台式机一般只有一种供电方式，而笔记本电脑的供电途径则有电池供电和电源适配器供电两种。

1.2.1 笔记本电脑的加电启动过程

了解笔记本电脑的加电启动过程对我们进行电脑维修有很大的帮助。笔记本电脑加电启动过程的流程图如下。



接通电源，电源设备开始为笔记本电脑各个部件供电。在加电启动过程中，笔记本主板先加电，但是此时主板电压不够稳定，主板上的控制芯片组会向CPU发出并保持一个Reset（复位）信号，使CPU内部自动恢复到初始状态，但是CPU不会立刻执行指令。当芯片组检测到电源已经开始稳定供电后（供电状态从不稳定到稳定只是瞬间过程），控制芯片则将Reset信号撤去（如果按下笔记本电脑的重启按钮重新启动电脑，那么松开重启按钮时芯片组就会撤去Reset信号）。然后CPU开始工作，执行各种指令。CPU执行的第一条指令是跳转到BIOS地址范围内，开始检测笔记本电脑的系统硬件。

1.2.2 笔记本电脑的BIOS检测过程

BIOS全名为基本输入/输出系统（Basic Input/Output System），它是电脑中最基础最重要的程序。该程序被存放在一个不需要电源的记忆芯片中，该芯片称为BIOS芯片。BIOS为计算机提供最低级的、最直接的硬件控制，计算机的原始操作都是依照固化在BIOS里的内容来完成的。准确地说，BIOS是硬件与软件程序之间的一个“转换器”，它负责开机时对系统的各个硬件进行初始化设置和测试，从而确保系统能够正常工作。

BIOS检测过程如下。