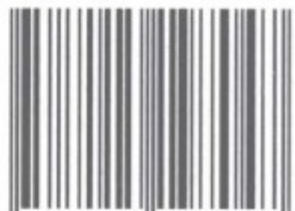


- 图解形式的全新演绎
- 技术门槛的快速突破
- 维修过程的现场再现
- 技能水平的全面提升

图解 笔记本电脑 [维修] 快速入门



ISBN 978-7-115-19704-7



9 787115 197047 >

ISBN 978-7-115-19704-7/TP

定价: 38.00 元

分类建议: 办公设备维修 / 笔记本电脑
 人民邮电出版社网址: www.ptpress.com.cn

封面设计: 任文杰

图解维修技术快速入门丛书

图解笔记本电脑维修快速入门

天津市数码维修工程师培训及考核认证中心 组编
韩雪涛 主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

图解笔记本电脑维修快速入门 / 韩雪涛主编; 天津市
数码维修工程师培训及考核认证中心组编. —北京: 人民
邮电出版社, 2009. 6

(图解维修技术快速入门丛书)

ISBN 978-7-115-19704-7

I. 图… II. ①韩…②天… III. 便携式计算机—维修—
图解 IV. TP368.320.7-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第013328号

内 容 提 要

本书以典型样机为例, 介绍了笔记本电脑的结构组成以及各主要部件、外设及接口的种类、功能特点和识别方法, 并介绍了笔记本电脑的实际检测和维修过程、主要检修工具的使用方法、软件系统的调试和优化等内容。通过阅读本书, 读者可以掌握笔记本电脑的检测方法和故障维修技能, 能够进行故障检修工作。

本书采用图解的形式进行介绍, 生动形象、易于掌握, 适合从事笔记本电脑检修工作的技术人员阅读, 也适合职业技术学院相关专业的师生阅读, 还可作为职业技能培训教材使用。

图解维修技术快速入门丛书

图解笔记本电脑维修快速入门

-
- ◆ 组 编 天津市数码维修工程师培训及考核认证中心
主 编 韩雪涛
责任编辑 刘 朋
 - ◆ 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>
北京昌平百善印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787 × 1092 1/16
印张: 20.5
字数: 499 千字 2009 年 6 月第 1 版
印数: 1 - 4 000 册 2009 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-19704-7/TP

定价: 38.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

丛书编委会名单

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

编 委	周 明	郭爱武	张丽梅	孟雪梅
	高瑞征	李 深	高 岩	吴惠英
	郭海滨	胡丽丽	张明杰	刘秀东
	贾立辉	路建歆	孙承满	吴 玮
	张建平	韩 东	周 洋	李玉全
	崔文林	陈 捷	任立民	



前言

数字化、网络化和信息化的发展以及我国电子产业基础的增强,给电子产品的升级换代增添了新的活力,笔记本电脑、打印机、MP3/MP4 播放器以及其他新型数码产品得到了迅速普及,彩色电视机、空调器、电磁炉等传统家用电器产品的社会拥有量始终保持增长的势头。大量新技术、新器件和新工艺的应用使电子产品的性能进一步提高,功能日趋完善,同时也使电子产品的故障机理更加复杂,维修人员在检测和排除电子产品的故障时所需考虑的因素也更多,所需采用的技术手段变得更加复杂,这给电子产品的维修、调试工作带来了新的挑战。

为了帮助广大电子产品维修人员,尤其是初学维修技术的人员了解电子产品的结构组成和工作原理,快速掌握和提高故障检修技能,我们组织有关专家和技术人员编写了这套“图解维修技术快速入门丛书”。这套丛书包括《图解电子元器件检测快速入门》、《电子电路识图快速入门》、《图解电磁炉维修快速入门》、《图解 MP3/MP4 播放器维修快速入门》、《图解机顶盒维修快速入门》、《图解计算机主板维修快速入门》、《图解打印机维修快速入门》、《图解笔记本电脑维修快速入门》、《图解空调器维修快速入门》、《图解彩色电视机维修快速入门》、《图解万用电表检修与调试快速入门》、《图解电动自行车维修快速入门》等。

这套丛书以目前流行的和拥有量较大的电子产品为主线进行介绍,主要内容包括电子产品的检修思路、结构组成、工作原理、故障检修方法以及典型故障排除实例等。另外,还介绍了电子元器件检测技术和电子电路识图两大基础内容。这套丛书不仅仅将使读者了解和掌握电子产品的结构原理和维修方法作为重点,而且更加注重如何使读者能够更快更好地理解书中所介绍的内容,即更加注重图书的可读性和易读性。因此,在图书的编写过程中力求突出“图解”和“快速入门”两大特色,将学习实用技能和提高自主学习效率放在主要位置。这套图书的具体特点如下。

1. 在内容把握上,由专业维修技师与一线教师根据行业特点和初学者的学习习惯,结合专业维修机构的培训经验,共同搭建图书的知识构架,实现由知识向技能转化的平滑过渡,注重理论联系实际,符合初学者的知识水平和阅读能力。同时,充分考虑社会就业需要,确保图书内容符合职业技能鉴定标准,达到规范性就业的目的。

2. 在表现形式上,通过计算机仿真图、数码照片、示意图和电路图等,将维修过程中难以用文字表述的知识内容、设备的结构特点以及实际操作方法生动地展现出来,真正达到“以图代解”和“以解说图”的目的。

3. 在体例结构上,充分考虑初学者的学习习惯,根据不同内容的特点,通过“能力目标”、“要点提示”、“信息扩展”、“模拟训练”和“总结提高”等几个模块,将技能学习过程中的注意事项和操作时的关键点以及扩展性知识有效地传递给读者,使读者有一种全新的学习体验。

【能力目标】在每个章节之初将该部分将要学习的内容和所要达到的技能要求明确地告诉读者，使读者了解学习这部分内容所要达到的目的以及自身需要做哪些准备工作，做到有的放矢。

【要点提示】对知识环节中需要注意的关键点进行强调。

【思路点拨】对电路分析和检修过程中难以理解的内容进行有意识的引导，调动读者的主观能动性，进行思维意识的锻炼。

【信息扩展】将一些扩展性的知识内容介绍给读者，帮助读者进一步拓展思路。

【操作演示】将维修过程中的操作步骤和具体检修方法以图解形式一步一步地“演示”给读者，使读者在最短的时间内直观了解具体检修过程。

【模拟训练】将维修过程中所要掌握的知识点和技能要求以实际训练项目的形式提供给读者进行练习，创造一个良好的“实习环境”。

【总结提高】放置于每章的最后，主要是对每章的内容进行归纳和总结，从而为技能的学习和掌握理清思路。

4. 在技术服务上，为了帮助读者解决在学习过程中遇到的问题，依托天津市涛涛多媒体公司开通了专门的技术咨询服务网站（www.taoo.cn）。读者如果在学习过程中和职业资格认证考试方面有什么问题，也可以通过电话（022-83718162 / 83715667 / 83713312）和信件的方式（天津市南开区华苑产业园天发科技园 8-1-401，邮编 300384）与我们进行联系和交流。

近年来笔记本电脑的体积越来越小，重量越来越轻，功能越来越完善，应用也日益广泛。笔记本电脑是一种高科技电子产品，其内部集成了各种芯片、板卡、外设以及接口等。为了保证笔记本电脑正常工作，不仅需要对软件系统进行正确设置和优化，而且需要硬件系统相互兼容、协调一致地工作。当笔记本电脑出现故障时，要结合笔记本电脑的特点，根据故障现象快速、准确地进行检测，找到故障点并加以排除。笔记本电脑的检修工作要比台式机的难度更大，对检修人员的技术水平要求也更高。技术人员不仅需要了解笔记本电脑的故障检修思路以及所应具备的技术条件和硬件设备，而且需要了解笔记本电脑中各主要芯片、板卡、外设及接口等的功能特点以及识别和检测方法，同时还应熟悉笔记本电脑常见故障的表现，分析这些故障的产生原因并采取相应的处理措施。《图解笔记本电脑维修快速入门》一书正是基于笔记本电脑故障检修人员的这一需要而编写的，本书采用图解的形式进行介绍并辅以故障检修实例，符合读者的阅读习惯和实际需要，尤其有利于初学者快速入门和提高技能水平。

希望本套图书的出版对读者快速掌握电子产品的维修技术能有一定的帮助，也欢迎广大读者向我们提出意见和建议。

目 录

第 1 章 建立笔记本电脑的故障检修思路	1
1.1 笔记本电脑的种类和功能特点	1
1.1.1 商务型笔记本电脑	2
1.1.2 娱乐型笔记本电脑	2
1.2 笔记本电脑检修人员应具备的条件	4
1.2.1 对笔记本电脑检修人员的技能要求	4
1.2.2 笔记本电脑检修的设备条件	6
1.3 笔记本电脑的故障特点和产生原因	12
1.4 笔记本电脑的基本检修方法	14
第 2 章 笔记本电脑常用元器件及芯片的种类和功能特点	18
2.1 笔记本电脑中常用元器件的种类和功能特点	18
2.1.1 笔记本电脑中电阻元件的种类和功能特点	18
2.1.2 笔记本电脑中电容元件的种类和功能特点	20
2.1.3 笔记本电脑中电感元件的种类和功能特点	22
2.1.4 笔记本电脑中晶体管的种类和功能特点	23
2.1.5 笔记本电脑中晶振的种类和功能特点	25
2.1.6 笔记本电脑中场效应管的种类和功能特点	26
2.1.7 笔记本电脑中稳压器件的种类和功能特点	27
2.2 笔记本电脑中常用芯片的种类和功能特点	27
2.2.1 时钟芯片的种类和功能特点	28
2.2.2 I/O 芯片的种类和功能特点	28
2.2.3 电源管理芯片的种类和功能特点	29
2.2.4 逻辑门电路的种类和功能特点	29
第 3 章 了解笔记本电脑的结构组成和外部设备	31
3.1 笔记本电脑的整机结构和工作原理	31
3.1.1 笔记本电脑的整机结构	31
3.1.2 笔记本电脑的工作原理	34
3.2 笔记本电脑主要部件的结构特点和工作原理	39
3.2.1 笔记本电脑 CPU 的结构特点和工作原理	39



3.2.2	笔记本电脑内存的结构特点和工作原理	45
3.2.3	笔记本电脑主板与接口的功能特点	49
3.2.4	显卡和网卡的功能特点	59
3.2.5	LCD 的结构特点和工作原理	61
3.2.6	笔记本电脑散热系统的结构特点和工作原理	64
3.3	笔记本电脑相关外设的结构特点和工作原理	67
3.3.1	笔记本电脑硬盘的结构特点和工作原理	67
3.3.2	笔记本电脑键盘和触摸板的结构特点和工作原理	69
3.3.3	笔记本电脑光驱和软驱的结构特点和工作原理	72
第 4 章	学习笔记本电脑软件系统的安装、调试与优化方法	79
4.1	笔记本电脑的初始化设置	79
4.1.1	BIOS 程序的基础知识	79
4.1.2	典型 BIOS 程序的设置方法	80
4.1.3	BIOS 程序的升级	87
4.2	笔记本电脑硬盘的分区和格式化	89
4.2.1	笔记本电脑硬盘的分区	89
4.2.2	笔记本电脑硬盘的格式化	93
4.3	笔记本电脑操作系统的安装和克隆	95
4.3.1	操作系统的种类	95
4.3.2	Windows XP 操作系统的安装与克隆	96
4.4	笔记本电脑操作系统的优化	104
4.4.1	笔记本电脑操作系统的优化设置	104
4.4.2	笔记本电脑硬盘的整理与优化	110
4.4.3	笔记本电脑注册表的维护与优化	112
第 5 章	掌握笔记本电脑主要部件的故障检修方法	121
5.1	笔记本电脑的故障分析和检修流程	121
5.1.1	笔记本电脑的故障分析	121
5.1.2	笔记本电脑的故障检修流程	122
5.2	笔记本电脑 CPU 的故障检修方法	122
5.2.1	笔记本电脑 CPU 的故障表现	122
5.2.2	笔记本电脑 CPU 的拆卸	124
5.2.3	笔记本电脑 CPU 的故障检修	125
5.3	笔记本电脑内存的故障检修方法	133
5.3.1	笔记本电脑内存的故障表现	133
5.3.2	笔记本电脑内存的拆卸	134
5.3.3	笔记本电脑内存的故障检修	136
5.4	笔记本电脑主板的故障检修方法	142

5.4.1	笔记本电脑主板的故障表现	142
5.4.2	笔记本电脑主板的拆卸	142
5.4.3	笔记本电脑主板的故障检修	148
第6章 掌握笔记本电脑外设及接口部件的故障检修方法		167
6.1	笔记本电脑硬盘的故障检修方法	167
6.1.1	笔记本电脑硬盘的故障表现	167
6.1.2	笔记本电脑硬盘的拆卸	168
6.1.3	笔记本电脑硬盘的故障检修	173
6.1.4	笔记本电脑硬盘的数据恢复	188
6.2	笔记本电脑软驱的故障检修方法	193
6.2.1	笔记本电脑软驱的故障表现	193
6.2.2	笔记本电脑软驱的拆卸	193
6.2.3	笔记本电脑软驱的故障检修	196
6.3	笔记本电脑光驱的故障检修方法	197
6.3.1	笔记本电脑光驱的故障表现	197
6.3.2	笔记本电脑光驱的拆卸	198
6.3.3	笔记本电脑光驱的故障检修	202
6.4	笔记本电脑声卡的故障检修方法	205
6.4.1	笔记本电脑声卡的故障表现	205
6.4.2	笔记本电脑声卡的拆卸	205
6.4.3	笔记本电脑声卡的故障检修	206
6.5	笔记本电脑网卡及网络接口的故障检修方法	210
6.5.1	笔记本电脑网卡的故障表现	210
6.5.2	笔记本电脑网卡的拆卸	210
6.5.3	笔记本电脑网卡及网络接口的故障检修	213
6.6	笔记本电脑 LCD 的故障检修方法	223
6.6.1	笔记本电脑 LCD 的故障表现	223
6.6.2	笔记本电脑 LCD 的拆卸	224
6.6.3	笔记本电脑 LCD 的故障检修	231
6.7	笔记本电脑电源的故障检修方法	235
6.7.1	笔记本电脑电池的故障表现	235
6.7.2	笔记本电脑电池的拆卸	235
6.7.3	笔记本电脑电源供电电路的故障检修	236
6.8	笔记本电脑键盘和触摸板的故障检修方法	240
6.8.1	笔记本电脑键盘的故障表现	241
6.8.2	笔记本电脑触摸板的故障表现	241
6.8.3	笔记本电脑键盘的拆卸和拆解	241
6.8.4	笔记本电脑触摸板的拆卸	243



- 6.8.5 笔记本电脑键盘的故障检修..... 244
- 6.8.6 笔记本电脑触摸板的故障检修..... 246
- 6.9 笔记本电脑网络故障的分析与排除..... 249
 - 6.9.1 配置网络..... 249
 - 6.9.2 网络故障的排查分析..... 252
 - 6.9.3 网线的检测..... 254
 - 6.9.4 常用的网络测试工具..... 255
- 6.10 笔记本电脑接口的故障检测方法..... 265
 - 6.10.1 串行接口的检测方法..... 265
 - 6.10.2 并行接口的检测方法..... 267
 - 6.10.3 PS/2 接口的检测方法..... 269
 - 6.10.4 USB 接口的检测方法..... 271
 - 6.10.5 IDE 接口的检测方法..... 273
 - 6.10.6 软驱接口的检测方法..... 277
 - 6.10.7 VGA 接口的检测方法..... 280
 - 6.10.8 S-Video 接口的检测方法..... 283
- 第 7 章 笔记本电脑故障检修实例..... 285**
 - 7.1 笔记本电脑开机后黑屏不能进入正常工作状态的故障检修实例..... 285
 - 7.1.1 时钟电路故障造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修..... 285
 - 7.1.2 CPU 不工作造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修..... 289
 - 7.1.3 内存不工作造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修..... 293
 - 7.1.4 LCD 接口损坏造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修..... 296
 - 7.2 外接鼠标不能使用的故障检修实例..... 297
 - 7.3 笔记本电脑在播放音乐时音箱无声音输出的故障检修实例..... 300
 - 7.4 笔记本电脑用 VGA 接口连接液晶显示器时无反应的故障检修实例..... 303
 - 7.5 笔记本电脑用内置扬声器播放时有杂音的故障检修实例..... 305
 - 7.6 笔记本电脑无法充电的故障检修实例..... 308
- 附录 模拟训练解答..... 313**



建立笔记本电脑的故障检修思路

本章学习目标

建立笔记本电脑故障的检修思路,了解笔记本电脑的结构特点,明确笔记本电脑检修人员应具备的技能条件,并对笔记本电脑检修工具的功能特点有一定的了解,为学习笔记本电脑检修做好准备。

1.1 笔记本电脑的种类和功能特点

能力目标

了解笔记本电脑的外形特征、种类及主要组成部件,通过对典型笔记本电脑的分析,掌握笔记本电脑的功能特点。

笔记本电脑的英文名称是 Notebook Computer,简称 NB,是一种便于携带的小型个人电脑,故又称之为手提电脑或膝上电脑。

如图 1-1 所示,随着计算机技术的发展,自 20 世纪 80 年代中期第一台笔记本电脑诞生至今,笔记本电脑的体积越来越小,重量越来越轻,但功能却越来越完善。尤其是近些年,



图 1-1 笔记本电脑的发展

数码技术的相对成熟和生产成本的降低使得笔记本电脑的市场空前繁荣，常见的品牌有东芝、苹果、索尼、IBM、三星、惠普、戴尔、联想、方正、神州、恩伯尔等。

根据目前笔记本电脑的应用领域和实际使用情况，大致可以从用途上将其分为商务型笔记本电脑和娱乐型笔记本电脑两大类。

1.1.1 商务型笔记本电脑

如图 1-2 所示，商务型笔记本电脑主要应用于专业领域。这种笔记本电脑的整体配置相对平均（即不要求所有组成部件的性能最优，但要确保整体的性能优良且绝对稳定），十分注重整体实用性以满足工作要求，更加强调良好的便携性以适应移动工作环境。



图 1-2 商务型笔记本电脑

具体地讲，商务型笔记本电脑在实用功能、电源供电和数据存储 3 个方面要求很高。

(1) 实用功能

要确保电脑稳定运行，由操作系统、办公软件、网络软件构成的整个软件系统要能够与硬件系统很好地兼容，要确保能够安全、高效运行。

(2) 电源供电

非常强调笔记本电脑的续航能力，因为在移动环境下，并不能够保证市电的供应。这时，对于笔记本电脑电池的性能以及整体的功耗就有非常严格的要求，即电池的续航时间要长，而整个笔记本电脑的电路设计及系统配置要确保功耗降低。

(3) 数据存储

笔记本电脑对硬盘的性能要求很高。商务型笔记本电脑的硬盘除了大容量的数据存储能力外，还采用了特殊防震技术以确保数据的良好存取。此外，数据的安全及保护等对于商务型笔记本电脑来说也是非常重要的。

信息扩展

续航能力通常是指笔记本电脑完成一次充电后，在没有市电供电的情况下耗尽电池电量所需的时间。

1.1.2 娱乐型笔记本电脑

如图 1-3 所示，与商务型笔记本电脑相比，娱乐型笔记本电脑更侧重于个人用户。为适

应个人需求,娱乐型笔记本电脑从外观设计上更加时尚,注重色彩和外形的变化。

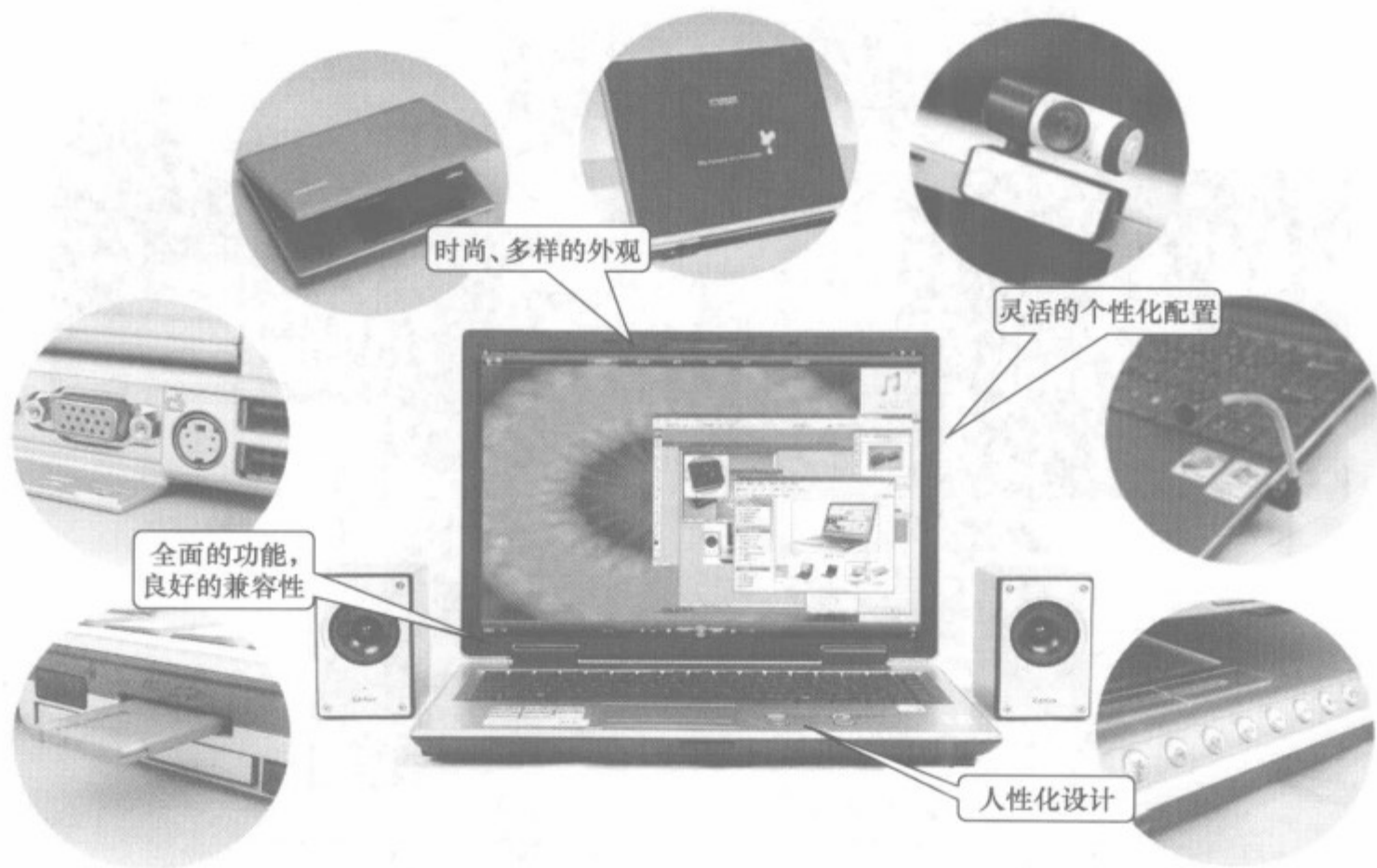


图 1-3 娱乐型笔记本电脑

(1) 配置灵活

为满足不同用户的需要,娱乐型笔记本电脑在配置上非常灵活,具有很大的伸缩性。例如,对于音乐发烧友而言,笔记本电脑在声卡以及音响系统的配置上会更加突出。而对于影音效果要求较高的用户,则可以选择宽屏幕设计、色彩艳丽的笔记本电脑,这类电脑更加注重屏幕尺寸及显卡配置等方面。而如果是游戏发烧友,则内存、CPU 和显卡的速度和性能便尤显重要。

(2) 人性化设计

为了方便普通用户使用,娱乐型笔记本电脑在操作上更加注重方便、快捷,在机身的设计上也凸显人性化设计理念,以适应不同电脑水平的人群。

(3) 升级拓展能力

针对视频、网络、游戏、音乐等娱乐项目,娱乐型笔记本电脑在实现多样化功能的同时,更强调功能的拓展能力。因此,再升级能力、扩展插槽以及扩展接口都为用户升级提供了方便。

信息扩展

除了商用型和娱乐型笔记本电脑外,还有一些适用于特殊场合和特殊用途的笔记本电脑,通常称为特殊用途笔记本电脑。这类笔记本电脑应用于特殊的领域,例如军用、极地科考等。这类笔记本电脑通常会根据具体的用途进行整机系统的配置以适应实际需要。除了特殊的功能外,这类笔记本电脑在防水防尘、抗震抗压、抗跌落抗冲击、防潮防霉、防电磁干扰、数据安全等方面的要求更加严格,同时具有良好的扩展、通信和户外使用等功能。

军用笔记本电脑的外形特征如图 1-4 所示。它在制作材料、机身设计以及环境适应能力等方面与前面所介绍的笔记本电脑大为不同。其外壳采用的是抗震抗压的材质,并采用特殊结构设计以增强抗压抗冲击的能力,在密封性和保护措施方面也考虑得非常周到。

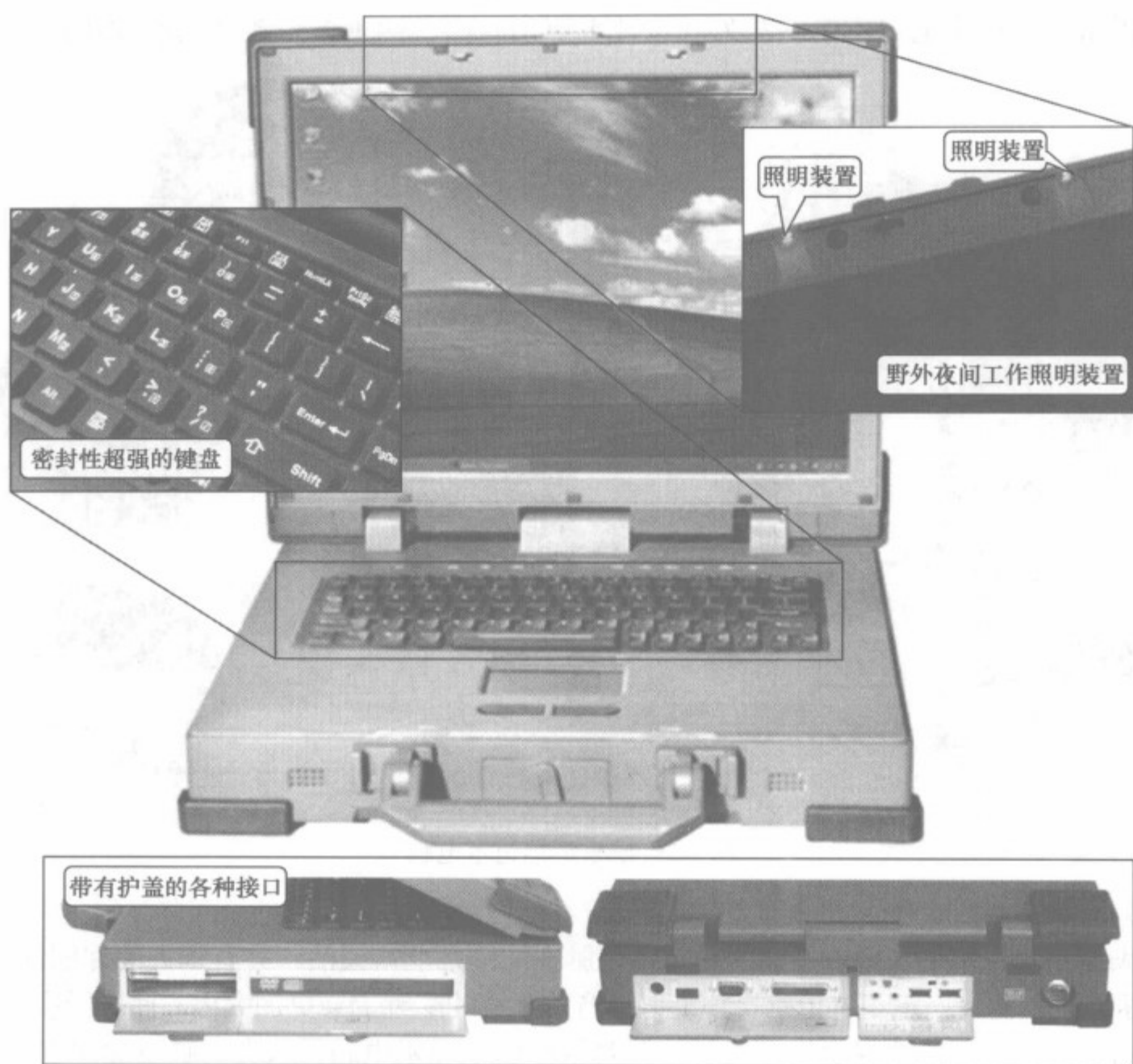


图 1-4 军用笔记本电脑

此外，采用独立的悬挂缓冲系统，在发生震动和遭受冲击的时候可以为笔记本电脑提供足够的保护。

1.2 笔记本电脑检修人员应具备的条件

能力目标

了解对笔记本电脑检修人员的基本要求以及笔记本电脑主要检修工具的功能特点和应用场合，能够根据自身情况找到学习的方向和努力的目标，为成为笔记本电脑维修技术人员做好规划。

1.2.1 对笔记本电脑检修人员的技能要求

笔记本电脑是一种复杂的数码产品，硬件故障、电路问题、软件设置不当、病毒以及误操作等都可能造成笔记本电脑故障。针对上述特点，对笔记本电脑检修人员的技能要求如下。

1. 具备电子电路基础知识

笔记本电脑检修人员必须掌握模拟和数字电路的基础知识以及电工基础知识，了解电路信号的特点、应用场合和基本用电常识，能够对典型电路的工作过程进行分析。

笔记本电脑检修人员如果不具备上述这些基础知识,就无法正确分析笔记本电脑电路的工作原理,也无法正确判断故障点,更无法排除故障。

2. 掌握电子元器件的相关知识

笔记本电脑同其他电子产品一样,也是由电子元器件和集成电路等组成的(只不过笔记本电脑由于其体积大小的特殊性,所使用的电子元器件都是贴片元器件)。要求笔记本电脑检修人员必须对电阻器、电容器、电感器以及半导体二极管、三极管、场效应管、晶闸管、集成电路等常用元器件的特点和功能有一定的了解,能够识别不同的电子元器件。

3. 掌握计算机基础知识

对计算机系统的构成有一定的了解,明确计算机系统中各主要设备的作用及其相互之间的关系,了解计算机系统中硬件部分和软件部分的关系,具备一定的计算机操作技能和相关知识,并且熟悉常用专业用语。

4. 了解笔记本电脑的结构

了解笔记本电脑的结构组成和各组成部件的分布规律,明确笔记本电脑的工作特点,熟悉笔记本电脑的拆卸流程和检修步骤,掌握笔记本电脑各组成部件的功能特点以及容易出现的故障和解决方法。

5. 掌握笔记本电脑各零部件的工作原理

了解笔记本电脑的组成结构和工作原理,熟悉笔记本电脑的工作流程,并且掌握笔记本电脑的故障原因、表现和解决方法,具备根据故障现象独立分析故障的能力。

6. 会使用笔记本电脑

熟悉各种检测软件的功能特点和应用场合,掌握 BIOS 设置、硬盘分区、格式化以及系统优化的方法,明白工具软件中英文提示的含义,能够读懂笔记本电脑附带的说明书,并从中找到对检修有益的相关信息。

7. 具备良好的心理素质

检修人员必须具备良好的心理素质。在对笔记本电脑进行故障检修时,有时会由于操作不当而出现打火、烧焦等现象,发生上述情况时不可慌乱,要保持镇定冷静,不能盲目进行处理,否则小问题会引起大事故。

8. 熟悉常用仪器、仪表的使用方法

了解常用仪器、仪表的功能特点和使用方法,能够在检修过程中正确使用检修仪器和仪表,按规范操作,保证检修过程中仪器、仪表的安全。

9. 具有动手操作能力

在具备了笔记本电脑的软硬件知识,学会使用各种工具、仪器仪表后,要将这些运用到实践中去。因此,要求笔记本电脑检修人员必须具备良好的动手操作能力,手指灵活,动作干净、利索,不拖泥带水,能够根据预定的设计方案有计划、有步骤地进行操作。

10. 具有良好的安全意识

在对笔记本电脑这种高精密设备进行检测时一定要有良好的安全意识,养成良好的检修习惯。不仅要确保自己的人身安全,而且要确保检修设备、检修工具的安全,避免安全意识淡漠而造成人身或设备的损伤。例如,确保检修环境的整洁;在用电时要保证插座与用电设备稳固插接,不带电进行零部件的插拔或更换;使用电烙铁时要注意远离易燃、易爆物品,用完后要及时断电并将电烙铁放置在绝对稳妥的地方。

1.2.2 笔记本电脑检修的设备条件

能力目标

了解拆装笔记本电脑的工作环境，重点掌握拆装和检修笔记本电脑所使用的各种工具和仪表的功能特点、使用方法和应用范围。

1. 笔记本电脑的检修环境

在对笔记本电脑进行检修时，要确保检修环境的安全、整洁，重点要注意以下几个方面。

(1) 安全用电

在检修任何机器时，安全用电是至关重要的，若没有稳定的供电和安全的使用环境，不但会给检修工作带来不必要的麻烦，也会危及操作人员的人身安全，因此需要特别注意。

① 如图 1-5 所示，在对笔记本电脑的电路板进行检修的过程中，为确保人身和设备的安全，最好使用 1:1 的隔离变压器，即将隔离变压器的一端接市电，另一端可连接一个接线板。这时被测的笔记本电脑就可以使用接线板上的插座。

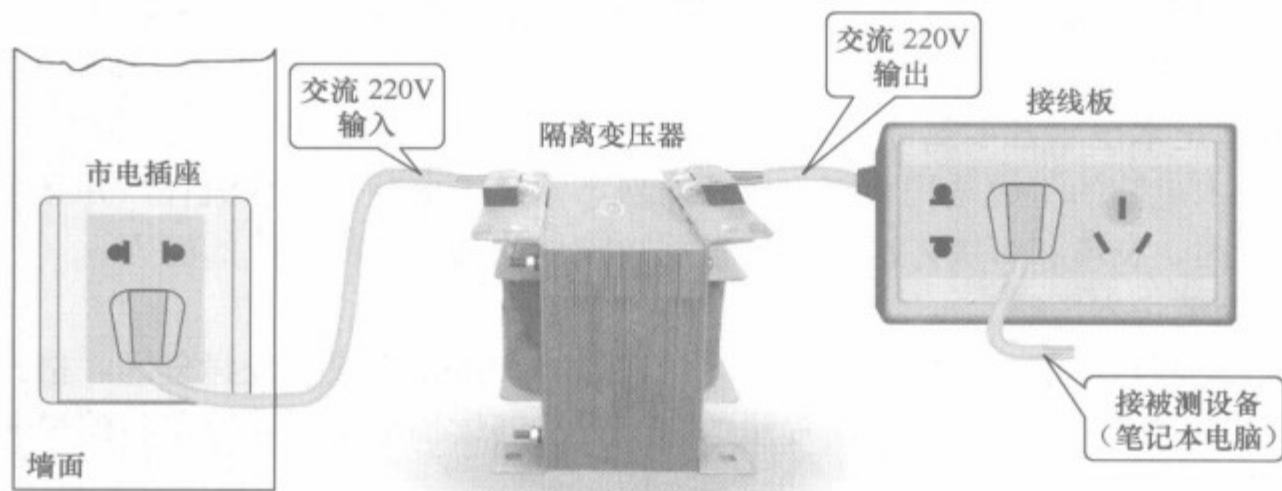


图 1-5 隔离变压器的使用

信息扩展

如图 1-6 所示，隔离变压器的主要作用是将次级和输入线路中的相线隔离。因此，在检修时，人单手触及 220V 输出电压线的任何一端不会与地形成回路，从而保证人身安全。

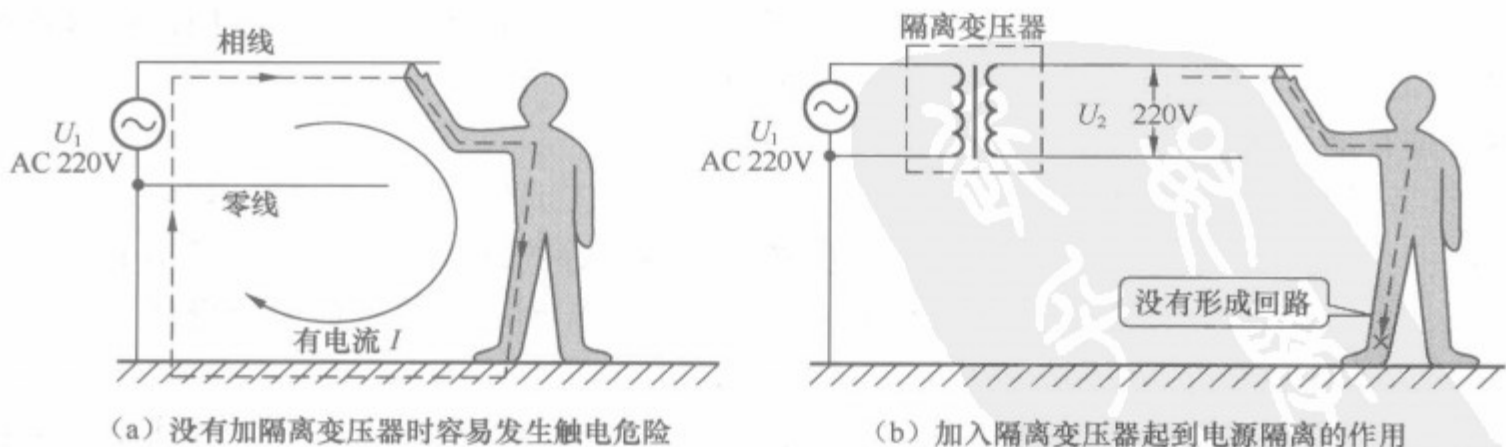


图 1-6 隔离变压器的工作原理

② 在进行通电检测时，检查电源插头与市电插座及接线板插座的插接是否牢固，并确保供电稳定。

③ 接触笔记本电脑之前，检修人员一定要采取一定的防静电处理措施，以确保检修的安全。

④ 笔记本电脑的电源适配器采用开关电源供电，其内部线路板的交流输入部分有可能带电（220V 相线）。检修人员在检修时要习惯单手操作，即用一只手操作，另一只手不要接触其中的金属零部件。

⑤ 在更换电子元器件之前一定要先断电。

(2) 环境要求

典型笔记本电脑的检修工作环境如图 1-7 所示。可以看到，检修笔记本电脑的操作平台为防静电工作台，工作台上还铺有防静电桌垫，以减小桌面的硬度，为拆卸电路板提供方便。地面上铺防静电地板，检修人员的座椅也采用防静电椅。工作台上设置有防静电元件盒，以便拆卸时放置拆卸下来的螺钉及其他零部件。工作台旁边有防静电推车，推车上放置有防静电配料箱，用以存放归类的物品。

整个检修环境非常干净、整洁，所有设备均采取防静电措施。此外，检修工作间及工作台上都装有照明设备，以确保良好的照明条件。

(3) 检修人员的防静电措施

笔记本电脑中的电路都是大规模集成电路，大规模集成电路的内绝缘层薄，连线间距小，击穿电压低，使得防静电能力非常弱。因此，除了检修环境要采用防静电措施外，检修人员也要采取防静电措施，以避免人体所带静电对检修设备的伤害。

图 1-8 所示为常用的人体静电防护装备，主要包括防静电手套、防静电工作帽、防静电

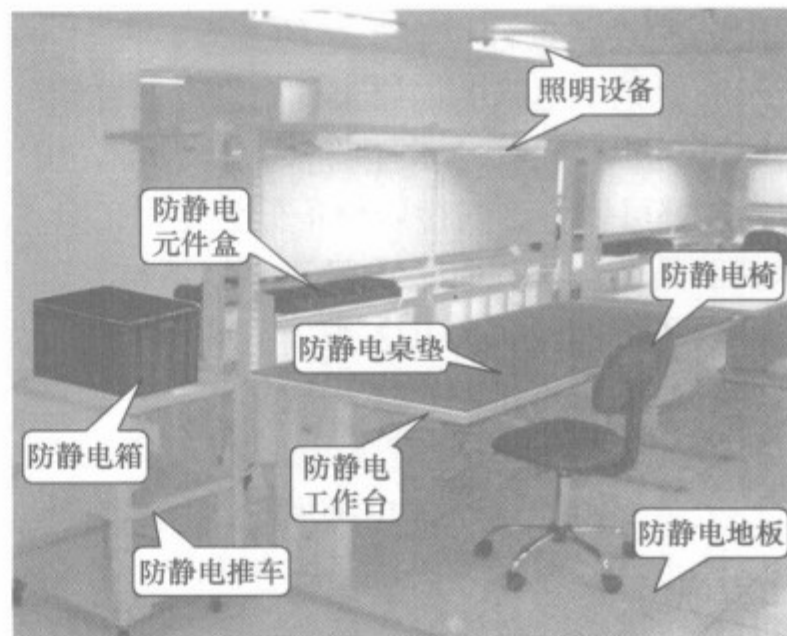
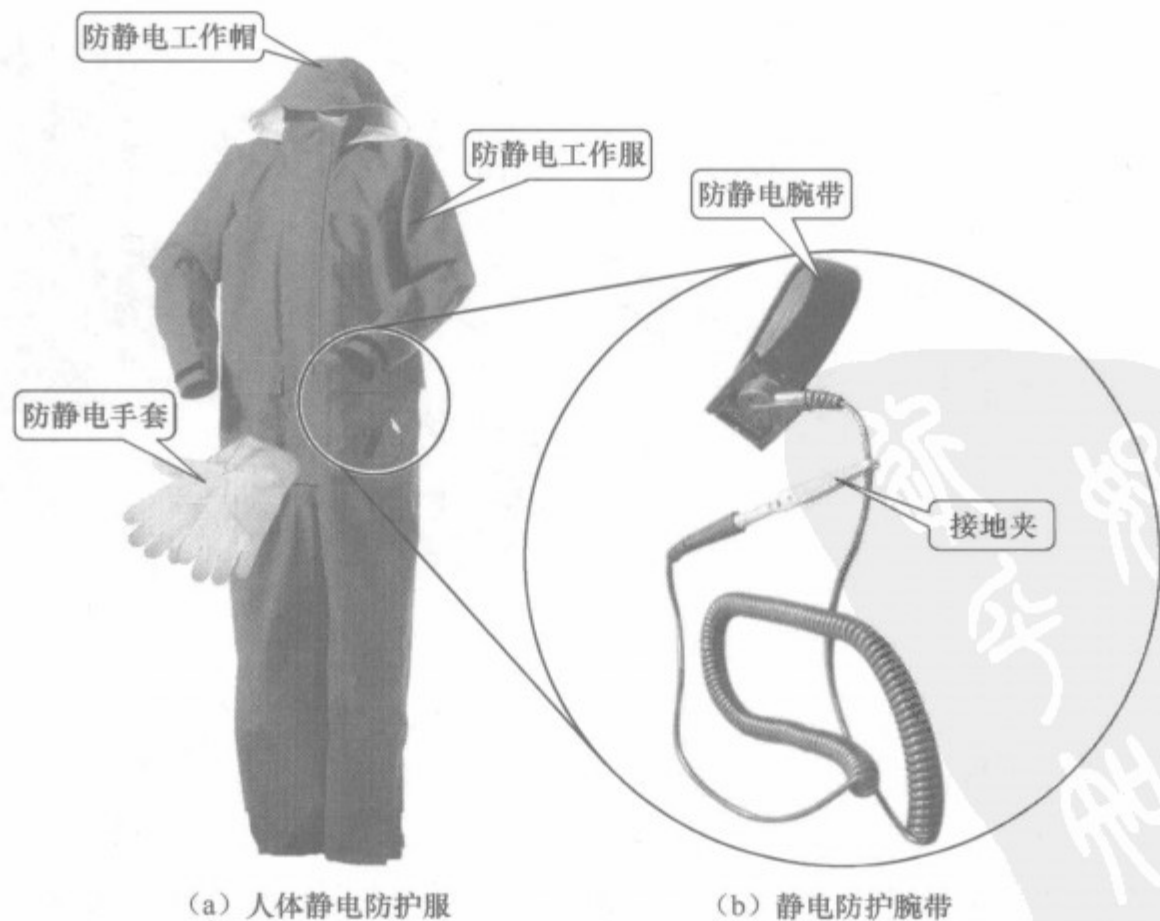


图 1-7 典型笔记本电脑的检修工作环境



(a) 人体静电防护服

(b) 静电防护腕带

图 1-8 人体静电防护装备

工作服以及防静电腕带等几部分。

这些设备具有静电泄漏和屏蔽功能，可以有效地将人身上因摩擦产生的静电泄放掉。

2. 笔记本电脑检修的设备条件

笔记本电脑检修是一个非常细致的过程。除了安全、整洁的检修环境外，对于检修笔记本电脑的设备条件也有一定的要求。图 1-9 所示为笔记本电脑的检修工作台。可以看到，在防静电工作台上摆放了许多检修设备。根据功能，可以将这些检修设备分为专用工具、拆装工具、焊接工具、测量工具、清洁及辅助工具和照明设备等几大类。

(1) 笔记本电脑的专用检修工具

螺丝刀是检修笔记本电脑时最主要的拆装工具。检修笔记本电脑所使用的螺丝刀都比较小巧，除了常见的十字形和一字形螺丝刀外，还经常会使用一些“异型”螺丝刀。

内六角螺丝刀和外六角螺丝刀的实物外形如图 1-10 所示。这两种螺丝刀在维修笔记本电脑时十分常见。通常，一些笔记本电脑的外壳或内部设备会使用一些内六角螺钉固定，在拆卸这类螺钉时就需要使用内六角螺丝刀；而笔记本电脑 I/O 接口处的一些固定螺钉则通常为外六角型螺钉，拆卸这类螺钉时就需要使用外六角螺丝刀。

在笔记本电脑维修过程中，常使用热风焊台对多引脚集成电路进行代换。图 1-11 所示为热风焊台的实物外形，它是利用热风作为加热源的焊接设备。

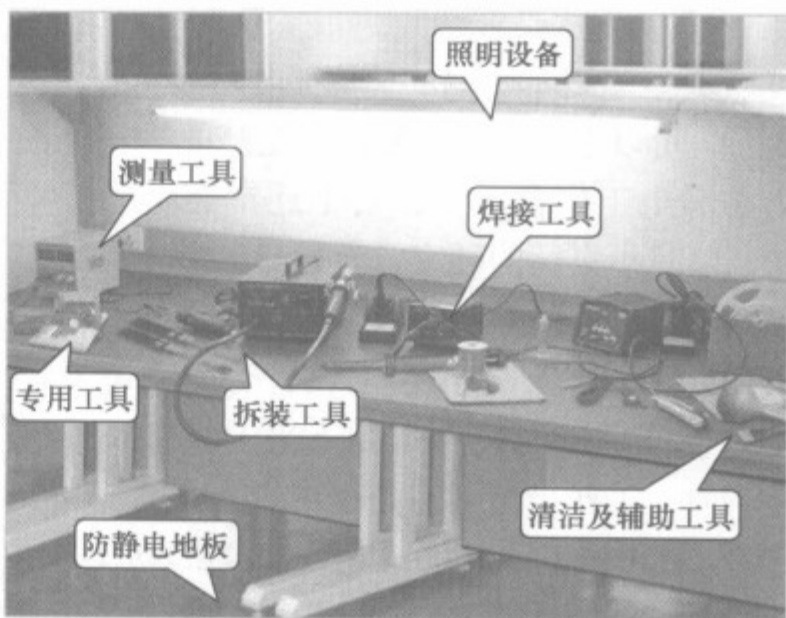


图 1-9 笔记本电脑的检修工作台

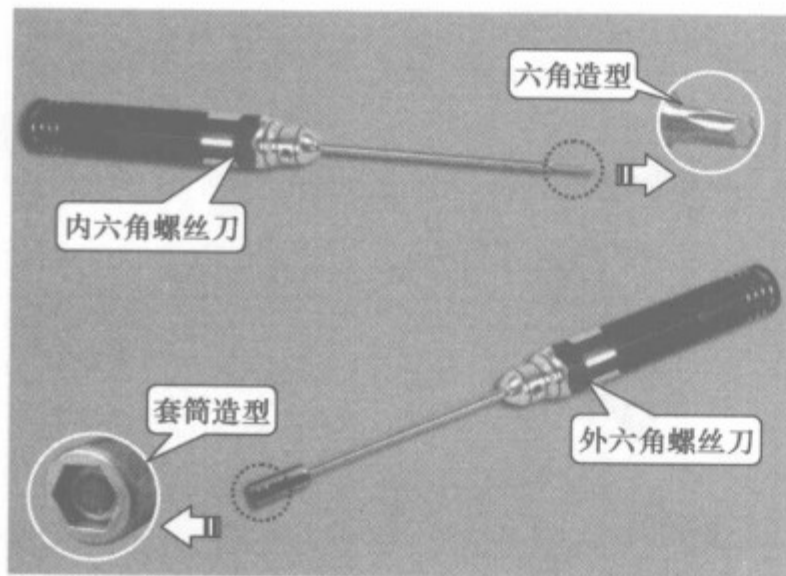


图 1-10 内六角螺丝刀和外六角螺丝刀



图 1-11 热风焊台

使用时，将热风枪对准待焊接芯片，按动电源开关，然后通过热风焊台前面板上设置的热力调节旋钮和风力调节旋钮对热风枪吹出的气体温度和强度进行调整。这样就可以利用热风枪吹出的“热风”将芯片某引脚处的焊锡熔化，从而达到代换、焊接的目的。

调节好后将风枪放在芯片上方 2cm 左右的地方，沿着芯片的引脚来回移动加热。当芯片底下的锡点完全熔化后，用镊子将芯片夹取下来即可。

要点提示

在使用热风焊台进行芯片拆卸代换时，尽量使热风枪位于芯片上方 2cm 左右的地方，并且在吹焊过程中，要保持热风枪沿芯片引脚来回移动加热。同时注意温度的调节，避免芯片局部受热而烧坏。

另外，热风焊台使用完毕，应及时关闭电源，但此时还会有残余热风继续从热风枪中吹出。因此，应妥善放置热风枪，避免人身或设备损害。

主板诊断卡也叫 DEBUG 卡或 POST 卡，它主要用于检测笔记本电脑的主板故障。图 1-12 所示为笔记本电脑主板诊断卡的实物外形。使用时通过诊断卡上的接口与主板进行连接，然后启动笔记本电脑，诊断卡便会利用主板 BIOS 内部的自检程序对主板工作状态进行扫描，并将主板上各电路及接口的工作状态以代码的形式显示在代码显示屏上。

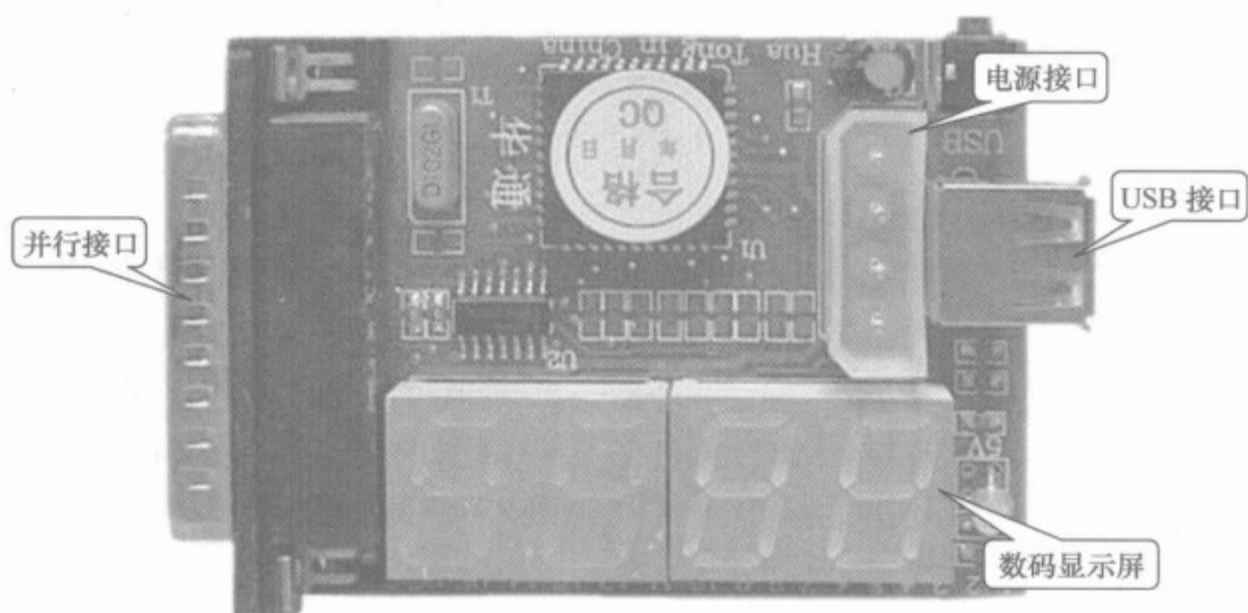


图 1-12 笔记本电脑的主板诊断卡

图 1-13 所示为笔记本电脑打阻值卡的实物外形，它主要用于对笔记本电脑主板上的插槽进行检测。由于受体积的限制，笔记本电脑插槽的引脚十分密集，且通常都在槽内，很难使用万用表或示波器进行直接检测，而且极易出现短路的情况。使用打阻值卡可以将其插接在相应的检测插槽内，然后通过卡表面提供的检测点即可实现对插槽内各引脚端电压、阻值等数据的检测。

图 1-14 所示为笔记本电脑 CPU 假负载的实物外形，它的使用方法与打阻值卡类似。将 CPU 假负载放置于 CPU 插座中，即可通过卡上提供的检测点对 CPU 插座处各引脚的电压进行检测。这样不仅方便检测，同时也可以避免因主板接口故障而造成 CPU 损坏。

如果笔记本电脑只读存储器（如 BIOS 芯片等）中的数据被破坏，将会使主板不能正常工作。这种情况下就可以使用编程器将备份的 BIOS 数据（可从主板生产厂家的网站上下载，BIOS 数据必须与主板型号相符合，否则可能使计算机不能启动）刷到 BIOS 芯片中，使其恢

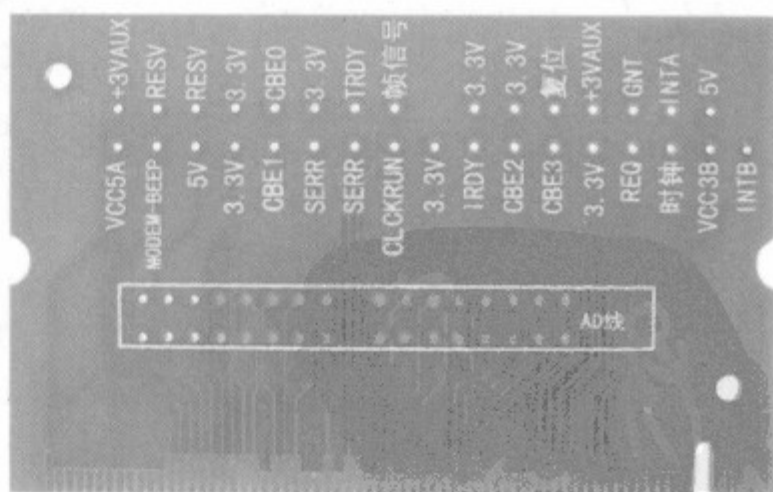


图 1-13 笔记本电脑的打阻值卡

复原来的功能。图 1-15 所示为编程器的实物外形。

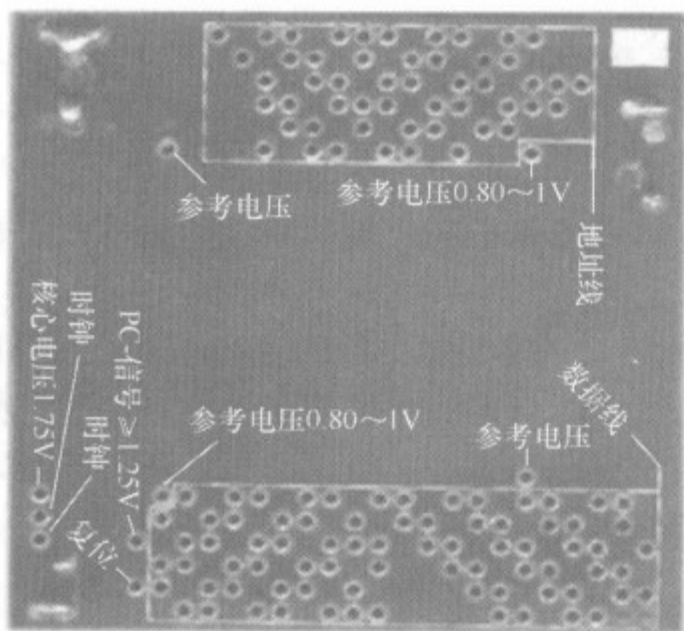


图 1-14 笔记本电脑的 CPU 假负载

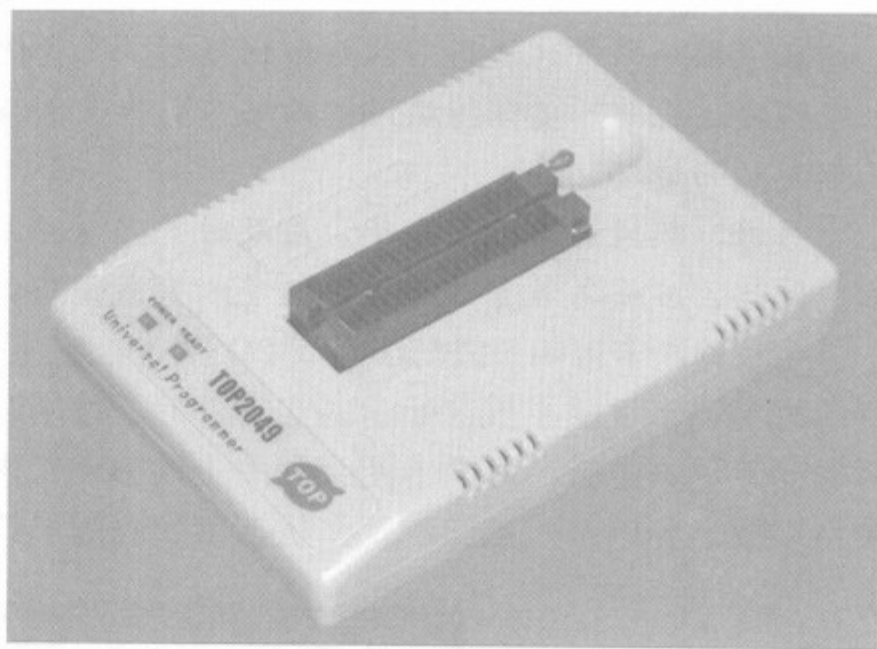


图 1-15 编程器

(2) 笔记本电脑的通用检修工具

图 1-16 所示为电烙铁的实物外形。电烙铁是电子产品检修过程中使用得最多的工具之一。

图 1-17 所示为吸锡器的实物外形。吸锡器主要用来将电路板上多余的焊锡吸除。通常，吸锡器可以分为无加热方式吸锡器和自加热方式吸锡器两种。在维修笔记本电脑时建议使用自加热方式吸锡器。如果使用无加热方式吸锡器，则必须与电烙铁一同使用，如图 1-18 所示。

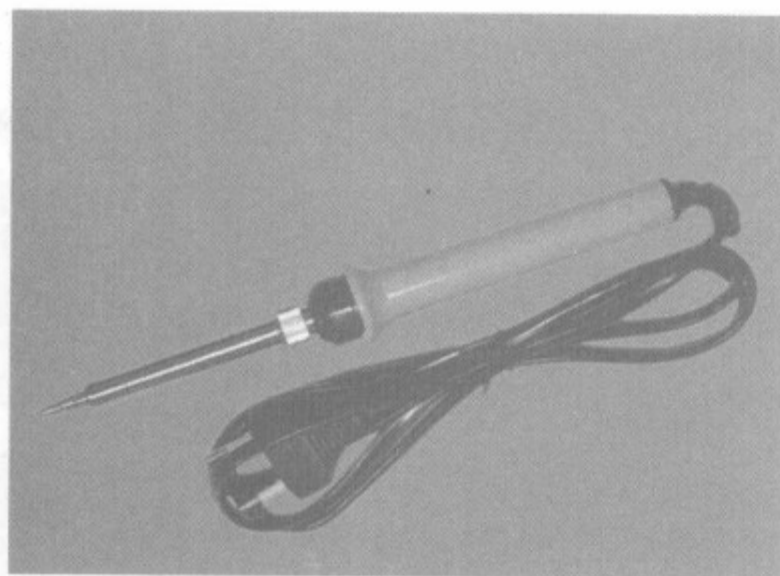


图 1-16 电烙铁

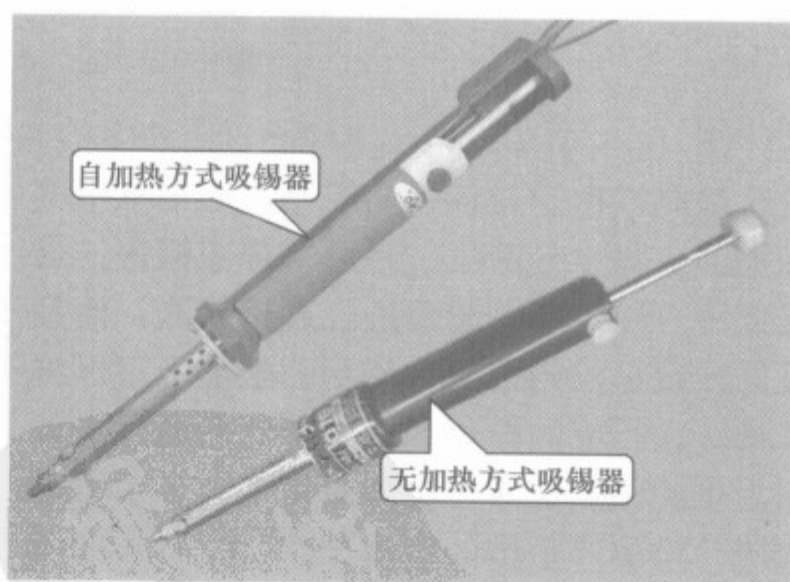


图 1-17 吸锡器

图 1-19 所示为维修笔记本电脑时经常使用的清洁工具。其中，清洁毛刷主要用于刷除电路板上的灰尘，吹气皮囊则主要用于吹除缝隙间的灰尘、绒毛等。

维修笔记本电脑时所用的测量仪表主要是万用表和示波器，其中万用表主要用于电流、电压、电阻的检测。判断电路板上元器件的好坏以及接口是否正常时，大都需要使用万用表来进行检测，而示波器则主要用于信号的测量。例如对于笔记本电脑的各输入、输出信号就可以通过示波器进行检测，以便快速直观地了解当前待测笔记本电脑的工作状态。图 1-20 所

示为典型万用表和示波器的实物外形。

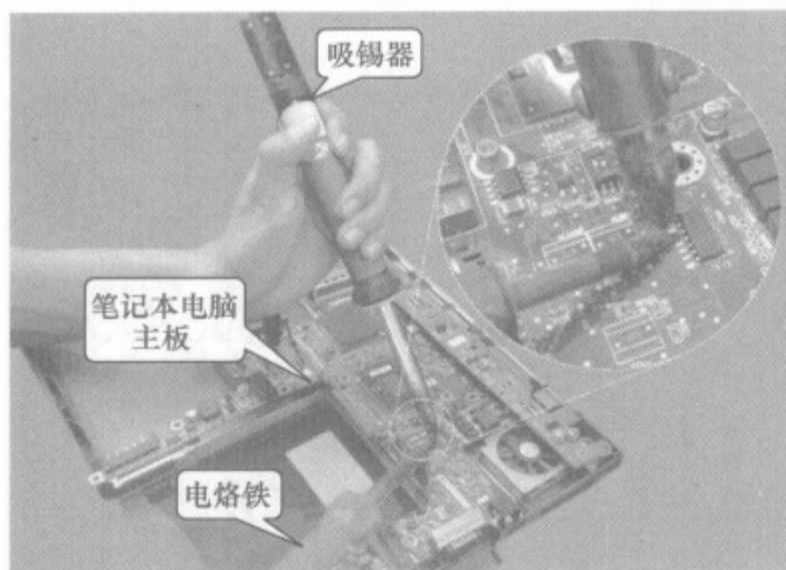


图 1-18 吸锡器与电烙铁配合使用的操作演示

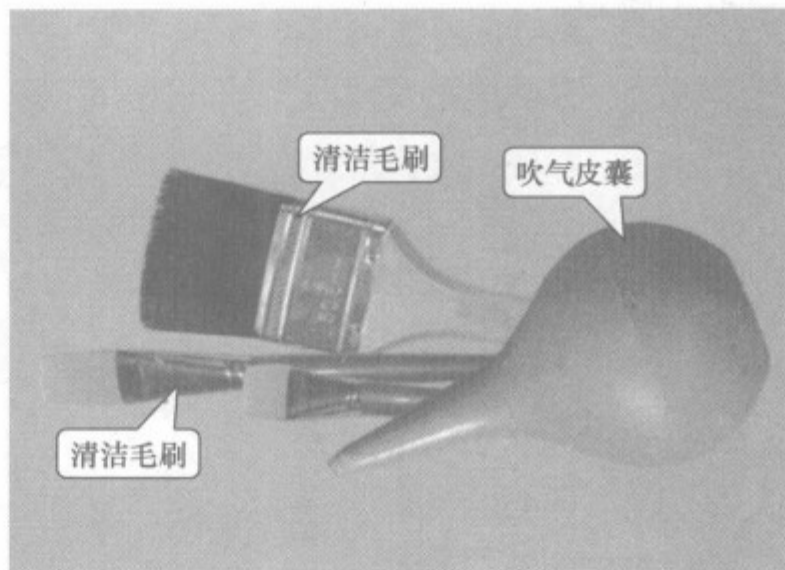


图 1-19 常用清洁工具

信息扩展

由于笔记本电脑的电路板上大多是微型贴片元器件，而普通万用表的表笔相对较粗，因此在检测引脚时就很不方便。通常可以将缝衣针固定在表笔探头处，如图 1-21 所示。这样就可以减小万用表表笔探头与贴片元器件的接触面积，提高测量的准确度。

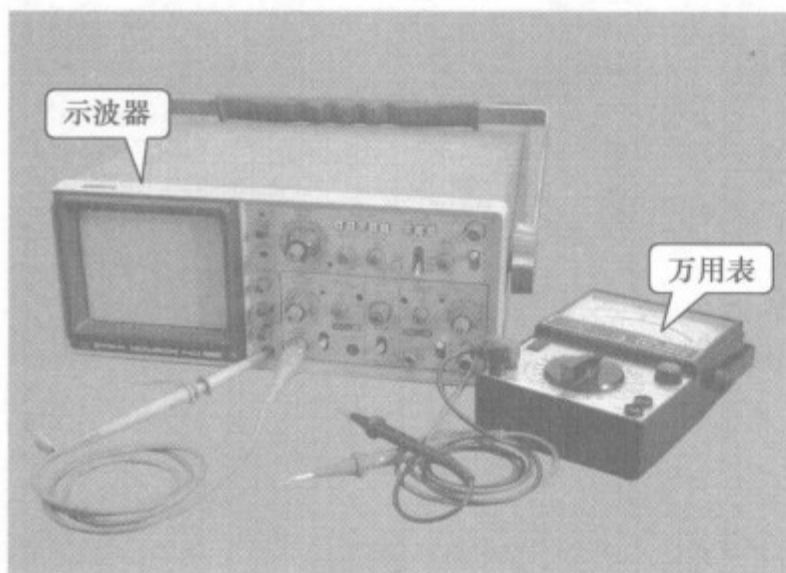


图 1-20 万用表和示波器

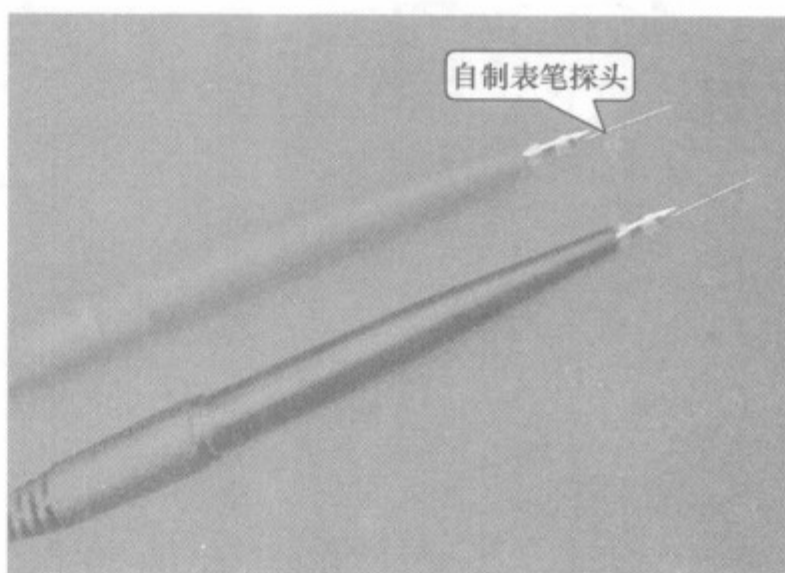


图 1-21 自制表笔探头

在笔记本电脑检修过程中，除了以上介绍的检修工具外，还会使用到一些辅助工具，如放大镜、镊子、撬棒、针头等，如图 1-22 所示。

其中，放大镜主要用于查看、放大电路板上的元器件，例如在查看元器件标识、引脚以及电路分析时常使用放大镜。

镊子主要用于夹取一些难以拿取的物体或细小的物体。如图 1-23 所示，当拆卸笔记本电脑时，经常会出现螺钉掉落到缝隙中的情况，此时便可以使用镊子来夹取。

撬棒则主要供拆卸笔记本电脑时使用。如图 1-24 所示，当笔记本电脑外壳的固定螺钉被卸下后，在进行外壳分离时就可以使用撬棒来将外壳撬起一定间隙，以便彻底将外壳分离。通常，撬棒多为塑料材质，这样就不会在拆卸外壳时留下明显的“伤痕”。

针头通常供拆焊元器件引脚时使用，尤其是对于一些分立元件，在拆焊过程中可以使用

针头辅助操作，如图 1-25 所示。这样既有助于快速拆卸指定的元器件，同时也可以保持该引脚焊孔的畅通。

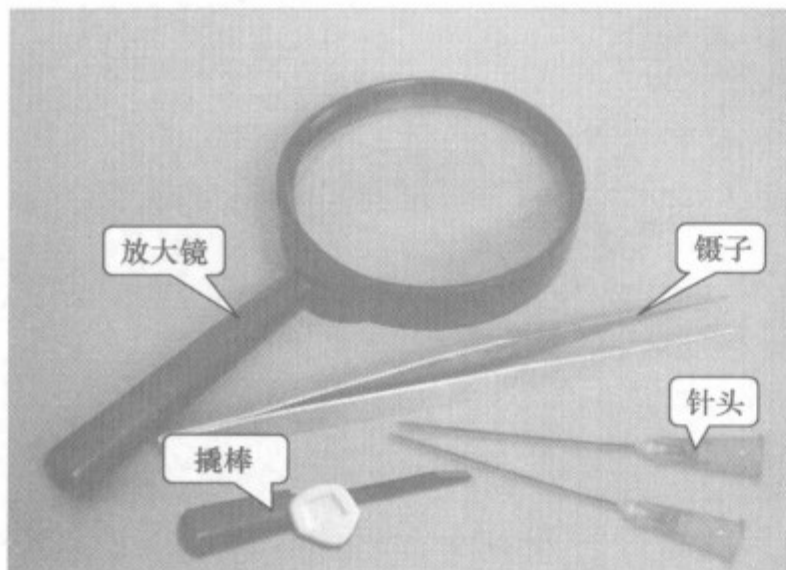


图 1-22 常用的辅助工具



图 1-23 镊子的使用

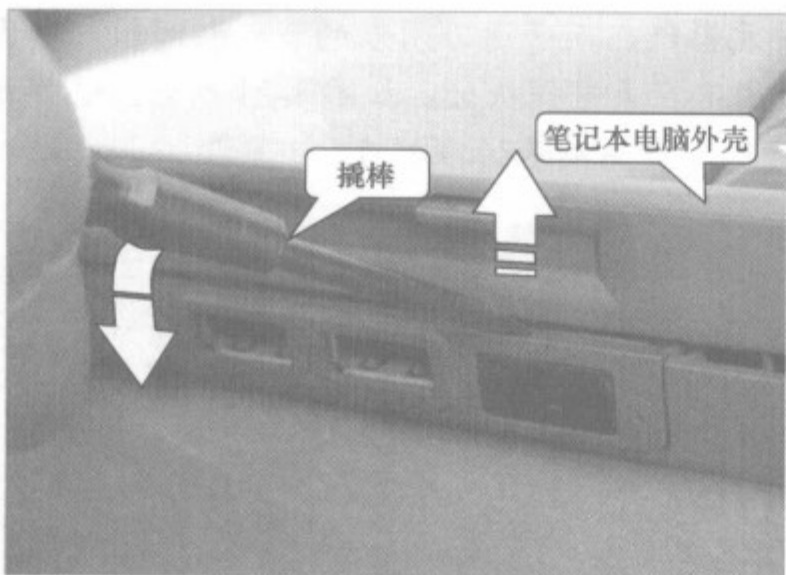


图 1-24 撬棒的使用

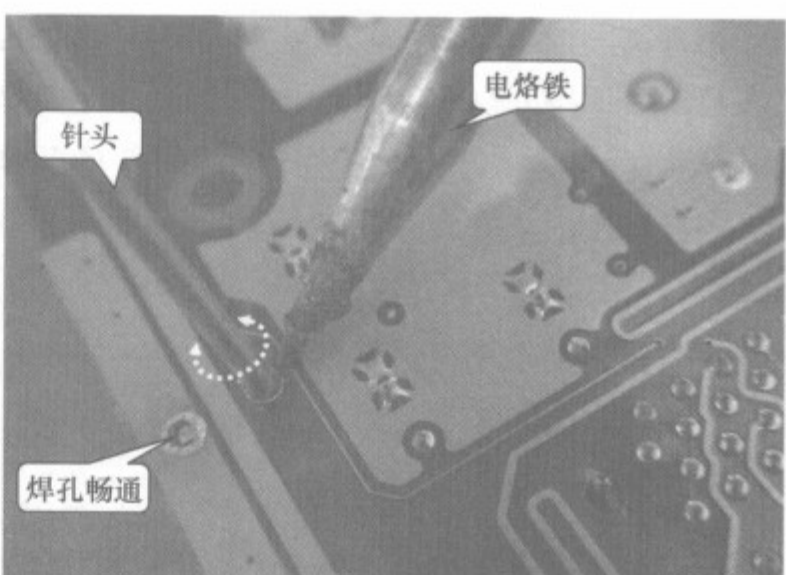


图 1-25 针头的使用

1.3 笔记本电脑的故障特点和产生原因

能力目标

建立笔记本电脑的维修思路，了解笔记本电脑的故障特点和故障类型，初步掌握笔记本电脑产生故障的原因和容易发生故障的部位，为进一步学习笔记本电脑维修做好准备。

笔记本电脑的故障可以分为硬件故障和软件故障两个方面。

1. 笔记本电脑的硬件故障

笔记本电脑具有体积小、集成度高、使用便捷等特点。与电视机、影碟机等家用电子产品不同，笔记本电脑的使用环境并不固定。为了携带方便，笔记本电脑中的各组成部件都制作得尽可能小巧，这在一定程度上就提高了笔记本电脑硬件故障的发生概率。

因散热不良而造成硬件损坏以及因使用不当而造成物理损伤（如撞击、从高处跌落等）都是笔记本电脑极易出现的硬件故障。另外，移动过程中动作过大而造成部件间接触不良也

是经常发生的故障。

(1) 主板的硬件故障

笔记本电脑的主板相对来说出现故障的概率不高，主板故障包括外力损伤、由于使用时间过长而造成主板上电子元器件老化以及因灰尘、脏污或潮湿而引起的电路故障等。

(2) 内存、显卡及其他扩展卡的硬件故障

内存、显卡及其他扩展卡最常出现的故障主要有两种：一种是板卡与插槽间出现松动，另一种是由于灰尘、污物或插接处氧化而造成接触不良。另外，对于显卡等带有大功率芯片的适配卡来说，由于散热不良而造成元器件烧损或引发软件故障（如黑屏、死机等）也是经常出现的。

(3) CPU 的硬件故障

笔记本电脑的 CPU 相对于其他部件来说出现故障的概率较低，常出现的故障往往是由于散热不良或超频、设置不当等引起的。

(4) 光驱、软驱的硬件故障

光驱、软驱对于笔记本电脑来说属于附加设备，也属于消耗设备。经常使用光驱或软驱读取光盘或软盘，会引起激光头或磁头脏污，时间长了也会出现老化。但光驱和软驱的故障通常比较容易判断，并且一般不会影响整个笔记本电脑的运行。

(5) 硬盘的硬件故障

硬盘是笔记本电脑中非常重要的数据存储设备。随着数码存储技术的发展，笔记本电脑的硬盘体积越来越小，数据存取的速度越来越快，数据存储容量也越来越大。除了散热不良的故障外，硬盘在高速运转的时候受到震动极易引起物理损伤，轻则造成数据存储不良，严重时会造成磁盘坏道，影响硬盘的使用。

(6) 键盘、鼠标、触摸板的硬件故障

对于键盘、鼠标、触摸板来说，长时间使用、按键力道过大、脏污等都可能引起故障。通常，鼠标出现故障的概率较大；而键盘和触摸板由于与笔记本电脑集成在一起，故障率较低，出现的故障往往是由于外力重压而造成的。

(7) 显示屏的硬件故障

笔记本电脑的显示屏与主机集成在一起。为了使笔记本电脑尽可能小巧，显示屏一般都采用液晶材料制作，并采用翻盖式设计。对于显示屏来说，外力压迫、划伤都是较难修复的故障。另外，液晶屏使用时间过长，液晶屏周围的灯管老化造成显示不良也是显示屏经常出现的故障。由于经常翻盖，内部连接线路因磨损而出现断裂也是故障之一。

(8) 电池及电源适配器的硬件故障

笔记本电脑不仅可以通过电源适配器与市电连接，也可以使用电池进行工作。对于电池来说，使用不当造成电池寿命缩短是经常出现的一种故障。另外，电压异常而造成电源适配器损坏是笔记本电脑经常发生的硬件故障之一。

2. 笔记本电脑的软件故障

除了硬件支持外，还需要安装相应的软件才能保证笔记本电脑正常工作。一般来说，笔记本电脑的软件可以分为操作系统、应用软件和工具软件 3 类。

(1) 操作系统引起的软件故障

操作系统相当于笔记本电脑的工作平台，任何软件基本上都需要在操作系统下运行。操

作系统会根据硬件市场的变化而不断升级。如果将性能优良、功能完善的高版本操作系统安装在低性能配置的笔记本电脑上,会造成程序运行缓慢和不稳定的故障。此外,由于操作系统是人为操作的“主要窗口”,误删除、误修改等都会造成系统无法正常运行。这是经常出现的软件故障。

(2) 工具软件引起的软件故障

工具软件是维护笔记本电脑硬件及对整个工作环境进行保护和配置的一类程序软件。如果程序设置不当(如系统信息设置不当、显示设置不当、软件冲突等),会造成整个系统的运行故障。不过通常这类故障相对于其他故障来说所造成的损失较小,也较容易解决。

(3) 应用软件引起的软件故障

应用软件主要是我们在操作系统下运行的程序,例如播放影音的软件、游戏软件、办公软件等。由于网络的普及以及盗版的影响,病毒是出现概率最高的一类软件故障。

1.4 笔记本电脑的基本检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑的检修流程和检修方法,掌握笔记本电脑的检修特点和检修原则。

1. 笔记本电脑的故障检修流程

针对笔记本电脑的故障主要表现为硬件故障和软件故障,在对笔记本电脑进行检修时尽量按照如下流程。

(1) 调整笔记本电脑的工作环境

虽然笔记本电脑易于携带,但它对工作环境的要求较高。当笔记本电脑出现故障时,首先要观察周围的环境,看是否存在散热不良或潮湿的情况。如果空间狭小,环境温度较高,很容易造成笔记本电脑散热不良,常出现的故障为机器运行缓慢或经常死机。如果环境较为潮湿,则容易诱发电脑硬件的故障(主要表现为电路方面的故障)。另外,重点检查笔记本电脑的供电,看是否存在电源适配器与市电插座接触不良的情况。非正常关机对笔记本电脑的危害非常大。

如果发现上述情况存在,应尽快调整工作环境,看故障情况有无改善,然后再进一步检查。

(2) 了解工作状态

在笔记本电脑检修过程中,了解整个电脑的工作状态十分重要。了解工作状态主要包括掌握笔记本电脑操作系统运行的情况、笔记本电脑的硬件配置和软件配置,用户是否在发生电脑故障之前进行过违规操作或软件设置等。

(3) 分析故障类型

根据所了解的情况,进一步分析故障是属于软件故障还是硬件故障。如果是系统配置或软件安装、设置、卸载过程中发生的故障,通常多为软件故障;如果是机器在突然断电或没有任何征兆的情况下发生的故障,则不排除有硬件故障的可能。

(4) 查找故障线索

接下来根据分析思路查找故障线索,首先开机,看笔记本电脑供电是否正常,能否开机

动作。如果可以在显示屏上看到有字符显示,至少证明显示屏及电源供电正常。然后再进一步根据提示和笔记本电脑发出的声响寻找故障点。

如果笔记本电脑在开机时发出报警提示声或在屏幕上显示硬件错误提示信息,则通常为与主板相连的部件存在故障。

如果机器不能进入系统,则在检查硬件的同时还要注意系统的设置是否正常,软件和硬件是否匹配。

如果机器能够进入系统,则重点查找软件故障,尤其是病毒。这是发生概率最高的一种软件故障。

如果机器在一开始就不能启动,则需要重点检查笔记本电脑的供电。这也是笔记本电脑极易出现的故障点。

要点提示

值得注意的是,在进行故障查找时,要尽量注意数据的安全保护。如果有可能,将保存有重要数据的硬盘用其他硬盘来替换,然后进行故障排查。因为在故障排查过程中,频繁地开关机很容易对硬盘造成损坏。

另外,对于检测人员来说一定要在检查之前做好防静电处理,并且在电源部件进行检查时注意220V电压,规范操作,以免造成人身伤害或给机器造成二次故障。

2. 笔记本电脑的故障检修原则

由于笔记本电脑的电路十分复杂,同时需要各设备之间相互关联才能协同工作,因此,在对笔记本电脑故障进行检修时要遵循以下原则。

(1) 先动脑后动手的原则

在对笔记本电脑进行故障检修之前,切忌直接加电盲目检测或动手拆机。要事先了解笔记本电脑的故障状况,并仔细观察笔记本电脑,看有无故障线索。

根据观察和当事人对故障现象的描述确定维修方案。当方案成熟时,再指导行动,否则,盲目拆机或检测极易造成二次故障。

(2) 先外设后主机的原则

对于笔记本电脑故障的检测,最好先确认笔记本电脑所关联的外设性能是否良好。这一判别过程通常可使用替代法来完成,相对来说较容易实现。一旦排除外设故障后,再进一步深入笔记本电脑内部进行检查。

(3) 先软件后硬件的原则

由于笔记本电脑的故障包括软件故障和硬件故障两个方面,所以在检测时最好先从容易排查的地方入手,先检查故障是否属于软件故障,一旦排除软件故障的可能后,再对硬件进行检查。

笔记本电脑由于其安装工艺的特殊性,各个部件的装配要求都非常精细,错误的安装方法和顺序都可能会造成笔记本电脑损坏。因此,在检修时应先检查有无装配机械方面的故障,如部件的卡扣和板卡有没有插反、数据线和电源线有无插接不良和部件与电脑的接口是否牢固等。在确定没有机械方面的故障后,再检查电气方面的故障。

(4) 先清理后检测的原则

当对笔记本电脑进行硬件检修时,首先要对笔记本电脑进行清理,包括对笔记本电脑各

部件及电路板的清洁,去除灰尘、污物,检查各引线的连接,检查有无明显的元器件损坏、引脚脱焊等情况。清理完毕,再着手进行电路检测。

3. 笔记本电脑的基本检修方法

笔记本电脑常用的检修方法可以归纳为6种,即观察法、清洁法、替换法、反复法、屏蔽法和检测法。

(1) 观察法

观察法是维修判断过程的第一步,也是最基本、最直接、最重要的一种方法,主要是通过看、听来判断故障原因和故障部位,记录其发生时的故障现象,从而有效地制定解决办法。在使用观察法时应该重点注意以下几个方面。

① 观察笔记本电脑是否有明显的故障现象并记录下来,以此缩小故障判断的范围。

② 详细询问用户笔记本电脑发生故障前的情况,观察笔记本电脑有无明显的摔痕、接触不良或过热等现象。

③ 如果还是不能够彻底排除故障,则考虑软件方面或使用其他检测方法。

(2) 清洁法

如果笔记本电脑的工作环境较差,使用时间较长,就会堆积很多灰尘,这些灰尘可能会使笔记本电脑出现一些故障现象,而且各部件之间的连接插件常会由于空气潮湿等原因出现引脚氧化、接触不良。对笔记本电脑进行清洁,重新安装好后,一些故障就会被排除,因此,清洁法对于笔记本电脑的检修也是很重要的。

(3) 替换法

替换法是指用好的部件去代替怀疑可能有故障的部件,以判断故障可能出现的位置和原因。使用替换法时还应该注意以下几点。

① 依照故障现象判断故障。根据故障现象来判断是不是某一个部件引起的故障,从而考虑需要进行替换的部件或设备。

② 按先简单再复杂的顺序进行替换。笔记本电脑结构复杂,通常发生故障的原因是多方面的,而不是仅仅局限于某一点或某一个部件上。在使用替换法检测故障而又不清楚具体的故障原因时,则要按照先简单后复杂的原则进行测试。

③ 优先检查供电故障。优先检查怀疑有故障部件的电源和信号线,其次是替换怀疑有故障的部件,接着替换供电部件,最后替换与之相关的其他部件。

④ 重点检测故障率高的部件。对于经常出现故障的部件应最先考虑。若怀疑可能是某个部件所引起的故障,但又不敢肯定一定是此部件故障时,便可以先用好的部件进行替换以便测试。

(4) 反复法

反复法主要用于检测部件接口方面的故障。将可能存在故障的电脑部件在不确定故障原因的前提下重复插拔,以此来确定故障是否为部件接口接触不良所造成的。

(5) 屏蔽法

屏蔽法是指将怀疑相互冲突的硬件、软件隔离,判断故障现象是否会发生变化。

(6) 检测法

检测法是指根据电路的信号流程,使用检测仪表(如万用表或示波器)对怀疑有故障的元件或电路进行检测,从而确定故障部位。通常,这种方法主要用于笔记本电脑电路方面的

故障检修中。

模拟训练

模拟训练 1

打阻值卡的作用是什么，如何使用？

模拟训练 2

使用热风焊台时要注意哪些问题？

模拟训练 3

笔记本电脑检修人员的技能要求有哪些？

总结提高

本章先从笔记本电脑的种类入手，对笔记本电脑的结构特征进行归纳，然后从检修人员从业技能的角度对检修人员的技能要求以及笔记本电脑检修工具的种类、功能和使用范围进行了细致的描述。最后，在学习检修之前给出了检修笔记本电脑的思路、流程、原则和方法，给检修人员提供了很好的指导。



笔记本电脑常用元器件 及芯片的种类和功能特点

本章学习目标

认识笔记本电脑中常用元器件及芯片的外形、特点,了解不同元器件的种类、功能和使用范围,能够独立识别笔记本电脑中电路板上的电子元器件,为进一步学习如何检测笔记本电脑打好基础。

2.1 笔记本电脑中常用元器件的种类和功能特点

能力目标

了解笔记本电脑中常用的电子元器件,重点掌握笔记本电脑中电子元器件的种类和特点,并且能够识别笔记本电脑中不同类型的电子元器件。

2.1.1 笔记本电脑中电阻元件的种类和功能特点

在笔记本电脑中,电阻器主要用来稳定和调节电路中的电流和电压。电阻器还可以与电容、电感、晶体管构成具有一定功能的电路,起到阻抗匹配与转换、信号幅度调节和滤除杂波等作用。电阻器在笔记本电脑电路板上常用“R”、“RN”、“RF”和“FS”等表示。

在笔记本电脑中,常用的电阻器种类较多,主要有普通电阻、熔断电阻、排电阻和热敏电阻等几种。

1. 普通电阻

在笔记本电脑中,最常见的普通电阻是贴片电阻。贴片电阻分布在笔记本电脑电路板的正反两面。常用的贴片电阻类似扁平的小方块,两边焊有银白色的引脚,如图 2-1 所示。

要点提示

贴片电阻的阻值通常用 3 位数字标示,其中前两位为有效数字,第三位表示倍乘。电阻的单位为欧姆,用字母 Ω 表示。

图 2-1 中所示的贴片电阻标识为“100”,其中第一个有效数字“1”表示电阻值的十位数是 1,第二个有效数字“0”表示电阻值的个位数为 0,第三位“0”则表示倍乘为 10^0 ,故标识为“100”的贴片电阻的阻值应为 10Ω 。

若阻值中有小数点,则用“R”表示并占一位有效数字。如电阻器上标识有“2R2”,表

示该电阻器的阻值为 2.2Ω 。

信息扩展

在笔记本电脑中，还有一种采用数字与字母的组合来标注阻值的方式，其中前两位是数字，第三位是字母，如图 2-2 所示。这种标识方式中的前两位数字并不代表电阻值，而是封装形式的代码标识。

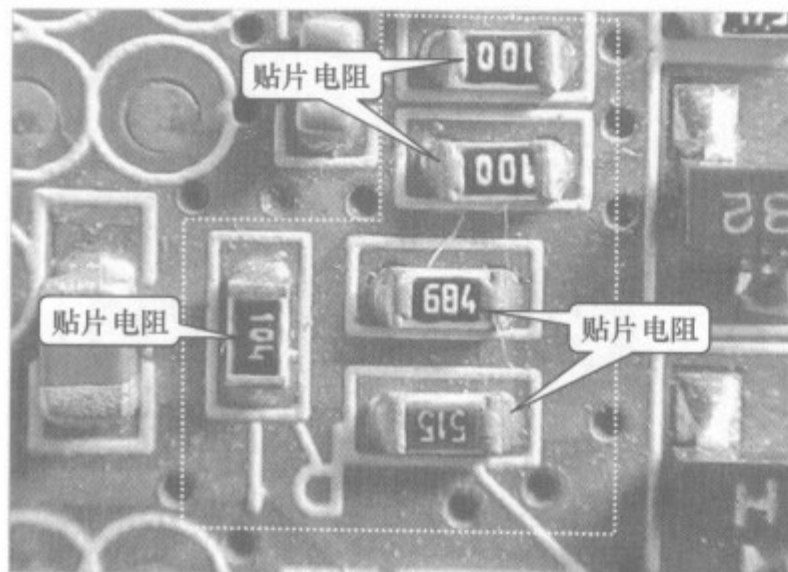


图 2-1 贴片电阻

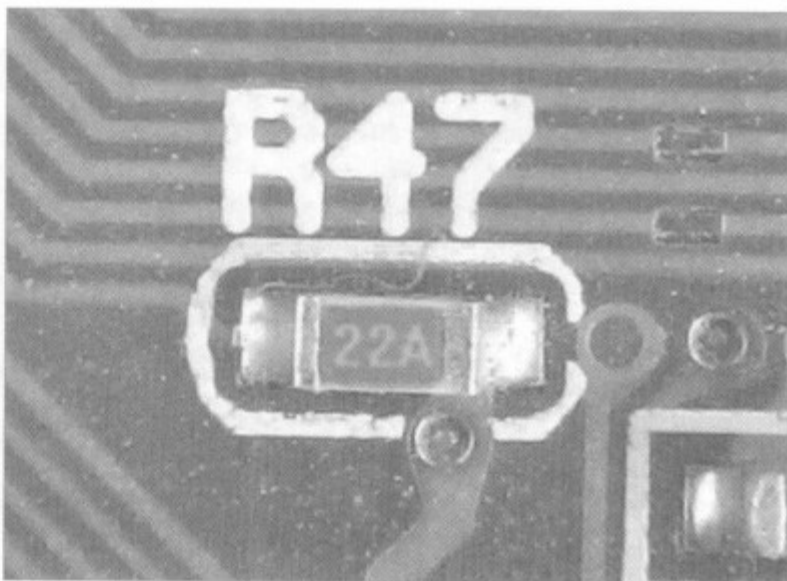


图 2-2 数字与字母混合的标注方式

2. 熔断电阻

有些贴片电阻的表面标有“0”或“000”字样，表示该电阻的阻值为 0Ω ，如图 2-3 所示。这种电阻实际上是短路线，通常情况下这种电阻常用来作为熔断电阻使用。

熔断电阻又称保险电阻，它是具有保护功能的电阻器。熔断电阻在笔记本电脑电路板中起着保险丝的作用，主要应用在电源输出电路中。在笔记本电脑中，常用字母“F”、“RX”、“RF”、“FUSE”、“XD”、“FS”表示熔断电阻。

如图 2-4 所示，图中扁平封装的元件也是熔断电阻，其表面标识表示该熔断电阻的额定电流为 1A。



图 2-3 熔断电阻 (0Ω 的贴片电阻)

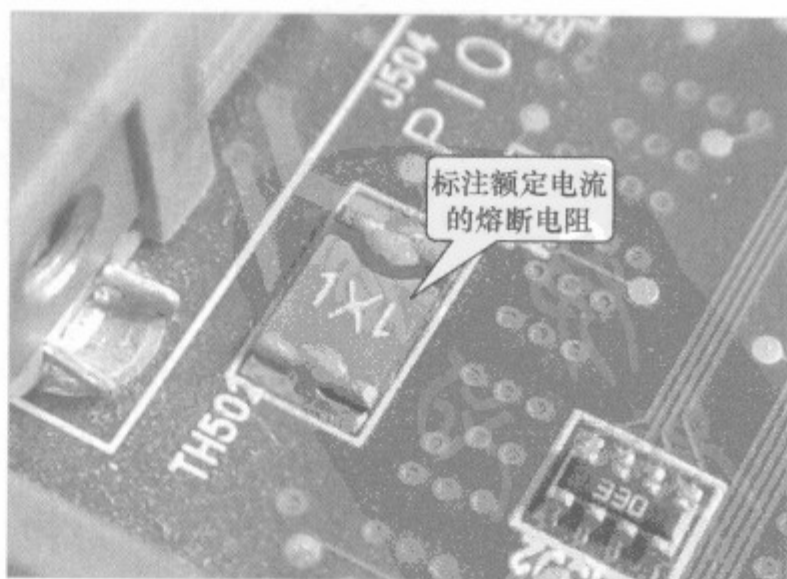


图 2-4 熔断电阻

3. 排电阻

按一定规律排列的分立电阻器集成在一起的组合型电阻器称为排电阻，也称集成电阻器

或电阻器网络，在笔记本电脑中常用“RN”表示。

在笔记本电脑的电路板中，常见的排电阻主要有贴片式封装和直插式封装两种类型。

贴片式封装的排电阻又称贴片排电阻，一般用“RA”表示，这种电阻器的体积小，精密度高。

如图 2-5 所示，贴片排电阻主要有 8 引脚和 10 引脚两种类型，即 8P4R（8 引脚 4 电阻）和 10P8R（10 引脚 8 电阻）。

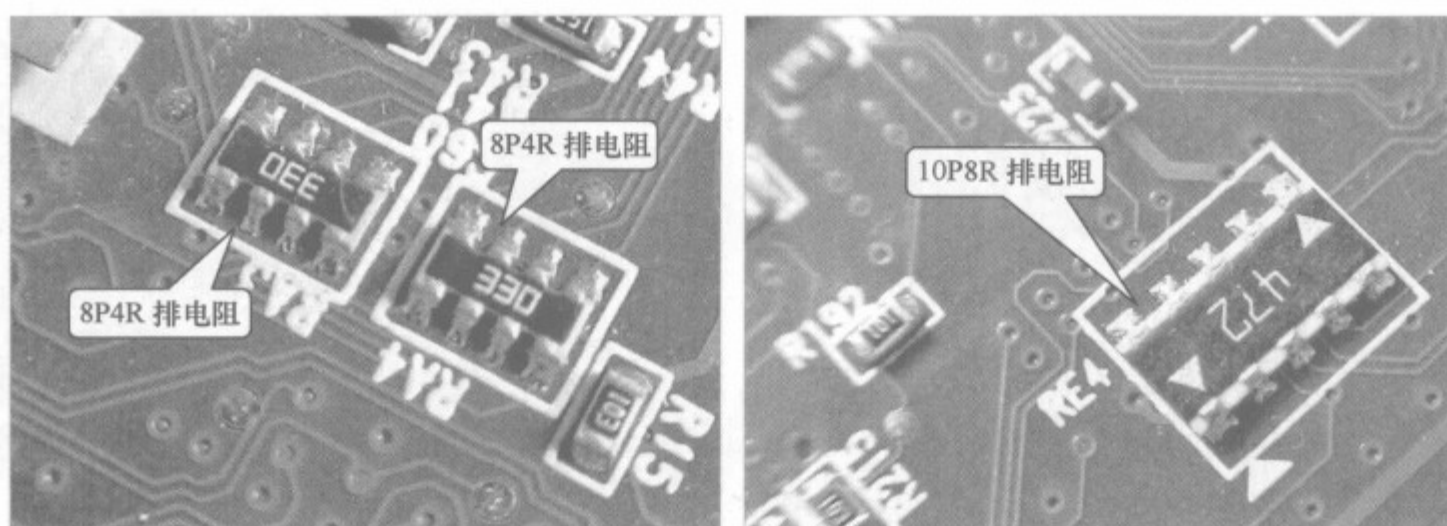


图 2-5 贴片式封装的排电阻

4. 热敏电阻

热敏电阻大多由单晶、多晶半导体材料制成。在笔记本电脑电路板中，热敏电阻主要用来检测 CPU 的温度和机箱内部温度，通常位于 CPU 插座内或笔记本电脑电路板边缘，如图 2-6 所示。在笔记本电脑中，常用字母“RM”、“RT”或“JT”表示热敏电阻。

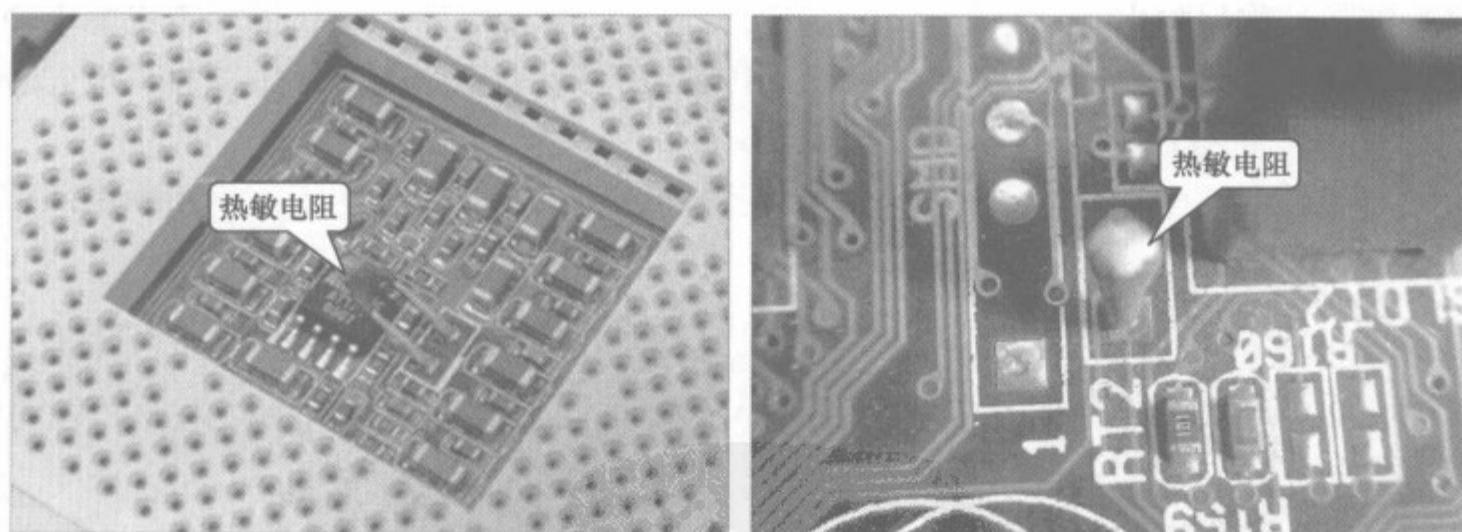


图 2-6 热敏电阻

2.1.2 笔记本电脑中电容元件的种类和功能特点

笔记本电脑中应用的电容器种类较多，按照制作材料的不同可分为贴片陶瓷电容、铝电解电容、钽电解电容、固态电解电容等几种。其中贴片陶瓷电容是无极性电容，在使用时不分正负极；电解电容是有极性电容，在使用时要注意判别其极性。

1. 贴片陶瓷电容

在笔记本电脑电路板中，贴片陶瓷电容是应用得最多的一种电容。图 2-7 为贴片陶瓷电容的实物外形图。在笔记本电脑中，贴片陶瓷电容的颜色一般为米黄色或浅灰色，两端有银色的焊

点。贴片陶瓷电容是用陶瓷作为介质，在陶瓷基体两面喷涂银层，然后烧成银质薄膜作为极板。在笔记本电脑电路板中，该电容主要起到旁路、振荡及高频滤波的作用。

2. 电解电容

(1) 铝电解电容

铝电解电容在使用时要区分正负极性。在笔记本电脑电路板中，铝电解电容主要应用在整流电路、滤波电路、电源去耦和旁路电路等中。图 2-8 所示为笔记本电脑电路板中常用铝电解电容的实物外形。

在一般情况下，铝电解电容的电容量、正负极和额定电压（耐压）都标注在外壳上，如图 2-8 所示。其中负极性没有直接标出，可通过标志条进行判别，负极引出线一端画有一道标志条（通常为白色）。如果是新出厂的铝电解电容，其长脚为正极，短脚为负极。

(2) 钽电解电容

钽电解电容和铝电解电容一样，在使用时也需要区分正负极性，它是用钽表面生成的氧化膜作为介质制成的，用金属钽作为正极，用稀硫酸等配液作为负极。其极性标示方法与铝电解电容相同，即有颜色块的一端为正极。图 2-9 所示为钽电解电容的实物外形。

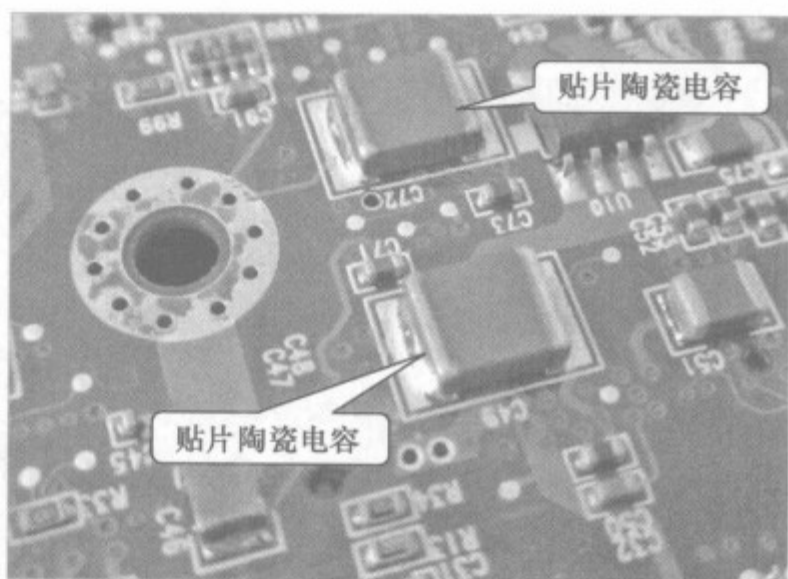


图 2-7 贴片陶瓷电容

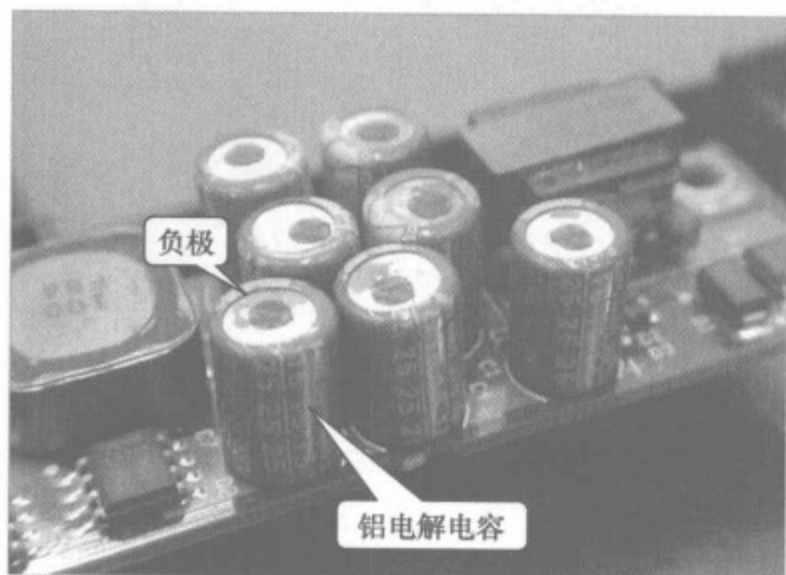


图 2-8 铝电解电容

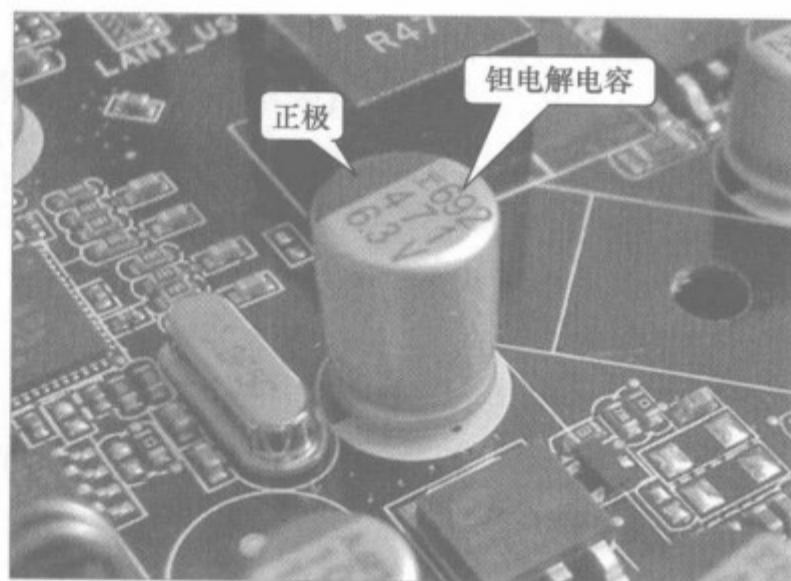


图 2-9 钽电解电容

在通常情况下，钽电解电容的电容量和耐压值直接标注在表面。通常笔记本电脑中钽电解电容的电容量用 3 位数字标识，单位为 μF ，标识方法与贴片电阻的标识方法类似，即第一、二位表示电容量的有效数字，第三位数字表示倍乘。

信息扩展

钽电解电容的温度特性、频率特性和可靠性均优于普通电解电容，特别是漏电流极小、储存性良好，寿命长，容量误差小，而且体积小，单位体积下能得到最大的电容电压乘积，但其价格高，常用于高精密电子设备中。

(3) 贴片电解电容

贴片电解电容是带有极性的电解电容，在外壳上标有电容量、耐压、正负极等参数。如

图 2-10 所示,笔记本电脑中常见的贴片电解电容呈长方形,颜色通常为黑色或黄色,带有标记的一端为正极,实际上就是贴片钽电解电容。

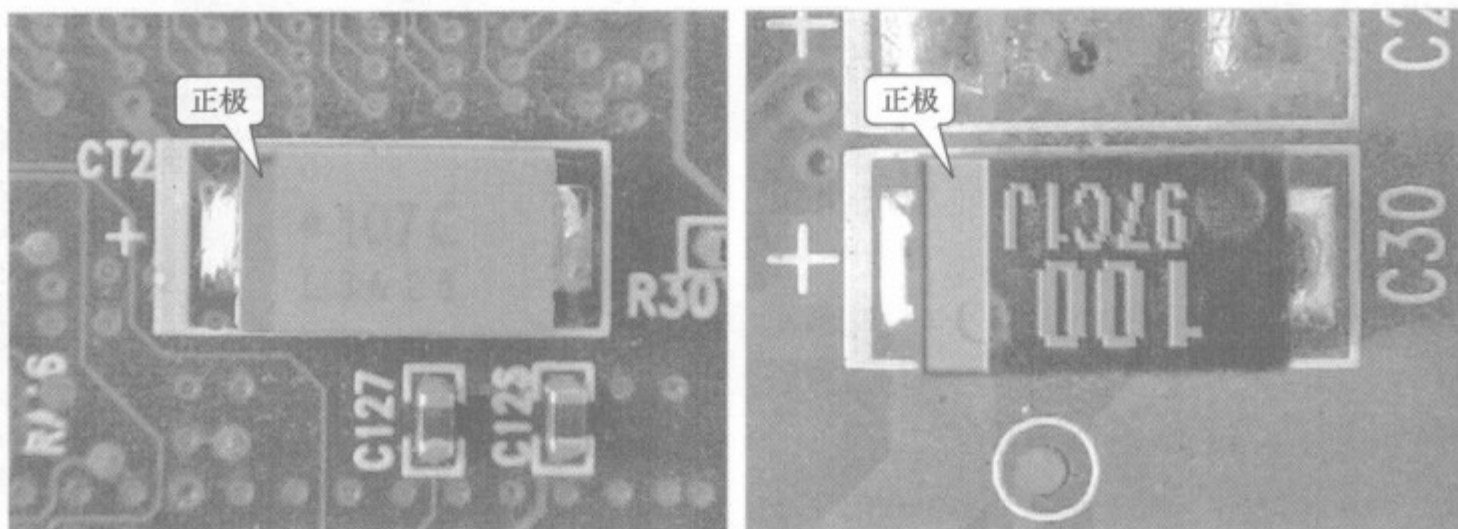


图 2-10 贴片钽电解电容

这种贴片电解电容的单位体积容量较大,而且电容器的电解质响应速度快,因此常用于需要高速运算处理的大规模集成电路中。

3. 固态电解电容

固态电解电容同样也是一种有极性的电容,正负极采用铝箔,中间加隔纸卷制作而成。它采用了导电性更高的有机半导体或导电性高分子材料,因此,固态电解电容的导电性比普通铝电解电容要高,导电性受温度的影响小。图 2-11 所示为固态电解电容的实物外形,与贴片电解电容不同的是其带有标记的一端为负极。从外形上看,固态电解电容很像传统的直插式铝电解电容,而且构造也很相似,最大的不同是用有机半导体或导电性高分子电解质取代电解液,并用环氧树脂或橡胶垫封口。

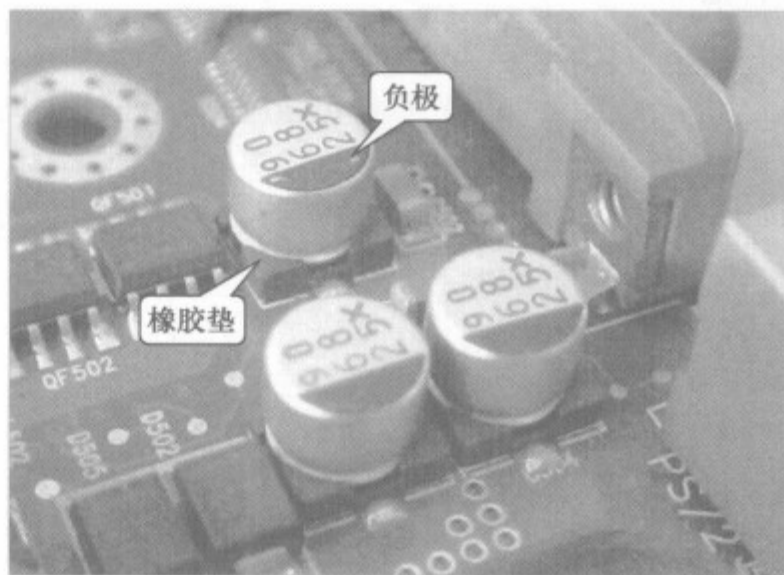


图 2-11 固态电解电容

要点提示

固态电解电容的额定电压为 2~30V,容量为 1~2700 μ F,广泛应用于笔记本电脑电路板上的电源滤波电路中。

2.1.3 笔记本电脑中电感元件的种类和功能特点

在笔记本电脑中,电感主要起滤波(电源滤波)、储能、谐振等作用。常见的电感有磁芯电感和贴片电感,它们在笔记本电脑电路板中经常和电容一起工作,构成 LC 滤波器或 LC 振荡器等。

1. 磁芯电感

磁芯电感由线圈和磁芯组成,主要起储能作用,通常应用在笔记本电脑电路板上的直流电压变换电路(CPU 供电电路)中。图 2-12 所示为笔记本电脑电路板上常见的磁芯电感。



图 2-12 笔记本电脑电路板上常见的磁芯电感

信息扩展

电感的电感量单位主要有 nH 和 μH 两种。单位为 μH 时一般以“R”表示小数点；单位为 nH 时以“n”代替“R”表示小数点，如“4n6”表示 4.6nH 。

2. 贴片电感

(1) 贴片小功率电感

贴片小功率电感又称片式叠层电感，其外观与贴片陶瓷电容类似，外表颜色为灰黑色。图 2-13 所示为笔记本电脑电路板上常见的贴片小功率电感。

贴片小功率电感的尺寸小，电感量也小，电感量范围一般为 $0.01\sim 200\mu\text{H}$ ，额定电流最大为 100mA 。贴片小功率电感具有磁路闭合、磁通量泄漏少、不干扰周围元器件、不易受干扰和可靠性高等优点，在笔记本电脑电路板中主要应用在滤波、抗干扰电路中。

(2) 贴片大功率电感（线绕贴片电感）

贴片大功率电感具有高饱和磁通密度，适用于大电流工作，耐热性能优良。图 2-14 所示为贴片大功率电感的实物外形。

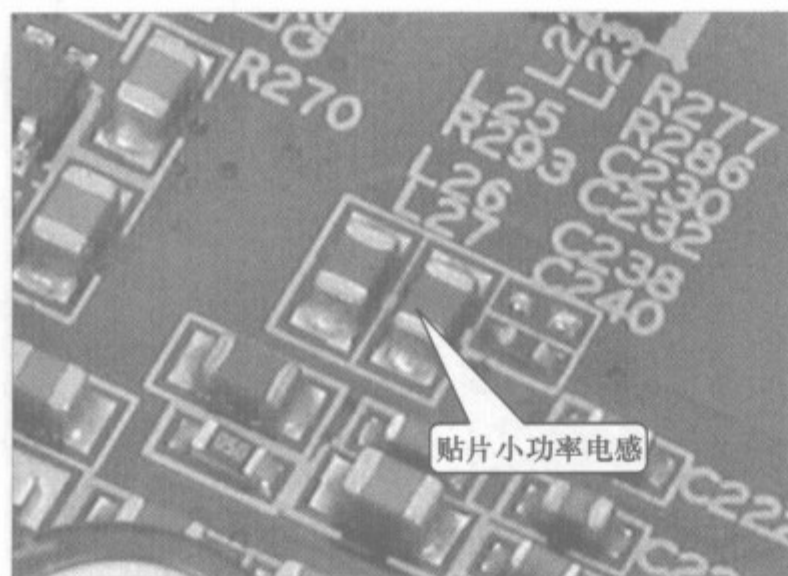


图 2-13 贴片小功率电感

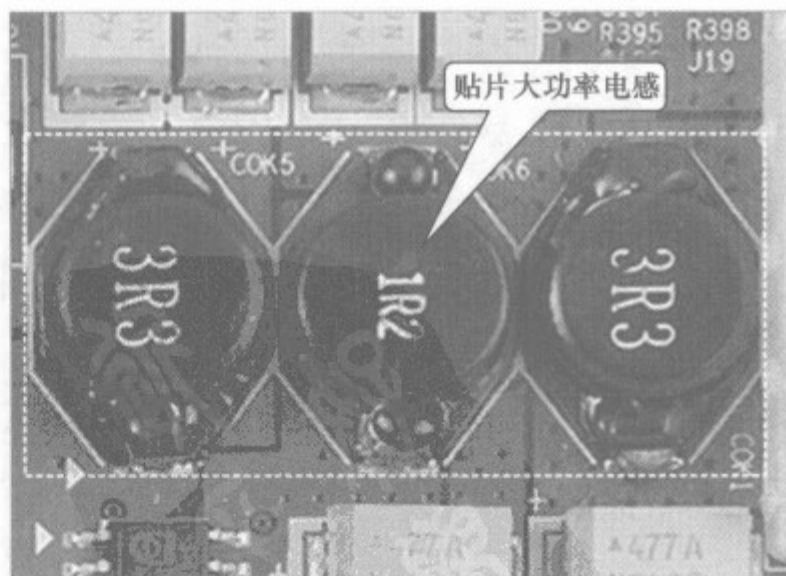


图 2-14 贴片大功率电感

2.1.4 笔记本电脑中晶体管的种类和功能特点

1. 晶体二极管

晶体二极管在笔记本电脑电路板中主要起开关、整流、隔离、稳压等作用。笔记本电脑

中的晶体二极管主要有发光二极管和肖特基二极管。

(1) 发光二极管

采用不同材料制成的发光二极管可以发出不同颜色的光，比较常见的有红色发光二极管、绿色发光二极管、红外单色发光二极管、双向变色发光二极管和三色发光二极管等几种。从外形上看，主要有圆形、方形、三角形和组合型等几种。在笔记本电脑电路板中，最常见的发光二极管是红外单色发光二极管，如图 2-15 所示。它发出的是红外光，主要用于指示笔记本电脑电路板的工作状态。

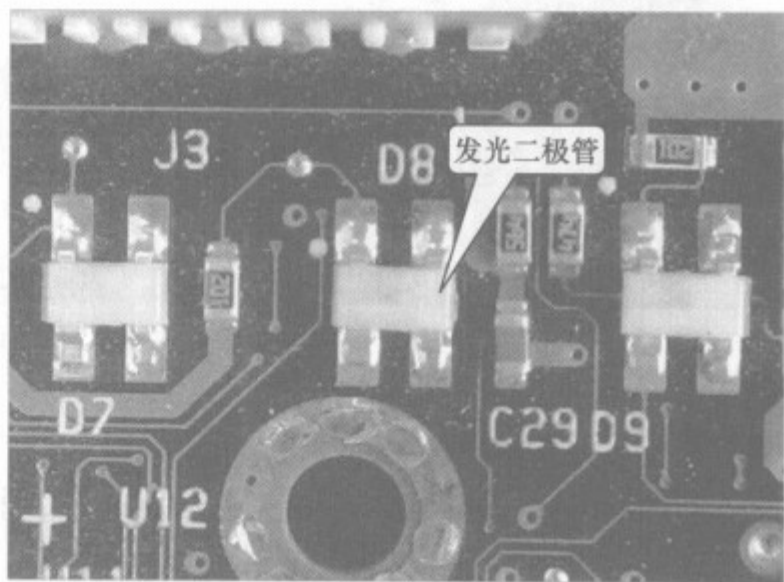


图 2-15 发光二极管

(2) 肖特基二极管

肖特基二极管的全称为肖特基势垒二极管 (Schottky Diode)，它是一种低功耗、大电流、超高速的半导体器件，其反向恢复时间极短 (几纳秒)，正向导通电压为 0.2V 左右，而整流电流可达到几千安，通常用在高频、大电流、低电压整流电路中。

笔记本电脑中常用的肖特基二极管主要有小功率贴片式二极管、小功率双二极管和大功率双二极管。

笔记本电脑电路板中常用的小功率贴片式肖特基二极管如图 2-16 所示。笔记本电脑电路板中常用的小功率贴片式肖特基二极管的型号主要有 SS12、SS3484、GW435817、BAR43、RB731U 等。

笔记本电脑电路板中常用的小功率双肖特基二极管如图 2-17 所示，其主要型号为 LD3。

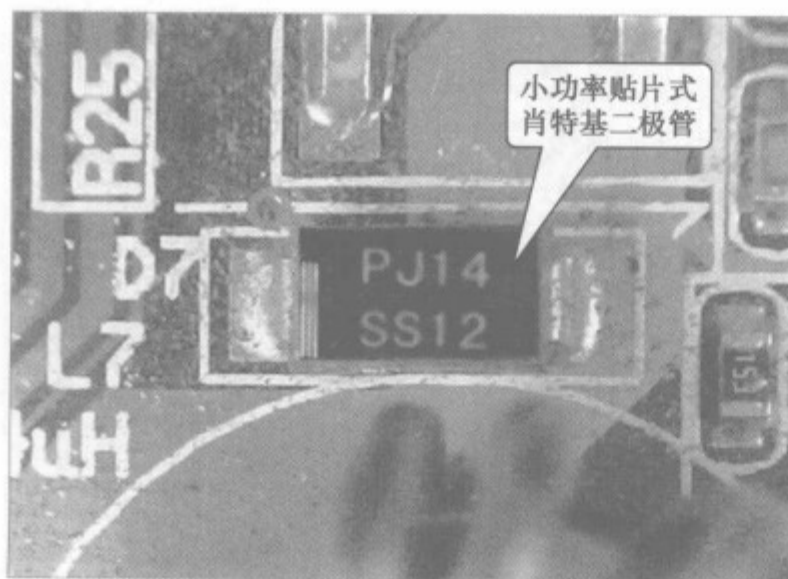


图 2-16 小功率贴片式肖特基二极管



图 2-17 小功率双肖特基二极管

要点提示

LD3 只是型号代码，其实际型号是 BAT54SLT1，是一个 1A/20V 的肖特基二极管。

在大电流整流电路中一般会用到大功率双肖特基二极管，如图 2-18 所示，其在笔记本电

脑电路板中常用的型号有 SBG1035、SBG1040CT、BYV1035 等。

2. 晶体三极管

在笔记本电脑电路板上，常用的晶体三极管如图 2-19 所示。笔记本电脑电路板上应用的晶体三极管有多种型号，在通常情况下其型号都印在管子的表面。

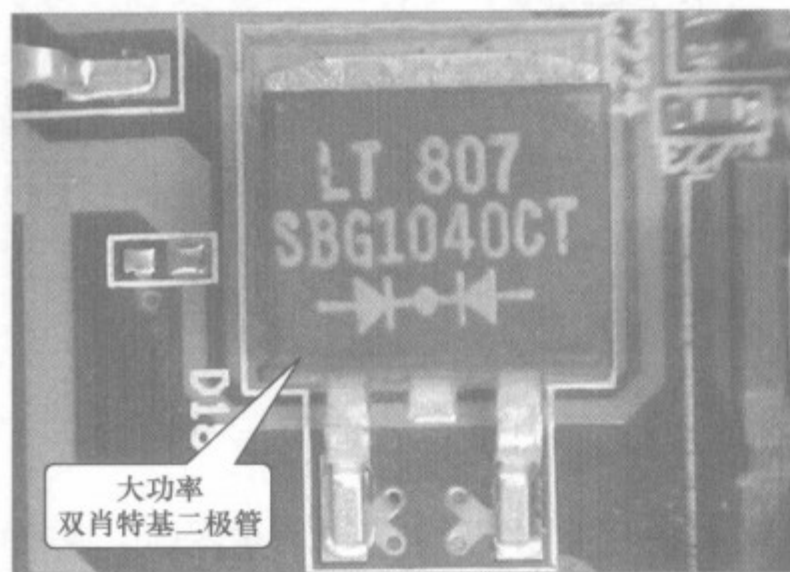


图 2-18 大功率双肖特基二极管

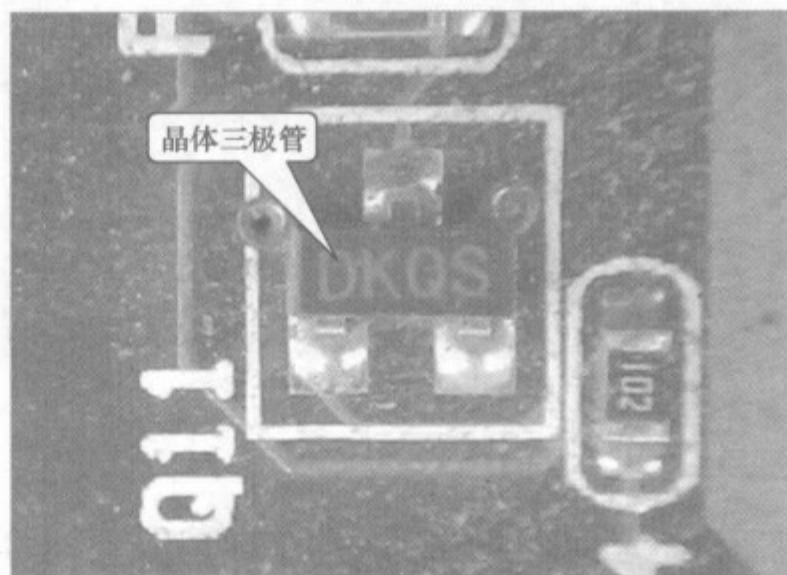


图 2-19 笔记本电脑电路板上的晶体三极管

要点提示

有些塑料封装的晶体三极管由于管面较小，数字较多时不方便打印，通常情况下可将前缀去掉，只打印后面的数字型号。如 2SA、2SB、2SC、2SD 系列晶体三极管，常把前面的 2S 省略。

贴片晶体三极管通常在表面上用代号表示型号，如代码“1AM”表示型号是 MMBT 3904LT1。

2.1.5 笔记本电脑中晶振的种类和功能特点

晶振是一种用于稳定频率和选择频率的电子器件，全称为石英晶体振荡器（Quartz Crystal Oscillator）。笔记本电脑中常用的晶振主要有实时晶振、时钟晶振、显卡晶振和声卡晶振。

1. 实时晶振

一般情况下，实时晶振与南桥芯片相连，如图 2-20 所示。实时晶振的频率为 32.768kHz，它主要为笔记本电脑电路板中的南桥芯片及其他器件提供 32.768kHz 的信号。正常工作时，实时晶振两个引脚之间的电压差为 0.5V 左右。如果实时晶振损坏，会造成时间不准确或笔记本电脑电路板不能启动的故障。

2. 时钟晶振

通常情况下，时钟晶振和时钟信号发生器集成电路（时钟芯片）相连，如图 2-21 所示。时钟晶振的频率为 14.318MHz，正常工作时两个引脚之间的电压差为 1~1.6V。如果时钟晶振损坏，会造成笔记本电脑电路板不能启动的故障。

3. 显卡晶振

显卡晶振大多与显卡芯片相连，如图 2-22 所示。由于笔记本电脑主板的设计不同，显卡晶振的频率也会有所区别，但在正常工作时，显卡晶振的两个引脚之间的电压差均为 1.1~2.1V。如果显卡晶振损坏，会造成液晶显示屏无法正常显示的故障。

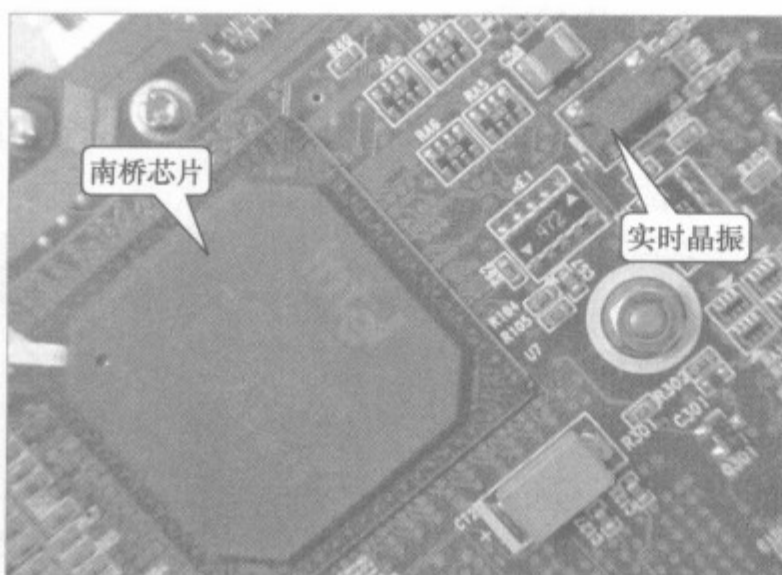


图 2-20 实时晶振

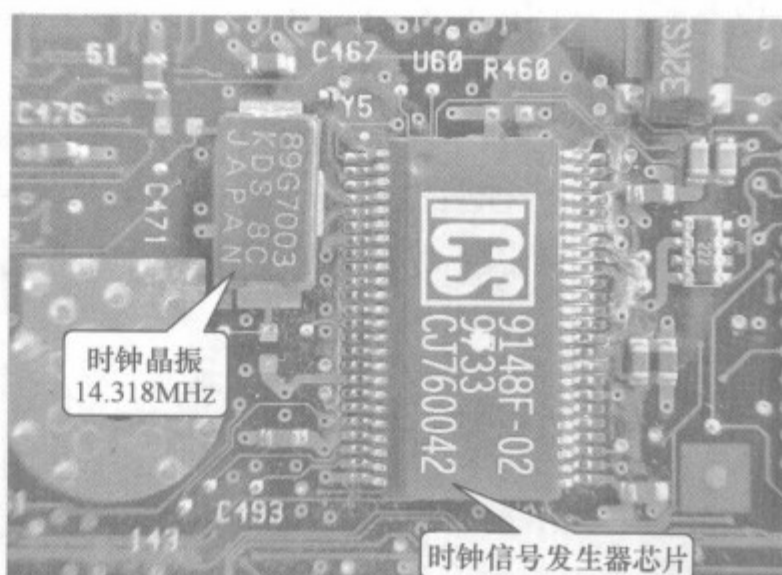


图 2-21 时钟晶振

4. 声卡晶振

声卡晶振大多与声卡芯片相连，如图 2-23 所示。在正常情况下，声卡晶振两端引脚之间的电压差为 1.1~2.1V。如果声卡晶振损坏，会造成声卡不能工作的故障。

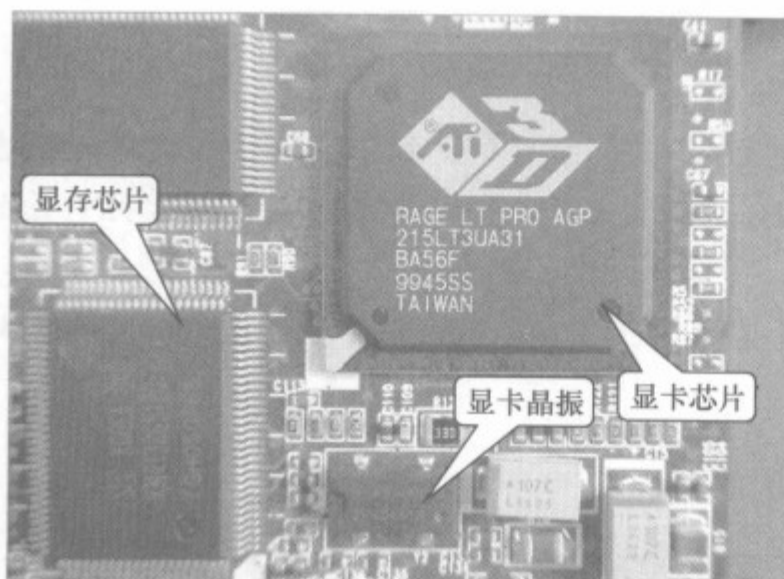


图 2-22 显卡晶振

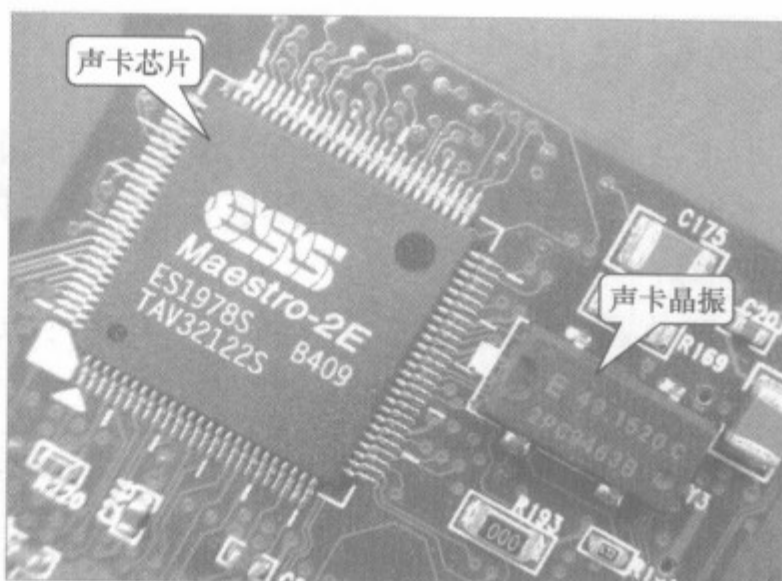


图 2-23 声卡晶振

2.1.6 笔记本电脑中场效应管的种类和功能特点

场效应管 (Field-Effect Transistor) 简称 FET，与晶体三极管一样，也是一种具有 PN 结结构的半导体器件，也有 3 只引脚。它是电压控制型器件，其特点是输入阻抗高、噪声小、热稳定性好、便于集成，但是容易击穿。图 2-24 所示为笔记本电脑电路板中常用的场效应管。

场效应管按其结构的不同可分为绝缘栅型场效应管和结型场效应管两大类。目前，在笔记本电脑电路板中最常用的是绝缘栅型场效应管。绝缘栅型场效应管由金属、氧化物和半导体制成，简称 MOS 管。

要点提示

要正确使用场效应管，首先应判别场效应管的极性。一般情况下，对于笔记本电脑电路板中的贴片场效应管来说，引脚从左到右依次对应的是栅极 (G)、漏极 (D) 和源极 (S)，

其中漏极接散热片。

在笔记本电脑电路板中，除了可通过型号对场效应管进行识别外，还可以通过其引脚的标识方法进行识别。图 2-25 所示为有引脚标识的场效应管。

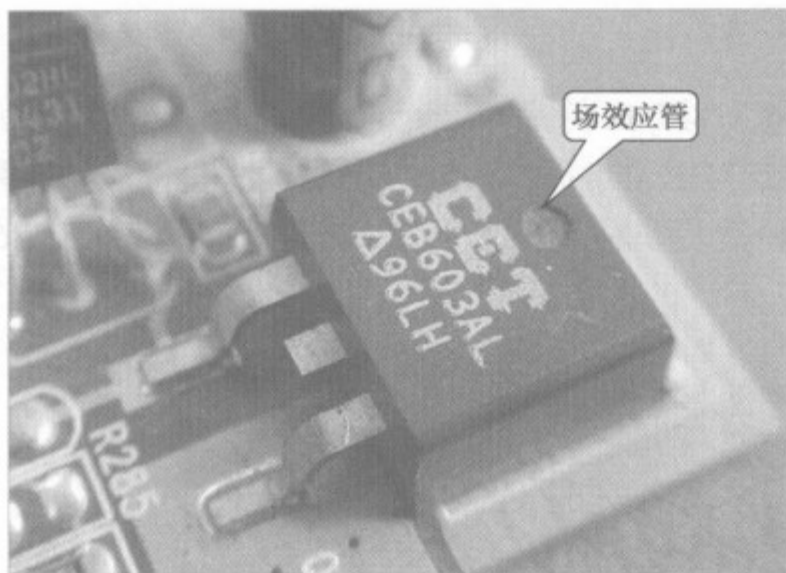


图 2-24 场效应管

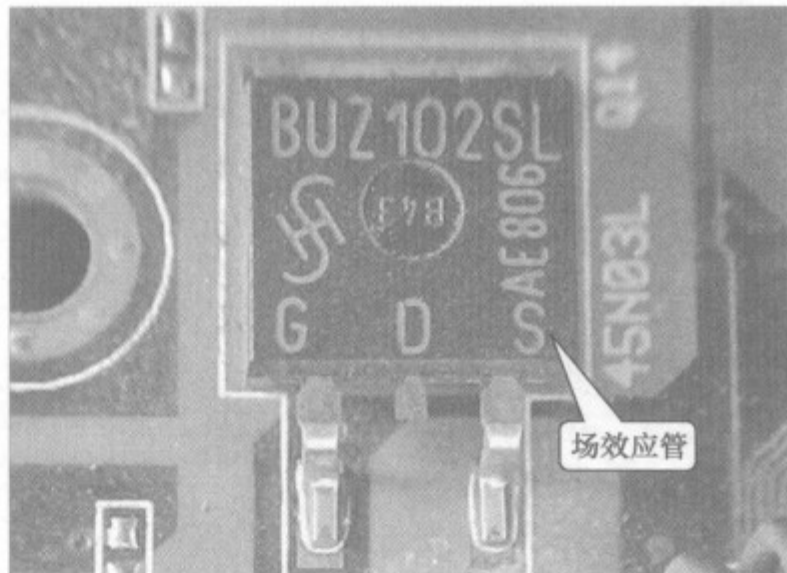


图 2-25 有引脚标识的场效应管

2.1.7 笔记本电脑中稳压器件的种类和功能特点

在笔记本电脑电路板上，三端稳压器通常用字母“Q”、“U”或“VR”表示。常用的三端稳压器主要有 TO-92、SO-223 和 TO-252 三种封装形式。不同封装形式的三端稳压器又有多种型号，常见的三端稳压器型号见表 2-1。

表 2-1 常见的三端稳压器型号

封装形式	型号	相关信息
TO-92	MC78L05	输出电流为 100mA、输出电压为 5V 的正稳压器
	MC79L05	输出电流为 100mA、输出电压为 5V 的负稳压器
SO-223	LM1117、KA1117、EZ1117、H1117、WSL1117-2.5、AMS1117、APL1117、LTC1117	主要用来为北桥、南桥、内存、AGP 显卡、时钟等电路供电，输出电流为 1A
TO-252	LX8384、L1084、APL1084、LD1084、L1581、L1284、US1010、US1050	主要用来为内存、北桥等电路供电，输出电压可以在 1.5~7V 之间调整

信息扩展

TO-92 封装的三端稳压器主要用于为声卡芯片、网卡芯片等电路供电，SO-223 封装的三端稳压器主要用于为北桥、南桥、内存、AGP 显卡、时钟电路等供电，TO-252 封装的三端稳压器主要用于为内存和北桥等电路供电。

2.2 笔记本电脑中常用芯片的种类和功能特点

能力目标

了解笔记本电脑中常用的芯片，重点掌握笔记本电脑中主要芯片的种类和功能特点，并

且能够识别笔记本电脑中不同类型的芯片。

在笔记本电脑中有许多集成电路芯片，常见的主要有时钟芯片、I/O 芯片、电源管理芯片和逻辑门电路芯片等。

2.2.1 时钟芯片的种类和功能特点

在笔记本电脑电路板上，时钟芯片和一个 14.318MHz 的晶振一起构成时钟信号发生器。时钟芯片与晶振相配合，在内部产生频率为 14.318MHz 的时钟信号。该信号经内部升频或降频后为笔记本电脑电路板上的 CPU、北桥、南桥等提供固定的、匹配的时钟信号。图 2-26 所示为笔记本电脑电路板上常见的时钟芯片。

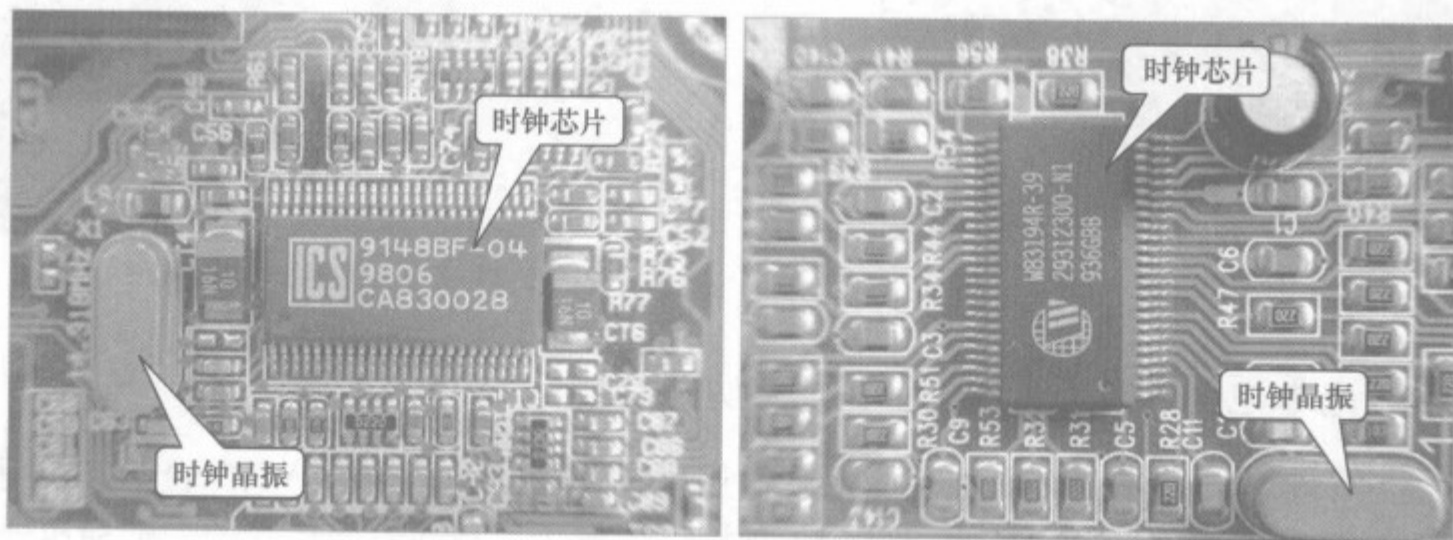


图 2-26 时钟芯片

笔记本电脑电路板中常用的时钟芯片有 IC89248XX-39、9250XX-08ICWORK、Winbond W83194R、W485111-14X、W485112-24X、PLL52L6844、PLL52C68-02、RTM520-390、ICS9248AF-90 等。

2.2.2 I/O 芯片的种类和功能特点

I/O 芯片是用于管理 I/O 设备的一个芯片，如键盘、鼠标、串行接口、并行接口、USB 接口及软盘驱动控制接口等都由 I/O 芯片控制。图 2-27 所示为笔记本电脑中常用的 I/O 芯片。

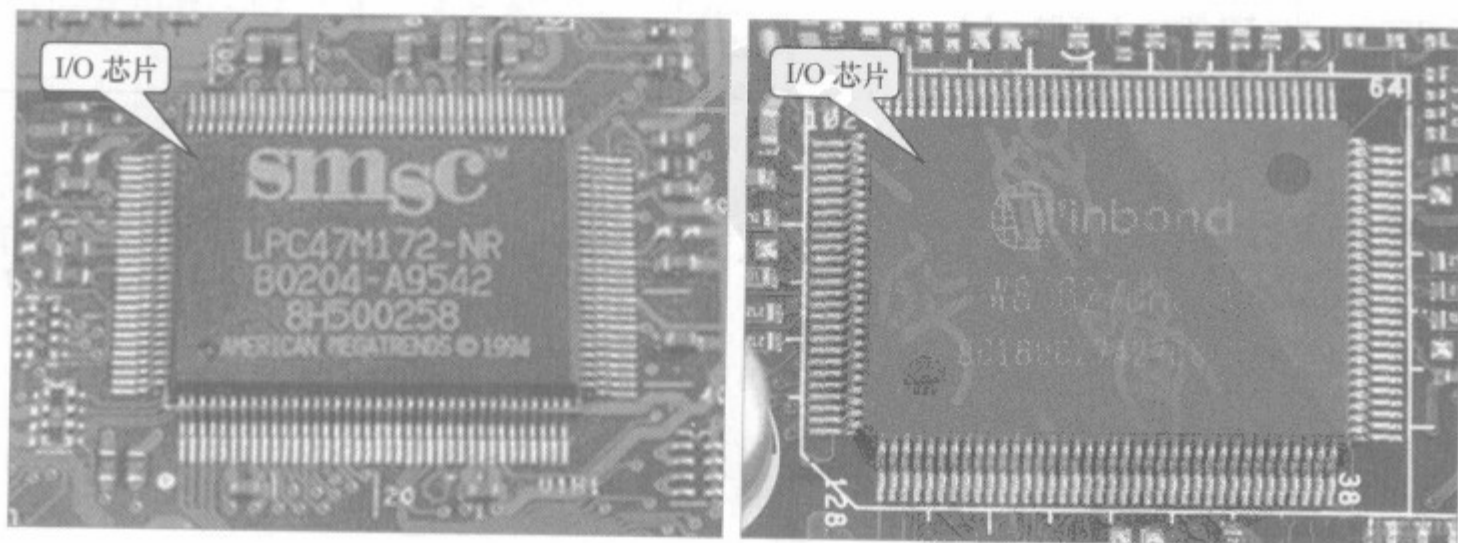


图 2-27 I/O 芯片

I/O 芯片常用的型号有 W83627、W83697、W83977、IT8705、IT8712、IT8702、IT8703 等。

信息扩展

常见的 I/O 芯片生产厂家有 Winbond、ITE、ALi、SMC、SiS 等。其中 Winbond 系列 I/O 芯片不仅是一块 I/O 控制芯片，而且可以在 Windows 界面下通过 Winbond Hardware Doctor 软件，对各种电压、环境温度以及各个风扇的转速进行实时的检测。

2.2.3 电源管理芯片的种类和功能特点

电源管理芯片的作用是根据笔记本电脑电路板的设置，控制并稳定 CPU 以及控制内存的供电电压。笔记本电脑电路板中应用的电源管理芯片型号较多，常用电源管理芯片的型号见表 2-2。

表 2-2 常用电源管理芯片的型号

系 列	型 号
LM	LM2635、LM2636、LM2637、LM2638、LM2639
HIP	HIP6004ACB、HIP6013CB、HIP6016、HIP6017、HIP6018、HIP6019、HIP6020、HIP6021、HIP6026、HIP6301、HIP6302CB、HIP6602BCB、HIP6004
RT	RT9602、RT9221、RT9227、RT9237、RT9238、RT9173
SC	SC1150、SC1152、SC1153、SC1154、SC1155、SC1164、SC1189
ADP	ADP3418、ADP3168

信息扩展

在有些笔记本电脑电路板中还设有两个电源管理芯片，其中一个为用于控制 CPU 及南、北桥芯片等的供电电压的电源管理芯片，另一个为用于控制内存插槽的供电电压的内存电源管理芯片。

2.2.4 逻辑门电路的种类和功能特点

逻辑门电路又称数字电路，是能完成逻辑运算的电路。笔记本电脑电路板中常用的逻辑门电路有与门、或门、非门、或非门、与非门、缓冲器、触发器和总线收发器等。图 2-28 所示为笔记本电脑电路板上常见的逻辑门电路。

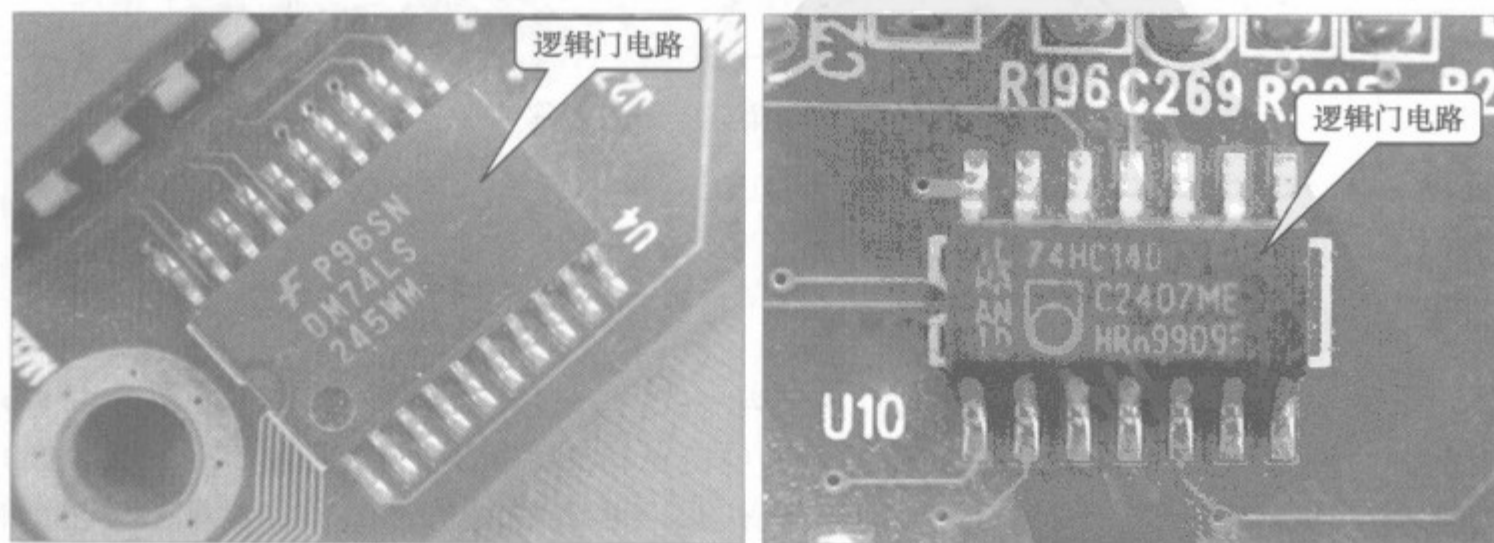


图 2-28 逻辑门电路

信息扩展

在一些笔记本电脑电路板中还会应用到存储控制芯片、相线控制芯片、硬件监控芯片、开机/复位芯片、EPU 芯片、IDE 磁盘阵列控制芯片、免跳线超频控制芯片和 SCSI 控制芯片等。

模拟训练

模拟训练 1

请识别图 2-29 中电子元器件的类型。

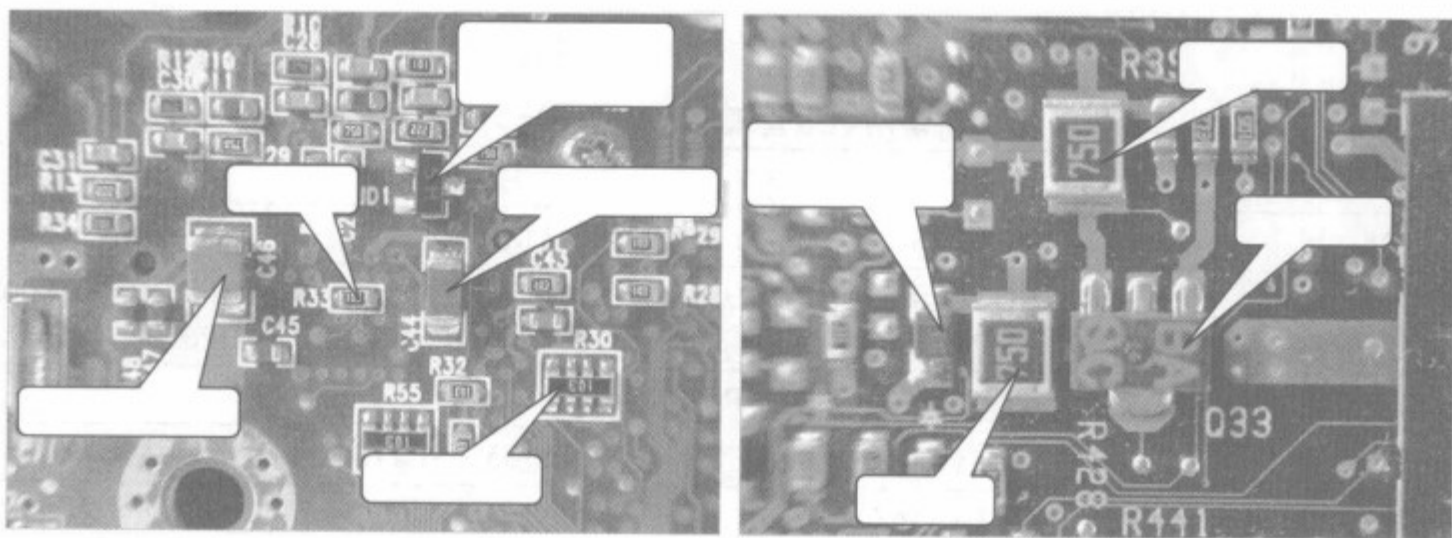


图 2-29 识别电子元器件的类型

模拟训练 2

请识别图 2-30 中集成电路的名称。

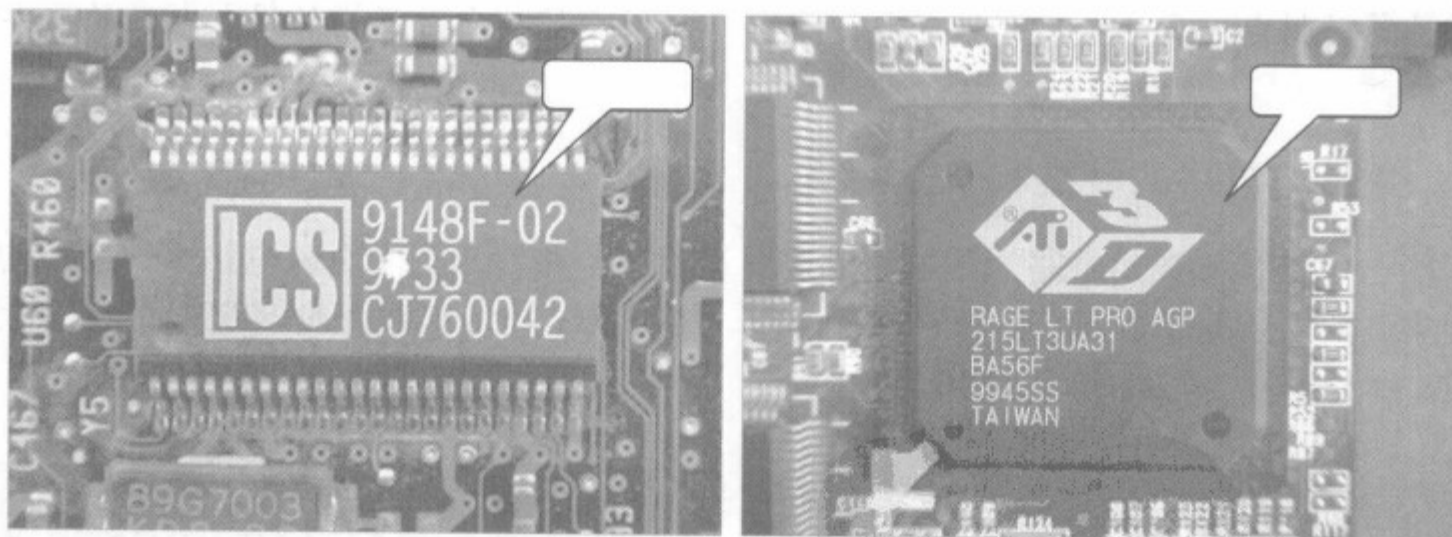


图 2-30 识别集成电路的名称

模拟训练 3

指出图 2-9 中钽电解电容的电容量为多少？

总结提高

本章主要介绍了笔记本电脑中电阻、电容、电感、晶体二极管、晶体三极管、场效应管以及时钟芯片、I/O 芯片、电源管理芯片和逻辑门电路芯片的功能特点和识别方法，使维修人员对笔记本电脑中的电子元器件有了初步的认识。熟悉不同元器件和芯片对于学习维修技术来说很有帮助。

了解笔记本电脑的结构 组成和外部设备

本章学习目标

了解笔记本电脑的整机特点及工作流程，掌握笔记本电脑各组成部件的结构、功能特点和工作原理，能够识别不同类型的部件，为检修笔记本电脑奠定理论基础。

3.1 笔记本电脑的整机结构和工作原理

能力目标

了解笔记本电脑的结构组成及各组成部件的分布，掌握笔记本电脑的基本工作过程。

3.1.1 笔记本电脑的整机结构

笔记本电脑的整体设计非常紧凑，它将 LCD（液晶显示屏）、键盘、触摸板以及主机部分全部集成在了一起。图 3-1 为典型笔记本电脑的结构示意图。

从整体上看，键盘、触摸板以及电源开关和状态指示灯都位于主机的表面，LCD 和主机部分采用翻盖式设计，使得整个电脑好像一本书一样可以随意“展开”和“闭合”。

键盘和触摸板的下面就是笔记本电脑的主机部分，主板、CPU、内存、硬盘、光驱、软驱等所有的计算机组件基本上都集成在了主机中。

图 3-2 为笔记本电脑的底部结构图。可以看到，在笔记本电脑的底部设有 CPU 及散热系统护盖、内存护盖以及硬盘护盖。这些护盖都有螺钉固定，卸下相应护盖的螺钉，就可以看到相应的设备。这是笔记本电脑为方便用户对硬件进行升级或清洁维护而设计的。

由于笔记本电脑可以采用市电供电和电池供电两种方式，因此，笔记本电脑不仅提供有与市电连接的电源插口，而且还提供有电池仓用以安装电池。通常，电池仓位于笔记本电脑的底部，电池通过电池锁锁紧在电池仓内。

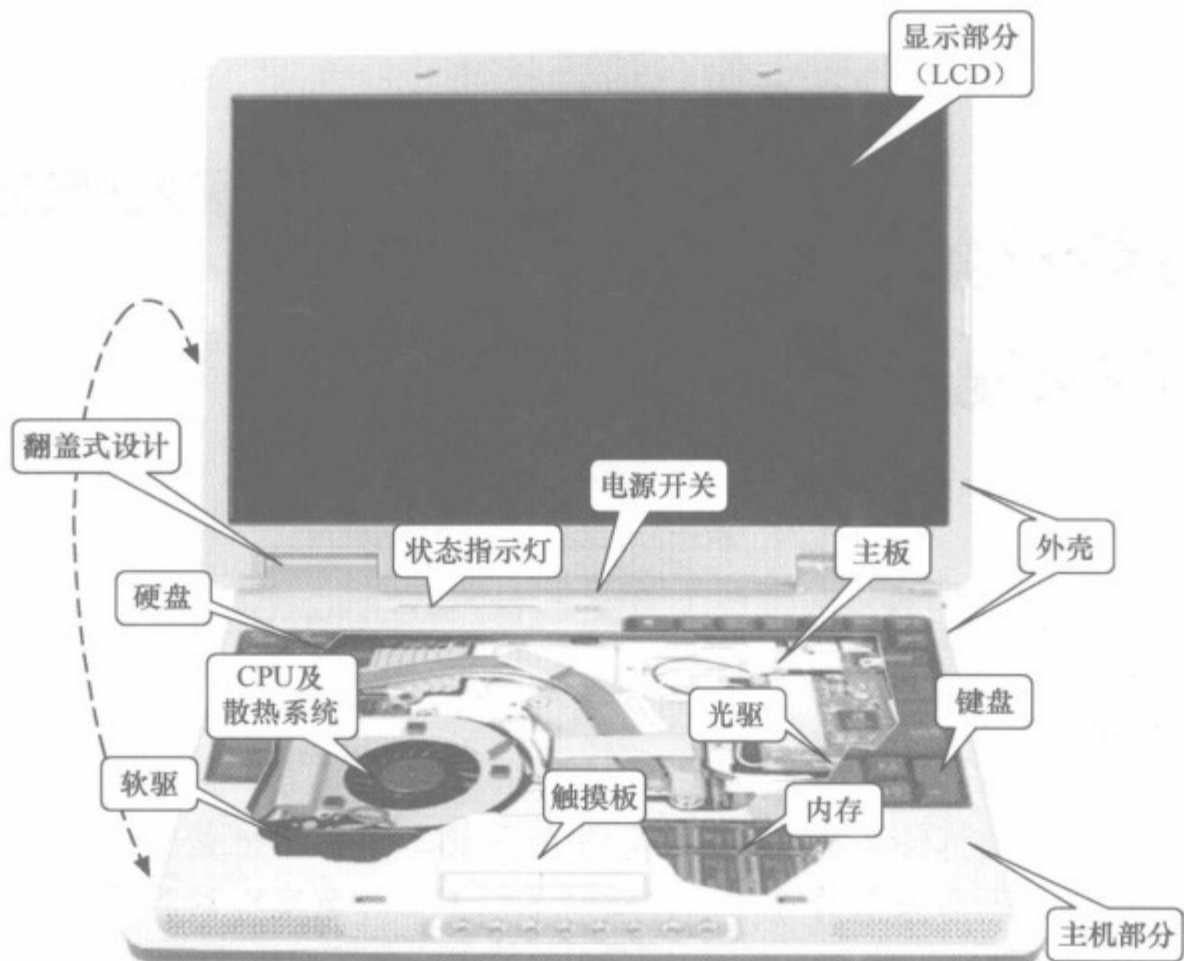


图 3-1 典型笔记本电脑的结构示意图

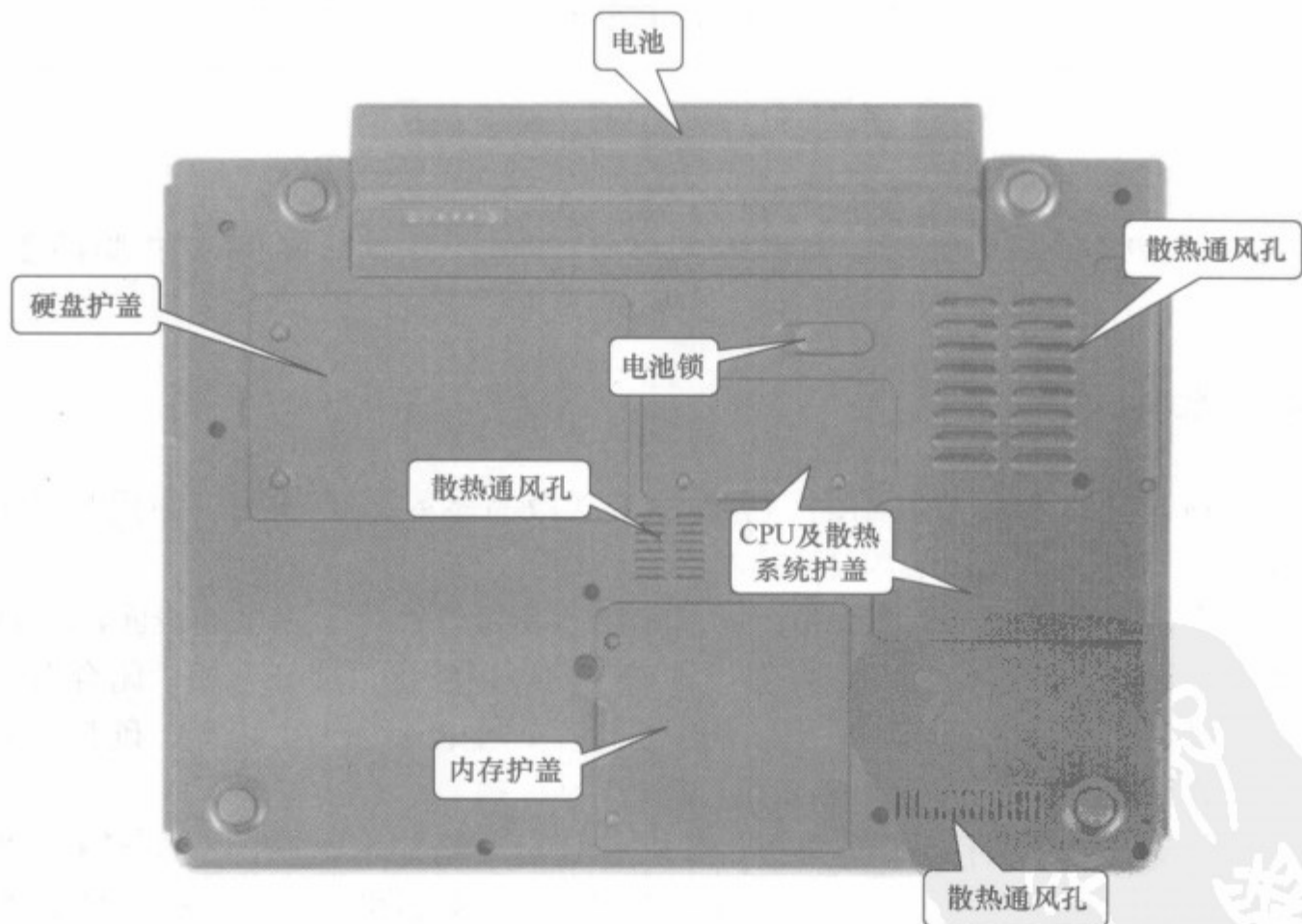


图 3-2 笔记本电脑底部结构图

要点提示

笔记本电脑的品牌、型号不同，其内部组件的位置也不尽相同，故底部护盖所对应的设备会有所不同，护盖的位置也会随对应组件位置的变化而变化。因此，图 3-2 中所示的硬件

及对应护盖的位置也不是唯一的，需根据实际机型进行分析。

通常，整机结构及组件分布在笔记本电脑附带的说明书中都可找到。

图 3-3 所示为笔记本电脑的侧面结构图。可以看到，光驱、软驱、视频接口、音频接口及其他扩展设备接口都设置在笔记本电脑的侧面。

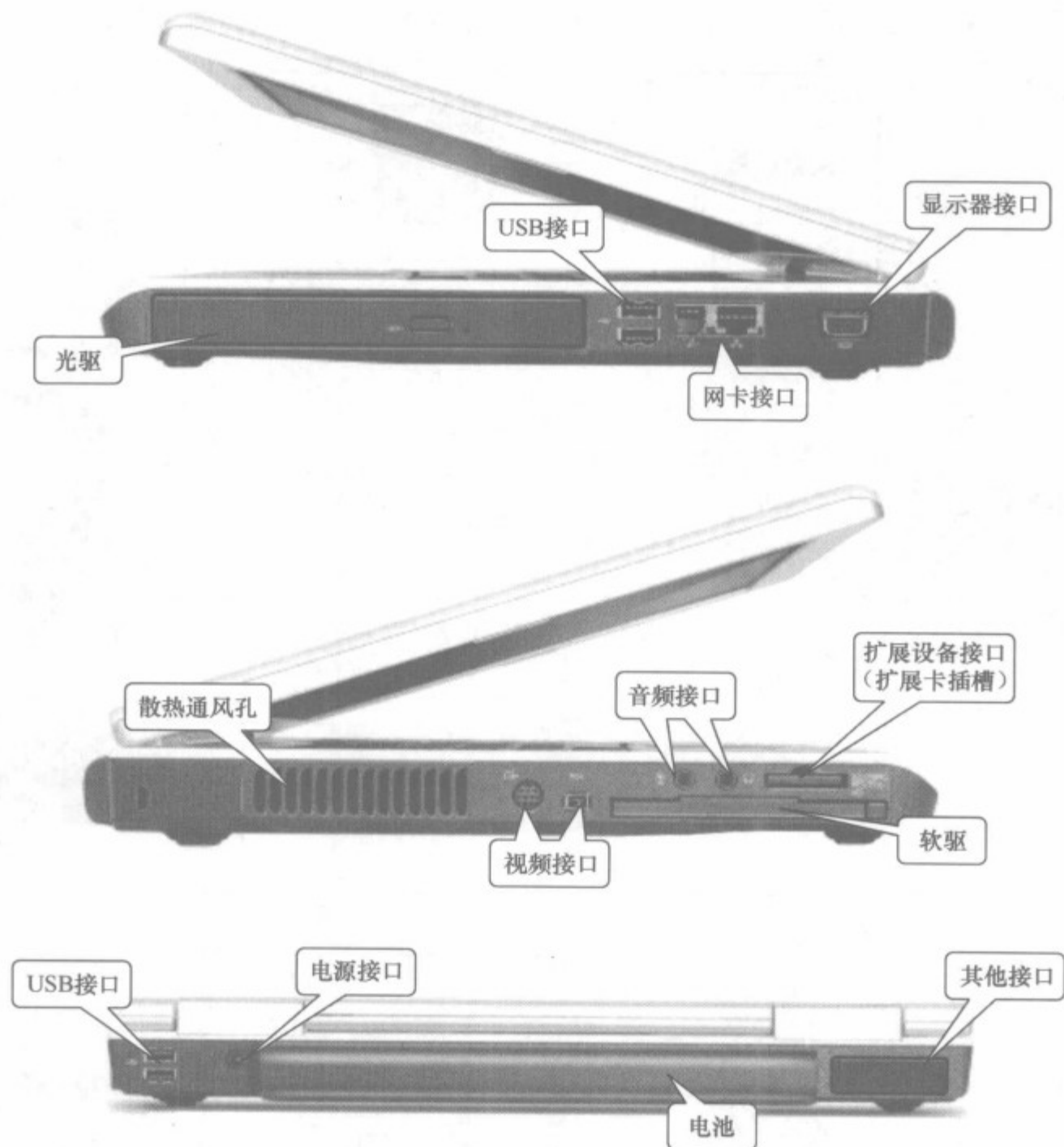


图 3-3 笔记本电脑的侧面结构图

尽管笔记本电脑自身的集成度很高（无需连接其他设备即可独立工作），但为了使笔记本电脑的整体功能更加完备，笔记本电脑还附带有不同规格的接口用以连接不同的设备。例如，网络接口可以连接网络，USB 接口可以连接键盘、鼠标以及其他 USB 设备，显示器接口可以外接显示器等。

此外，为了使笔记本电脑能够保持良好的散热，在笔记本电脑的四周和底部都设有散热通风孔。

要点提示

不同笔记本电脑的接口布局各有不同，接口数量和接口类型也不固定。许多新型笔记本电脑都已经不再附带存储容量小、传输速度慢的设备及接口，例如软驱、串行接口甚至并行

接口等。

3.1.2 笔记本电脑的工作原理

笔记本电脑的信号流程如图 3-4 所示，图中示出了笔记本电脑中各主要部件的相互关系和信号流程，其中大箭头表示数据信号的流向，虚线箭头表示控制信号的流向。

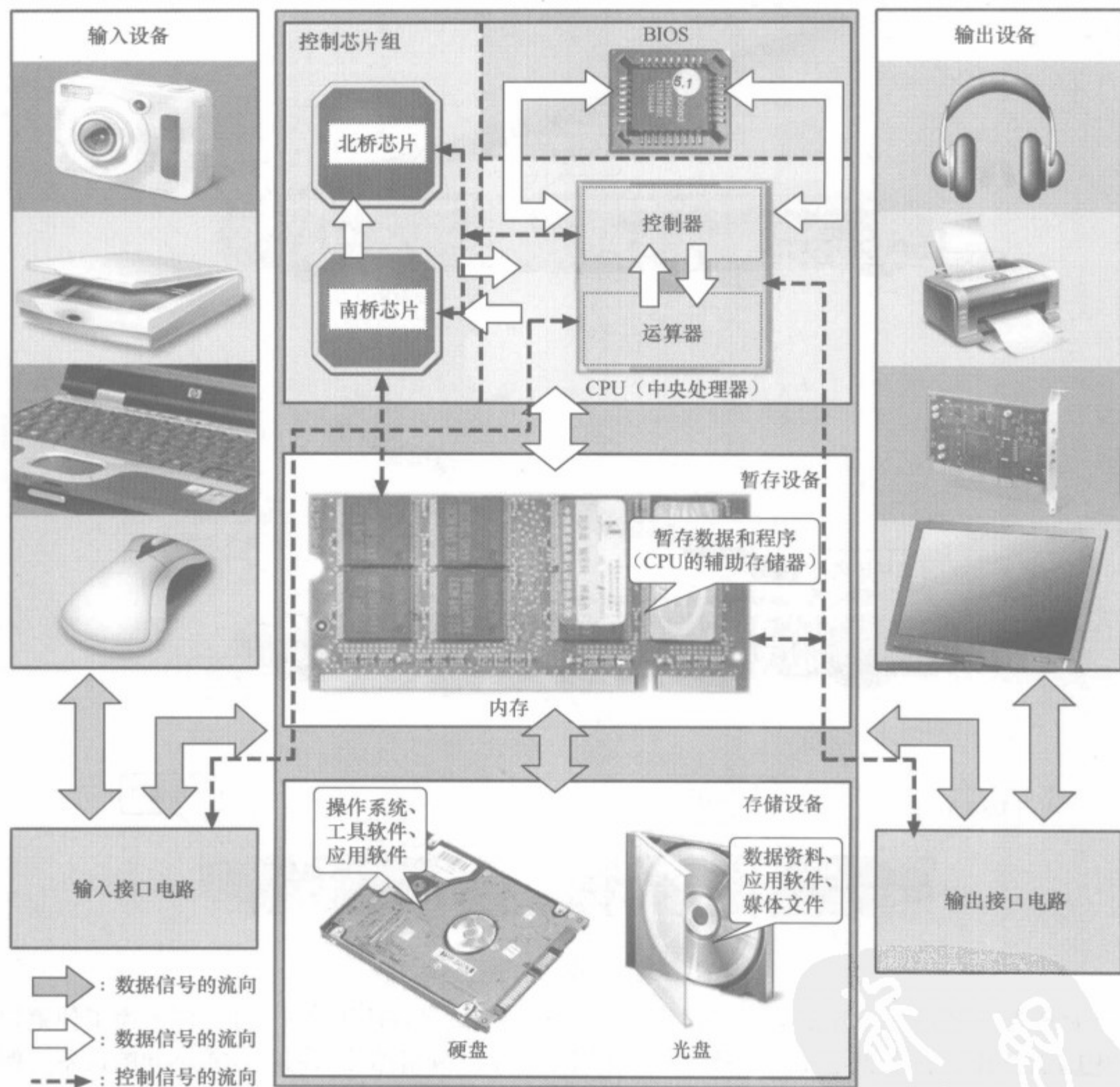


图 3-4 笔记本电脑的信号流程图

CPU 是中央处理单元的简称，它是笔记本电脑系统的运算处理和控制中心。由于它能模仿人脑的思维方式，具有分析判断功能，因而是一种智能化的逻辑中枢。从外形上看，笔记本电脑的 CPU 是一个超大规模的集成电路，因此 CPU 又称为微处理器。微处理器的内部主要是由运算器和控制器组成的，其中还包括指令输入、指令译码、总线接口和高速缓冲存储器等部分。

CPU 与一般电子线路的根本不同在于它是按照程序进行工作的。在工作时，CPU 从内存中依次读出指令，然后根据指令要求做相应的工作。内存中的指令通过总线接口单元送入

CPU, 先送到 CPU 的指令输入单元, 然后再送到指令译码单元, 对指令内容进行解读。指令都是由 1 和 0 组成的二进制编码信号, 通过对它的解读使其变成要执行的指令, 即要进行哪项工作。这些工作指令包括加减乘除运算指令、二进制数据比较指令、从存储器中读出数据的指令、向外部设备输出数据的指令。

内存(暂存设备)和存储设备是存储程序和数据的电子器件。其中, 内存存储的是笔记本电脑运行过程中所要处理的数据和指令, 这些数据 and 指令在内存中是暂时存放, 并且随着任务的进行, 内存中所存储的内容也在不断变化, 而存储设备(例如硬盘、光盘等)中所存储的是处理后需要保存的程序和数据资料, 这些内容可永久保存在存储设备中, 如果不出现故障或人为删改, 这些存储内容不会变化。

通常, 可以将笔记本电脑的工作流程划分为以下 5 个环节。

1. 启动运行环节

启动运行环节的工作流程如图 3-5 所示。笔记本电脑的主机中安装有主板, CPU、内存、硬盘、电源等部件都通过插槽或接口连线与主板连接。

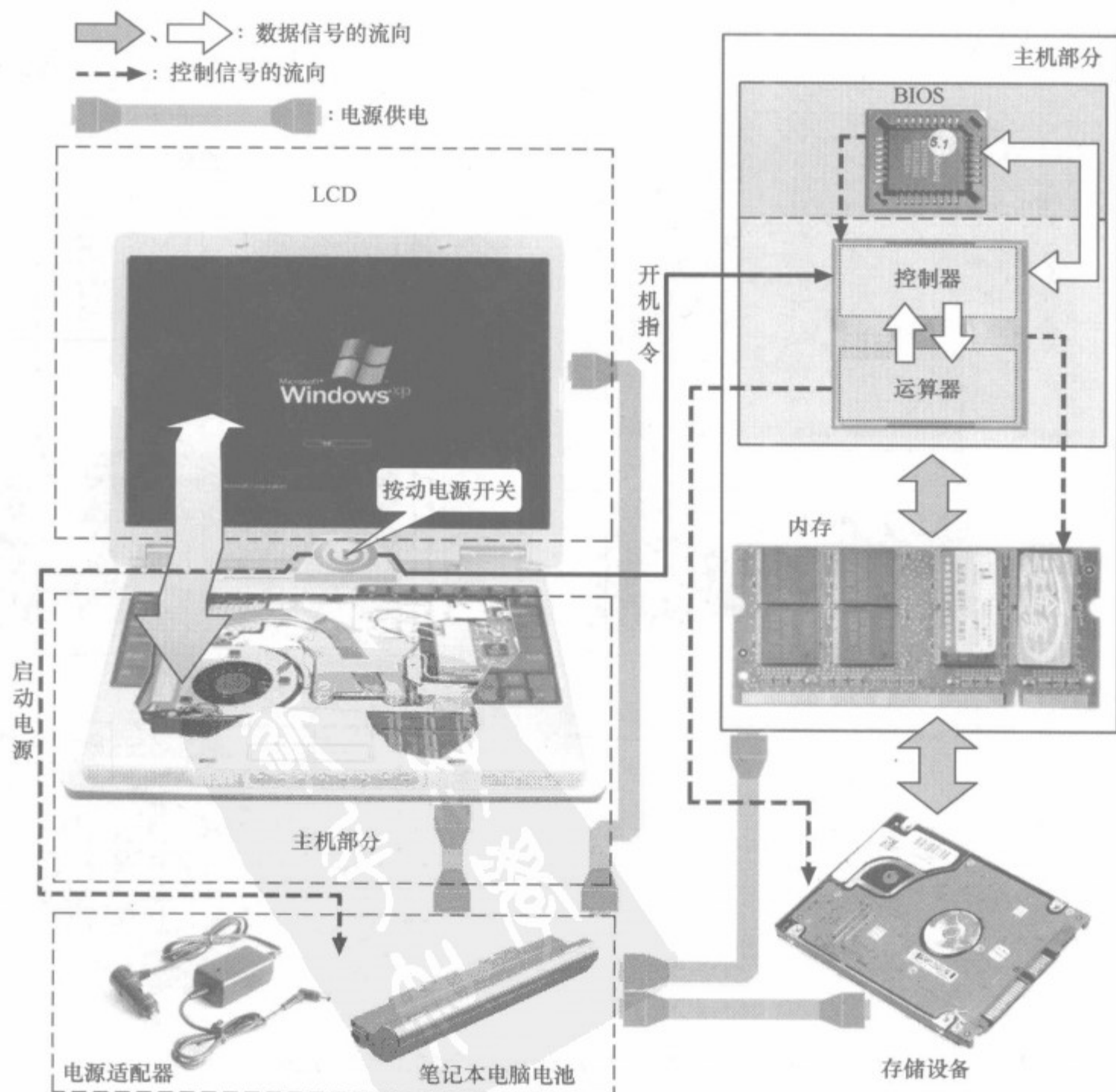


图 3-5 启动运行环节的工作流程图

当用户按动笔记本电脑的电源开关，电源便为整个主机供电。与此同时，CPU 首先从 BIOS 中读出启动程序，根据 BIOS 中的启动程序将硬盘中存储的系统程序读出，并写入内存中。于是，操作系统开始进入启动过程。

在这一过程中，BIOS 芯片内的启动程序包含有对主板上的各种集成电路及所连接设备的配置信息。在每次开机启动时，CPU 都会从 BIOS 中调用这些信息以完成初始化操作。因此，如果 BIOS 或 CPU 损坏，整个笔记本电脑将无法运行；如果硬盘损坏，则无法从硬盘上调用操作系统的启动程序。通常会在 LCD 上显示硬盘故障的提示信息。如果是硬盘中的操作系统损坏，则无法实现启动程序的运行，电脑会显示操作系统错误的提示信息。

2. 指令输入与数据调用环节

笔记本电脑完成初始化，操作系统运行后进入等待状态。此时，用户可以通过键盘、触摸板或鼠标为笔记本电脑输入人工操作指令。图 3-6 所示为笔记本电脑指令输入与数据调用环节的工作流程。

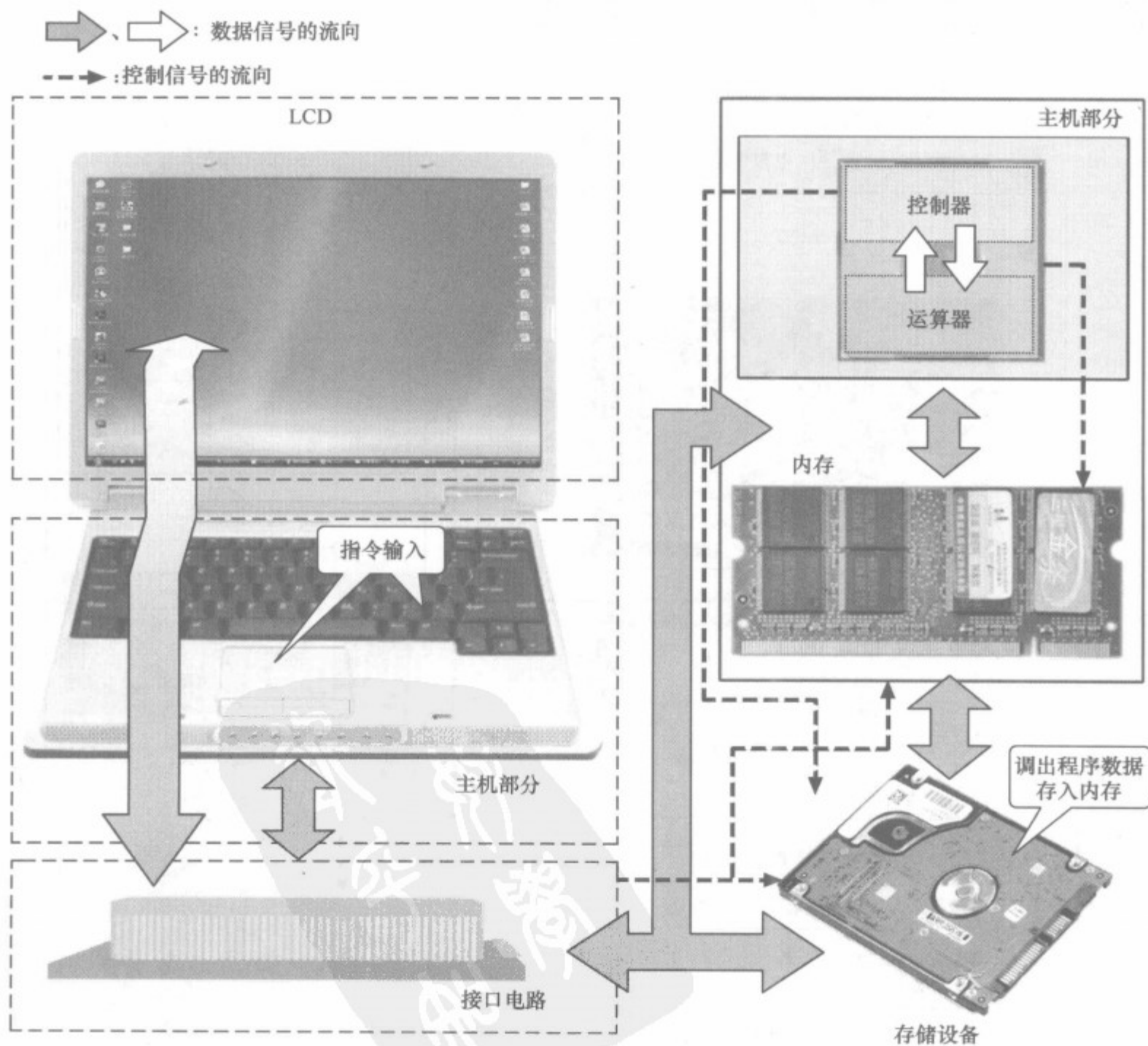


图 3-6 指令输入与数据调用环节的工作流程图

当指令通过键盘、触摸板或鼠标输入笔记本电脑后，该指令信号通过电缆和接口电路送

入 CPU, CPU 便输出控制信号, 从硬盘中读出该项指令对应的数据信息并送入内存。值得注意的是, CPU 不能直接使用硬盘中的数据信息, 它必须先将数据信息传送到内存中, 经内存的缓冲处理后才能将指令或数据送入 CPU 中进行运算处理。

3. 应用程序执行环节

当执行应用程序时, CPU 会从内存中读出一条一条的程序并进行高速处理。每一个应用程序都是由成百上千条单个的命令组合而成的, 而每一个命令则是由简单的二进制数字来表示的(在命令中有“算术运算”、“逻辑运算”、“数据传输”、“条件分类”等项, 每一个单项指令的机能动作是非常简单的)。CPU 就是将这些数据一个一个地从内存中读出, 并通过运算实现命令内容对应的动作, 从而最终完成应用程序的功能。图 3-7 所示为应用程序执行环节的工作流程。

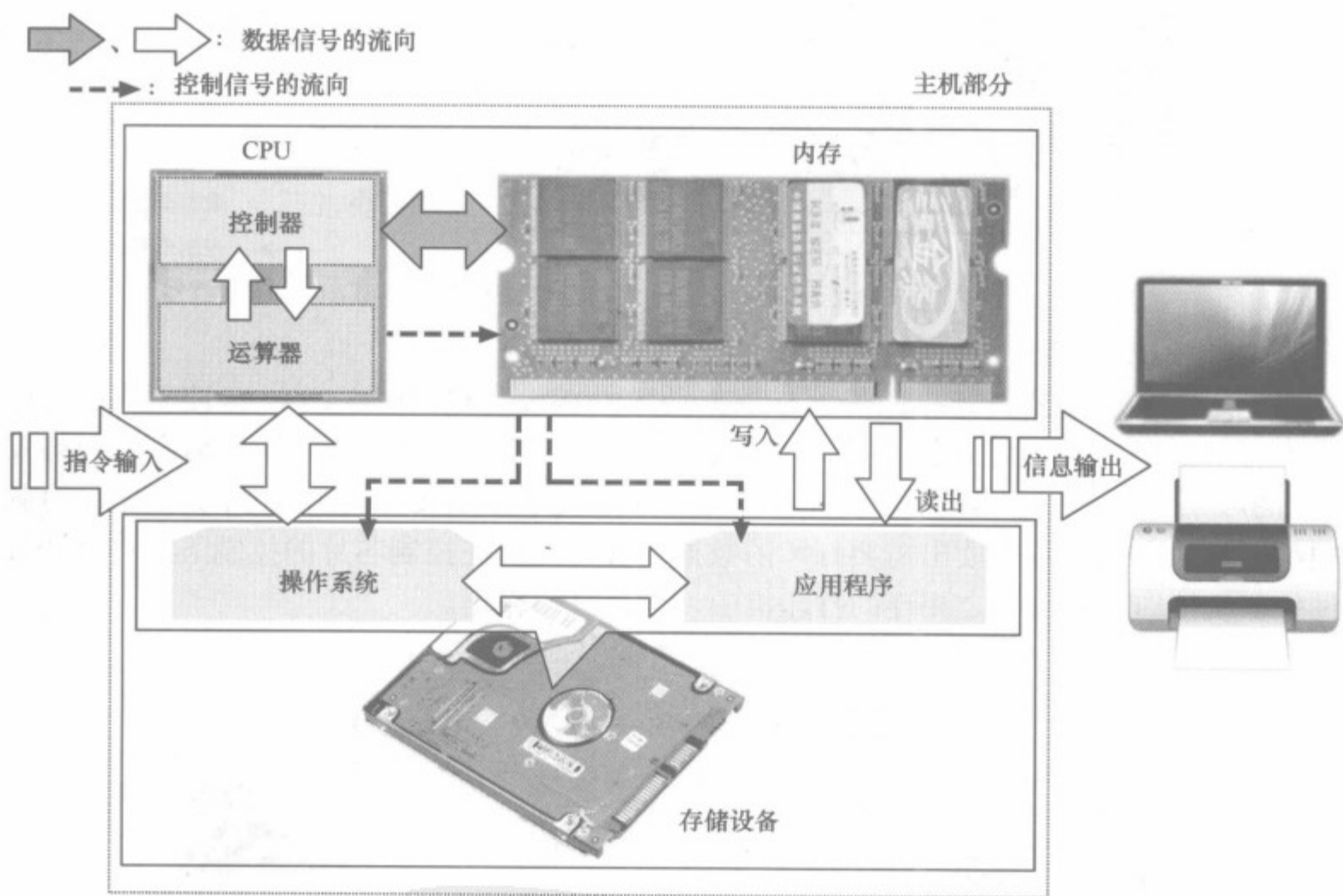


图 3-7 应用程序执行环节的工作流程图

4. 信息显示环节

CPU 一次次地读出内存中的命令, 经运算处理后还要将运算执行的结果存到内存中。而且为了便于人机对话, 使用户了解笔记本电脑内部的运行状态和运算执行的结果, 笔记本电脑会将处理的数据、信息和运行状态以文字、图形或图像的形式显示在 LCD 上, 其工作流程如图 3-8 所示。

在这个过程中, CPU 输出图形显示数据, 然后经控制芯片后将其存在显卡的显示存储器中。显示存储器中的信号再经视频图形、图像处理电路形成一场一场的视频图像信号, 最后经 D/A 转换器输出视频 R、G、B 三基色信号送到 LCD 中, 显示出图像。如果显卡或显示存储器有故障, 会引起无图像的故障。

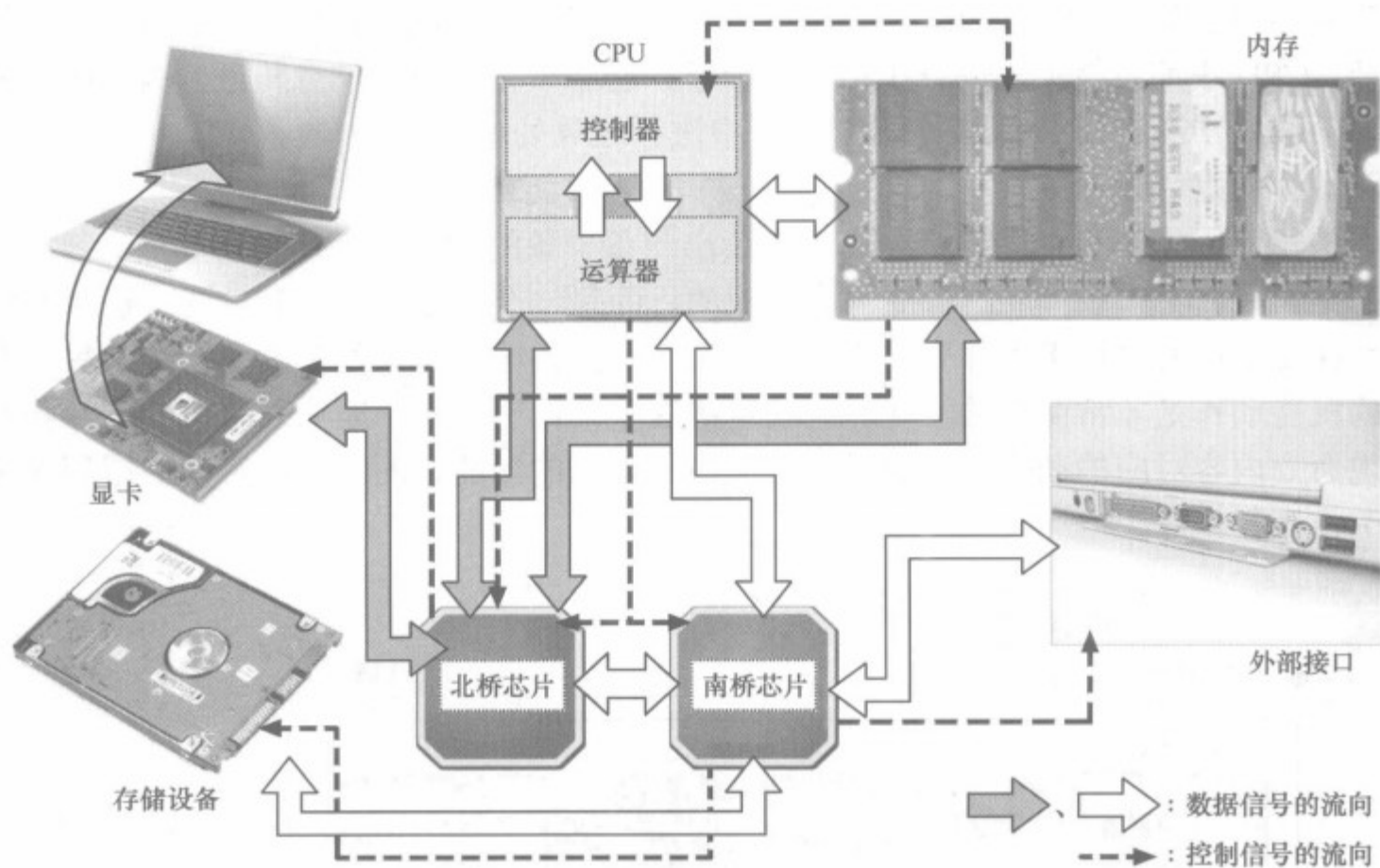


图 3-8 信息显示环节的工作流程图

5. 数据输出环节

当笔记本电脑需要将其存储的信息数据通过外接设备输出时，CPU 会控制应用程序将信息数据通过外部接口输送到与笔记本电脑连接的外部设备中，例如打印输出或网络发送等。图 3-9 所示为数据打印输出的工作流程图。可以看到，在 CPU 的控制下，笔记本电脑会从硬盘或其他存储设备中读出需要打印的数据内容，然后在控制芯片的控制下，将这些数据通过打印机接口传输到与之相连的打印机中，进行打印输出。

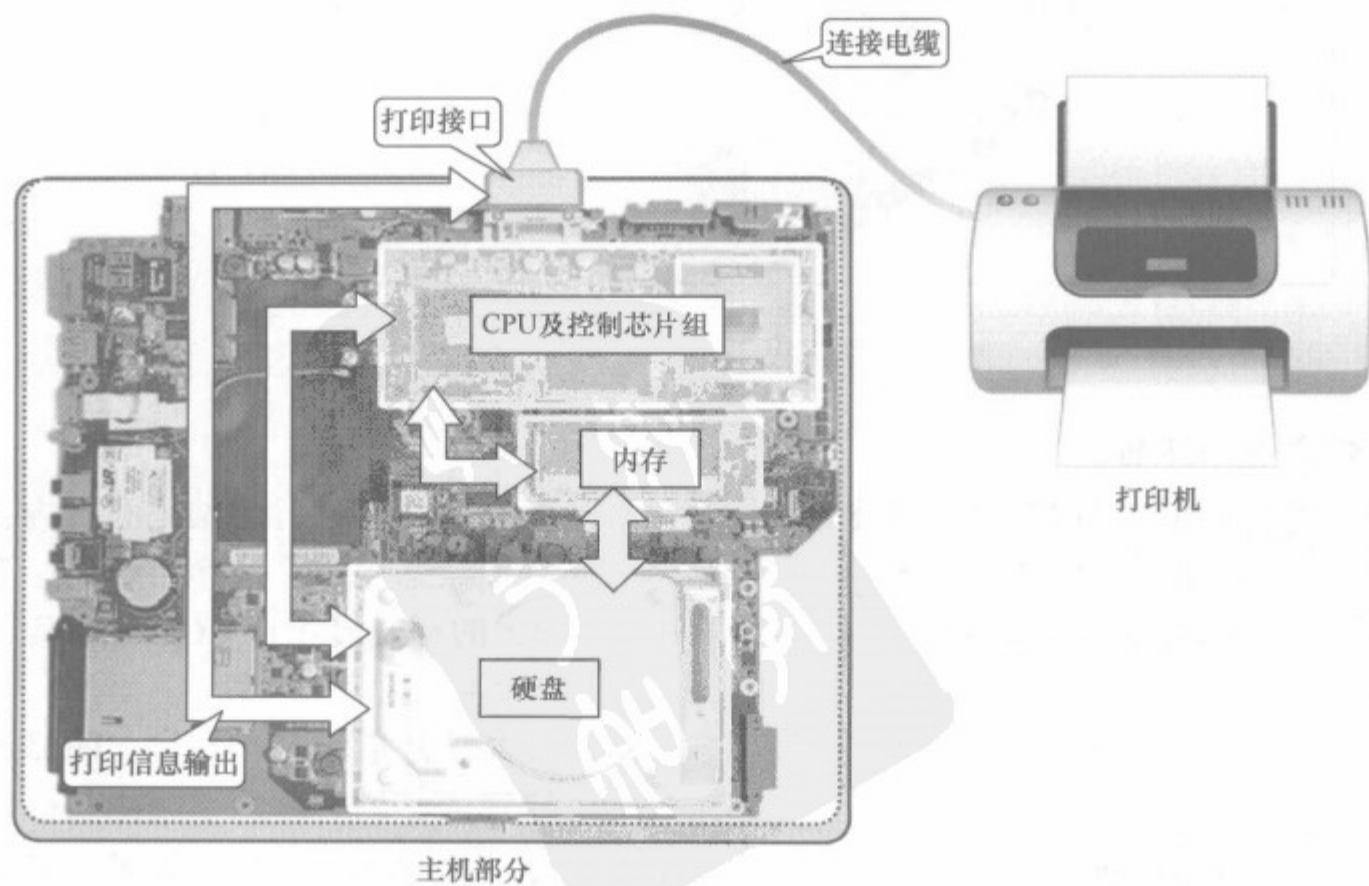


图 3-9 数据打印输出的工作流程图

3.2 笔记本电脑主要部件的结构特点和工作原理

能力目标

了解笔记本电脑的主要组成部件，重点掌握 CPU、内存、主板、显卡、网卡、LCD（液晶显示屏）以及散热系统的结构特点，对各主要部件的工作原理有一定的了解，能够识别笔记本电脑不同类型的接口，明确不同接口的引脚分布特点和功能，为笔记本电脑的硬件维修做好准备。

3.2.1 笔记本电脑 CPU 的结构特点和工作原理

笔记本电脑的 CPU 称为移动 CPU（Mobile CPU），它统管并协调着笔记本电脑的全部运行工作，是整个笔记本电脑的核心部件。它性能的好坏直接影响着笔记本电脑的整体性能和工作效率。

目前，笔记本电脑所使用的 CPU 主要可以分为 Intel 公司生产的 CPU 和 AMD 公司生产的 CPU 两种。图 3-10 所示为笔记本电脑 CPU 的实物外形。

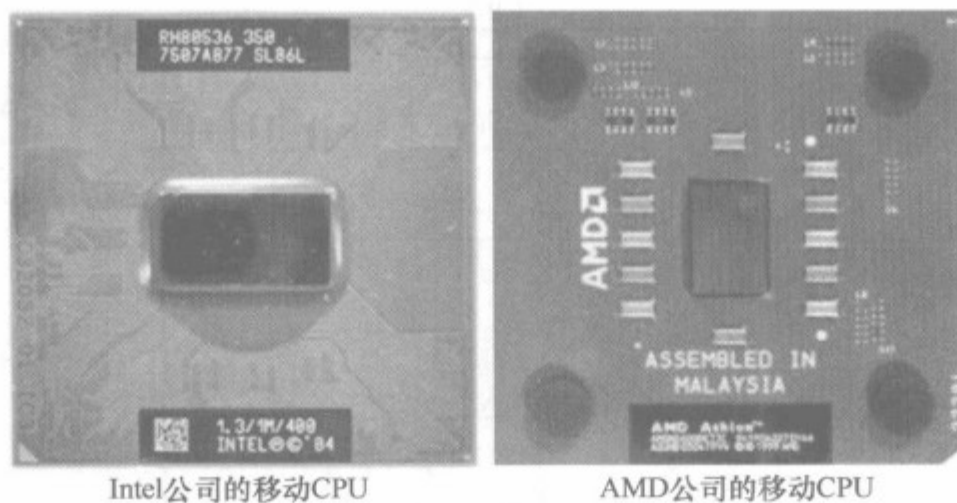


图 3-10 笔记本电脑 CPU 的实物外形

要点提示

内核就是指 CPU 的核心。如图 3-11 所示，CPU 中心突起的芯片就是 CPU 的内核。它是采用单晶硅经特殊的生产工艺制造出来的，CPU 的指令接收和数据运算、处理都是由内核执行。

不同的 CPU 会有不同类型的内核，而不同的内核由于逻辑结构和系统构架的差异，使 CPU 有着不同的性能特点。

一般说来，新的内核类型往往比老的内核类型具有更好的性能（但在产品更新换代之初也不是绝对的）。例如同频率的 Northwood 内核 Pentium 4 1.8GHz 的性能就要比 Willamette 内核 Pentium 4 1.8GHz 的性能高，同频率的 Dothan 内核 Pentium M 1.3GHz 的性能就要比 Banias 内核 Pentium M 1.3GHz 的性能高。

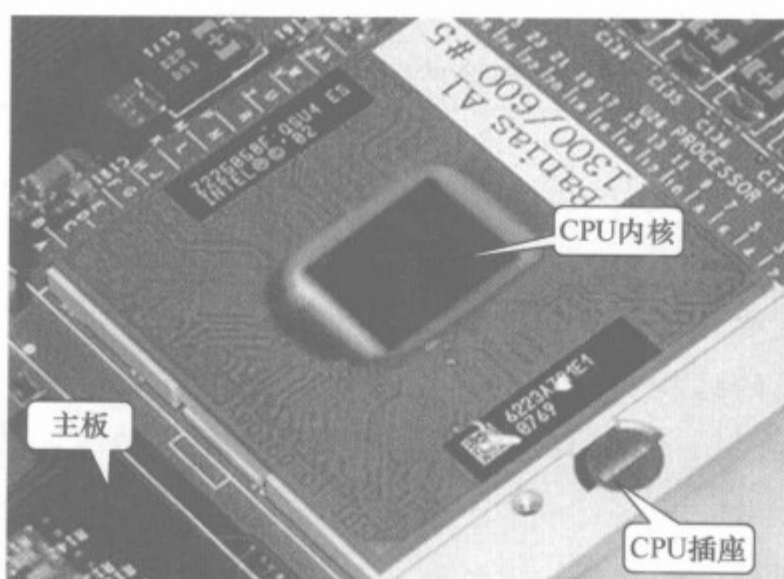


图 3-11 CPU 的内核

1. 笔记本电脑 CPU 的结构特点

图 3-12 为 CPU 的功能框图。从图可见，它主要是由总线接口、指令输入接口、指令译码器、控制单元、指令输出和执行单元、运算逻辑单元和高速缓冲存储器等部分构成的。CPU 通过数据总线、地址总线和控制总线与外围电路相连，电源供电、复位信号、时钟信号为 CPU 提供必要的工作条件。电脑启动后，CPU 根据程序进行数据处理和运算。

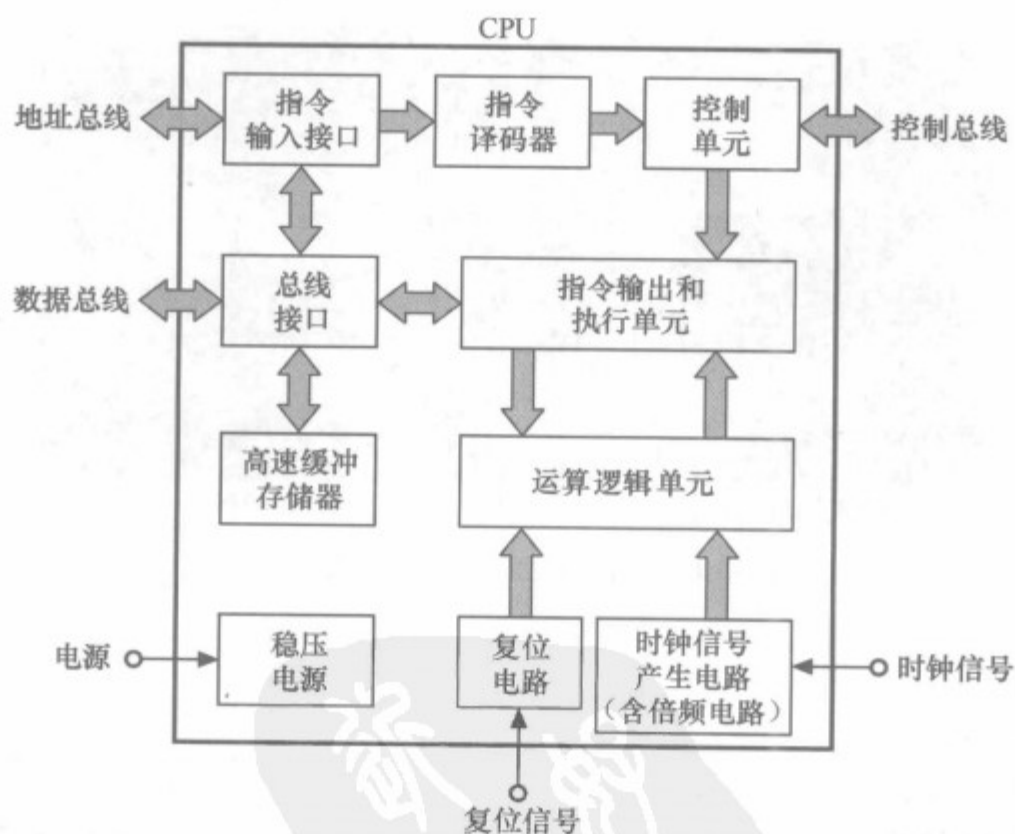


图 3-12 CPU 的功能框图

CPU 能模仿人的思维，具有分析和判断能力，它能够对输入的指令进行识别，对输入的数据进行分析，对处理的结果进行判断，犹如人的大脑，因而也将 CPU 比作电脑的“大脑”。

电脑是按照人们预先设定的程序进行工作的，需要软件和硬件的配合才能完成工作。比如要用电脑绘图，需要在电脑中安装绘图软件，这个软件的程序便被存入硬盘之中。于是用户便可以通过操作鼠标和键盘输入作图的指令，人工指令经接口送给 CPU，CPU 经过对指令

的译码识别，发出控制信号，由硬盘中调出绘图程序。硬盘中的程序先送入内存中，然后再一步一步地被读出并且按要求运行。与此同时，CPU 将绘图的过程，即执行绘图命令的每一步和操作的结果作为显示信息，经显卡送到显示器显示出来，以供用户判别是否工作正常，有无错误，是否需要修改或重新制作。这个过程一直持续到绘图完成，最后将绘图的结果再存入硬盘之中或打印出来。

信息扩展

Core Duo (酷睿) 双核 CPU 和 Core2 Duo (酷睿 2) 双核 CPU 并不属于一种产品。采用 Yonah 内核的 Core Duo 双核 CPU 支持移动 32 位运算模式。图 3-13 为 Core Duo 双核 CPU 的内部结构示意图。

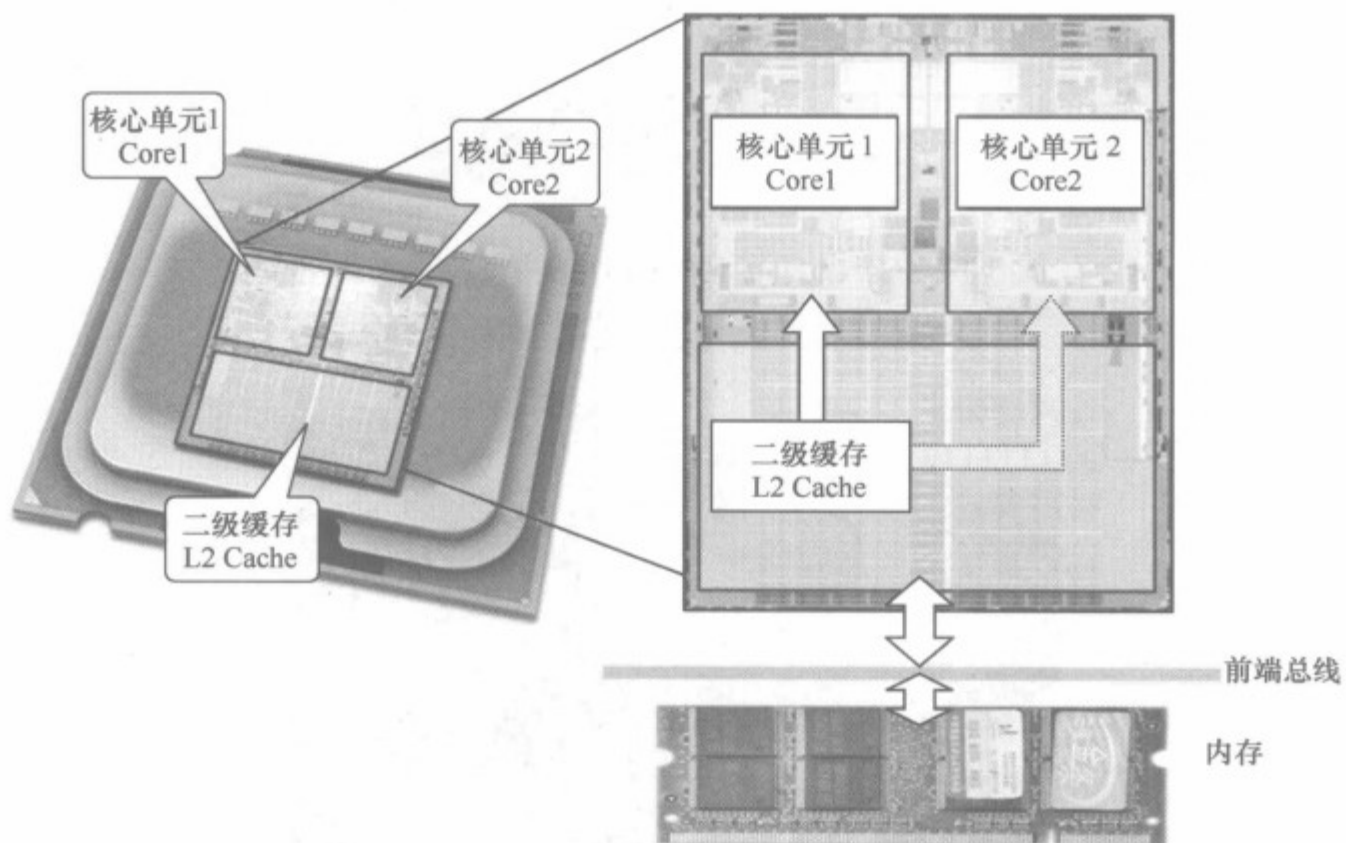


图 3-13 Core Duo 双核 CPU 的内部结构示意图

它是在一个处理器里面植入了两个核心单元，通过 SmartCache 技术共享二级缓存，根据处理任务的负荷程度，在两个核心处理单元之间进行协调，然后同时进行指令运算，从而达到更高效的处理能力。

采用新一代 Core 架构的 Core2 Duo 双核 CPU 的最大特色是使用了共享式 L2 缓存设计，同时加入了更强的分支干预及智能管理功能，功耗大大降低，执行效率有了很大提高。

图 3-14 为 Core2 Duo 双核 CPU 的内部结构示意图。它采用 L2 缓存共享设计，当数据载入缓存后，L2 缓存中的数据可以供两个内核同时使用。这样使得每个内核都可共享更大的 L2 缓存，在特殊情况下单独一个内核可独占缓存，因此从理论上讲每个内核都有可能获得 100% 的 L2 缓存。这在执行单内核优化的程序时优势特别明显。由于不需要使用第二个内核，第二个内核就会自动关闭或降低功耗，而另一个内核则可以共享双倍于单核 L2 缓存容量的空间来存放数据。这种设计使得 Core2 Duo 双核 CPU 的总体执行效率大大提升。

如图 3-15 所示，在笔记本电脑中经常会看到“迅驰”的标志。

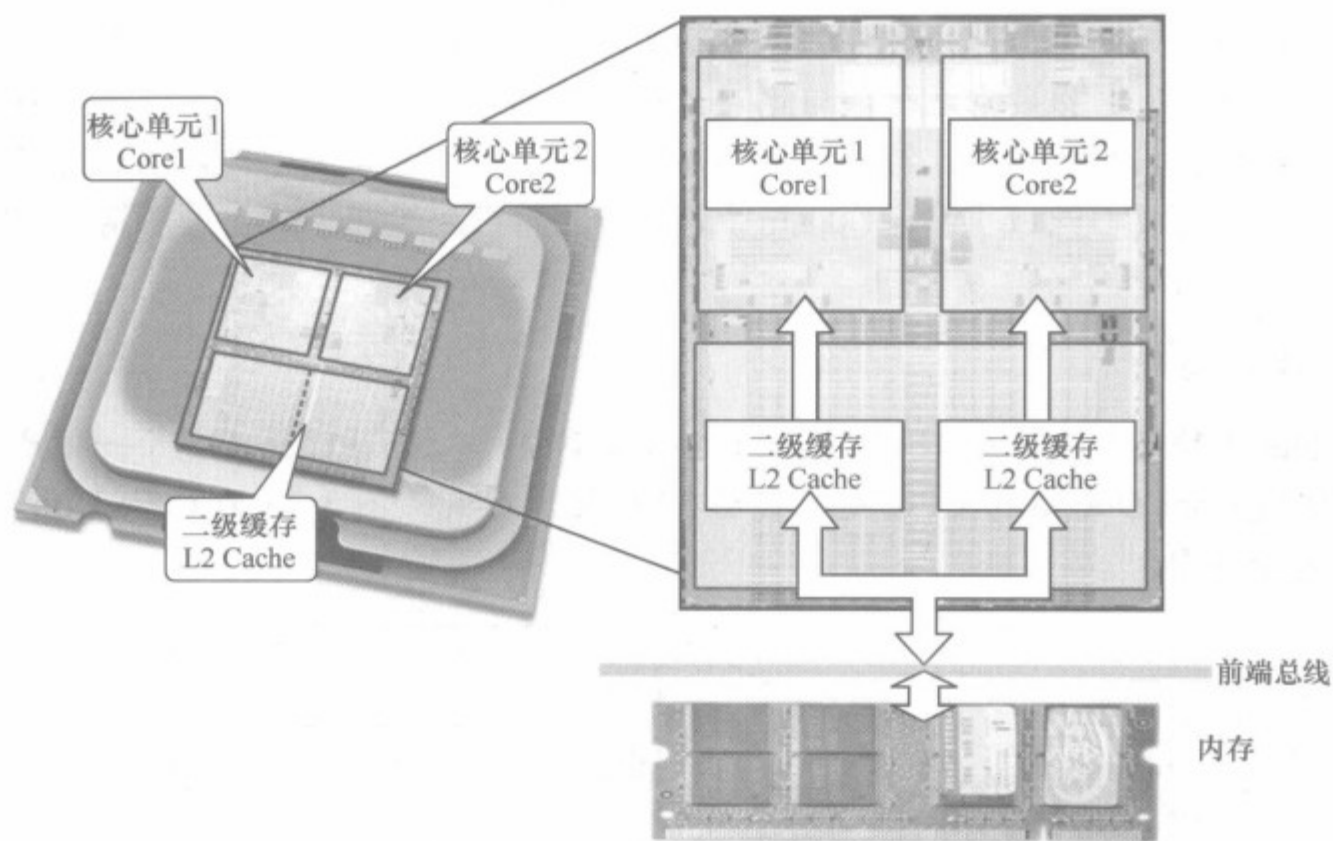


图 3-14 Core2 Duo 双核 CPU 的内部结构示意图



图 3-15 笔记本电脑上的“迅驰”标志

“迅驰”是 Intel (英特尔) 公司推出的新一代移动运算技术 (即迅驰移动技术), 英文简称为“Centrino”。“迅驰”移动技术代表了一整套针对笔记本电脑的移动解决方案, 它主要由处理器 (CPU)、芯片组和无线网络 3 部分构成, 而绝非单指 CPU 或芯片组等单一的产品形式。

2. CPU 的工作原理

CPU 是按照程序进行工作的, 这是它与一般电路的不同之处。CPU 的工作程序存储在存储器中。如图 3-16 所示, CPU 工作时, 从存储器 (内存) 中读取程序指令, 该指令通过 CPU 总线接口送入 CPU 中。总线接口接收的程序指令送到 CPU 内部的指令输入接口, 其信号流程如图 3-16 中的①所示。为了提高 CPU 的运行速率, 程序指令有一部分会先进入高速缓冲存储器, 然后经过缓冲目录顺序进入指令输入接口, 其信号流程如图 3-16 中的①所示。

要点提示

CPU 与内存之间的数据交换速度比 CPU 与自身内部的高速缓冲存储器之间数据交换的速度要慢许多, 因此, 高速缓冲存储器对于提高 CPU 的运行速率来说非常重要。

CPU 指令输入接口接收到程序指令后会进行暂存，然后再顺次将程序指令送入指令译码器中，其信号流程如图 3-16 中②所示。指令都是由二进制数字编码的信号构成的，例如“00110101”。这些指令是什么意思，需要对操作对象做怎样的处理，就需要对指令进行解读，即译码。因此，“译码”是指令译码器的任务。

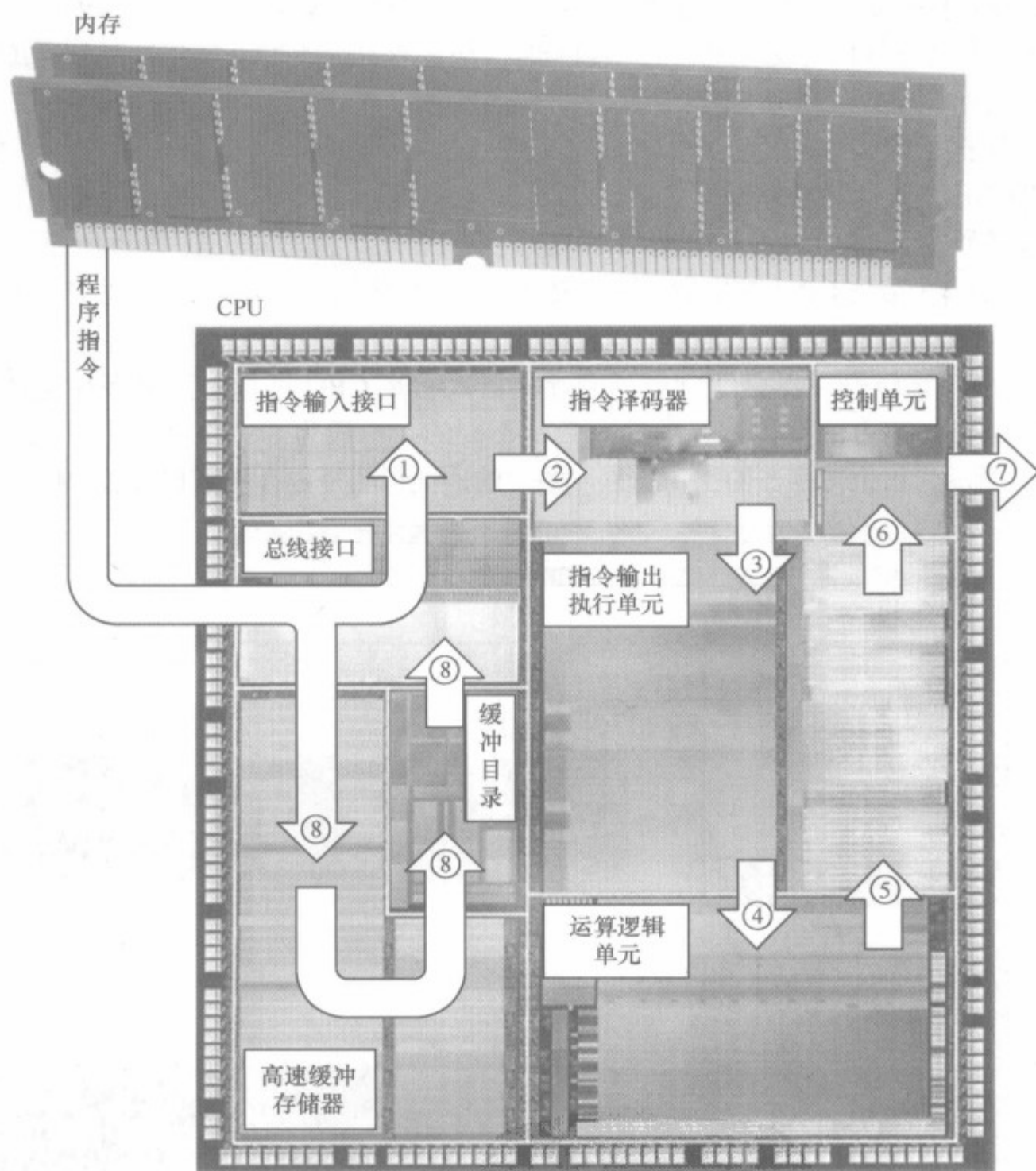


图 3-16 指令流程图

译码后的程序指令会送到指令输出和执行单元，其信号流程如图 3-16 中的③所示，CPU 按照指令做哪项工作就是通过这个电路来进行分配的。在执行程序指令的时候，还需要逻辑运算和逻辑控制，因此，信号通过流程④就被送入了逻辑运算单元。

逻辑运算单元完成控制和运算任务后，通过流程⑤再将信号送回指令输出和执行单元，然后按信号流程⑥送入控制单元，最后通过控制总线（总线信号），按图 3-16 所示的流程⑦对外部的各种电路和设备进行控制。

CPU 在工作时需要同步时钟信号（脉冲）。时钟脉冲是由专门的时钟信号振荡电路提供的，该信号经倍频电路后送给 CPU。目前，CPU 中都有倍频电路，可以对时钟信号的频率进

行加倍，这样可以提高 CPU 的工作速度。

再者，在 CPU 的内部设有复位电路。在开始工作之初，由电源加入时送来的复位信号使 CPU 初始化并处于待机准备状态。还有就是整个 CPU 在工作的时候有一个稳压电路，由外部电源提供的电源电压在这里经过稳压以后，为 CPU 内部的各种电路进行供电。

高速缓冲存储器是 CPU 中不可缺少的一部分，它是处理数据和地址信号的，是用来和外部速度不同的器件进行信息交流的。在 CPU 的内部设有高速缓冲存储器，外部速度比较慢的信号在这里进行缓存，使其适应 CPU 高速工作的需要。

CPU 所能执行的指令有几百种，例如可以进行加减乘除等运算，可以进行两个数的比较，从存储器中读出数据以及往外围设备中送出数据等。

经指令译码单元解读后，指令内容被送给执行单元，执行单元便执行所要求的动作。指令输出和执行单元是 CPU 的中枢部分，其中包含有移位寄存器、运算逻辑单元 (ALU) 等部分。

在 CPU 中，移位寄存器是速度最高的存储器，它是 CPU 运算时用来寄存运算对象的。对于不同的 CPU，其内部移位寄存器的个数是不同的，一般为 8~32 个。

图 3-17 所示为移位寄存器的工作过程，图中的地址指的是内存中数据存放的位置，而数据

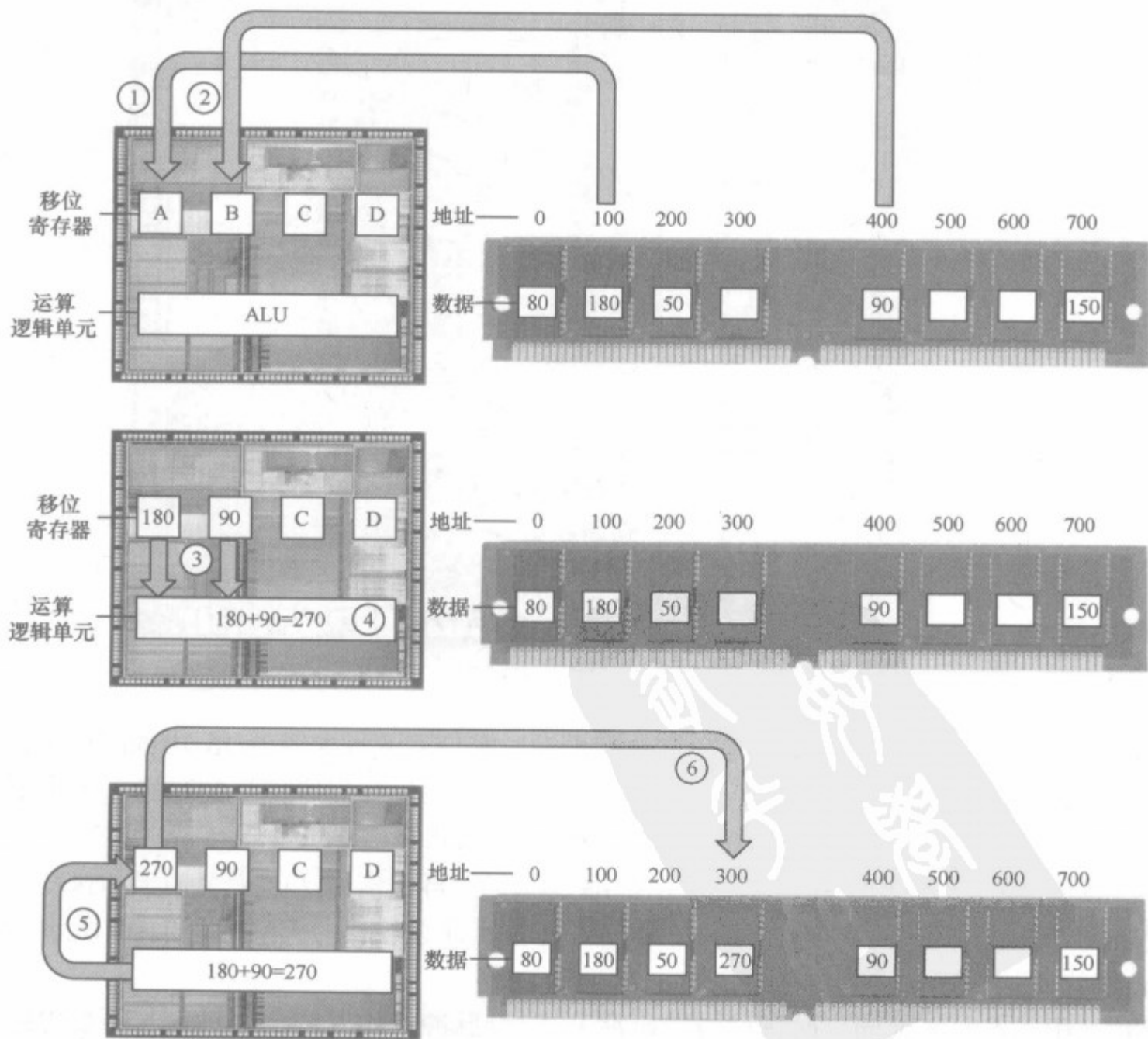


图 3-17 移位寄存器的工作过程

指该地址中存储的数据内容。

例如，当前 CPU 要执行的工作内容是：将内存中第 100 号和第 400 号地址中的内容相加，然后将相加的结果存入到第 300 号的地址中。那么，CPU 的工作过程如下。

- ① 将地址 100 中的数据读入移位寄存器 A 中。
- ② 将地址 400 中的数据读入移位寄存器 B 中。
- ③ 移位寄存器 A 和 B 中的数据送入运算逻辑单元中。
- ④ 在运算逻辑单元中对送入的数据进行相加。
- ⑤ 将得到的运算结果再送入移位寄存器 A 中。
- ⑥ 将移位寄存器 A 的数据存入内存地址 300 中。

从上述的运算过程可见，CPU 所要执行的一条指令是如此简单，但要做一项完整的工作，就需要成千上万条这些简单的指令组合起来。由于 CPU 的工作速度非常快，很复杂的工作也很容易完成。

3.2.2 笔记本电脑内存的结构特点和工作原理

1. 笔记本电脑内存的结构特点

内存的全称为内部存储器，英文为 DRAM (Dynamic RAM, 动态随机存储器)，是电脑用于暂存当前待处理信息和常用信息的半导体芯片。内存的读写速度非常快，但是存储的数据无法永久保存，一旦断电，数据就会丢失。

图 3-18 所示为笔记本电脑内存条的实物外形。可以看到，笔记本电脑内存条的尺寸较台式机小得多。内存条上整齐排列的集成电路芯片就是内存芯片。值得一提的是，在内存条上还有一个较小的贴片式芯片，它是 SDP 芯片。它是内存中不可缺少的芯片，其作用是保存内存条的性能参数，如容量、芯片厂商、工作速度、是否具备 ECC 校验功能等。在系统启动后，主板芯片组就会根据这个芯片提供的信息自动在主板 BIOS 中设置好有关的参数，以保证内存条的正常使用。

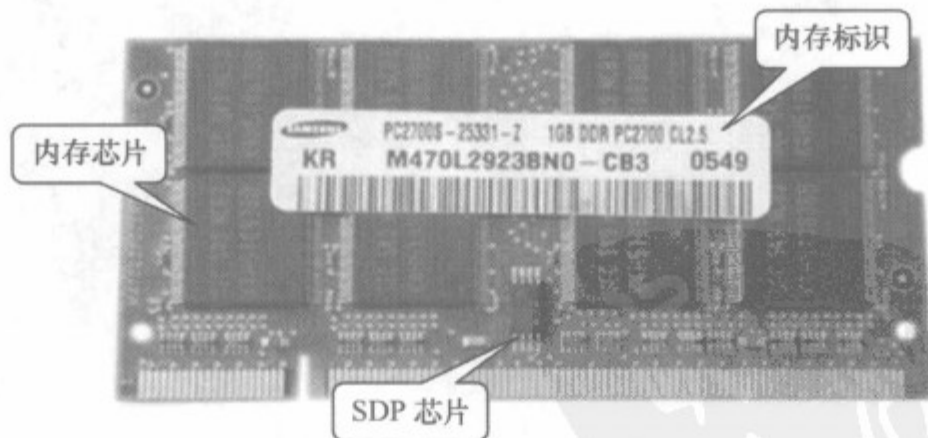


图 3-18 典型内存条的外形

此外，还有一些笔记本电脑的内存条是集成在主板中的。图 3-19 所示为板载集成内存的实物外形。

目前，笔记本电脑市场上常见的内存有 SDRAM、DDR SDRAM 和 DDR II SDRAM。

(1) SDRAM

SDRAM 的英文全称为 Synchronous Dynamic Random Access Memory，即同步动态随机存储器。图 3-20 所示为笔记本电脑中 SDRAM 的实物外形。

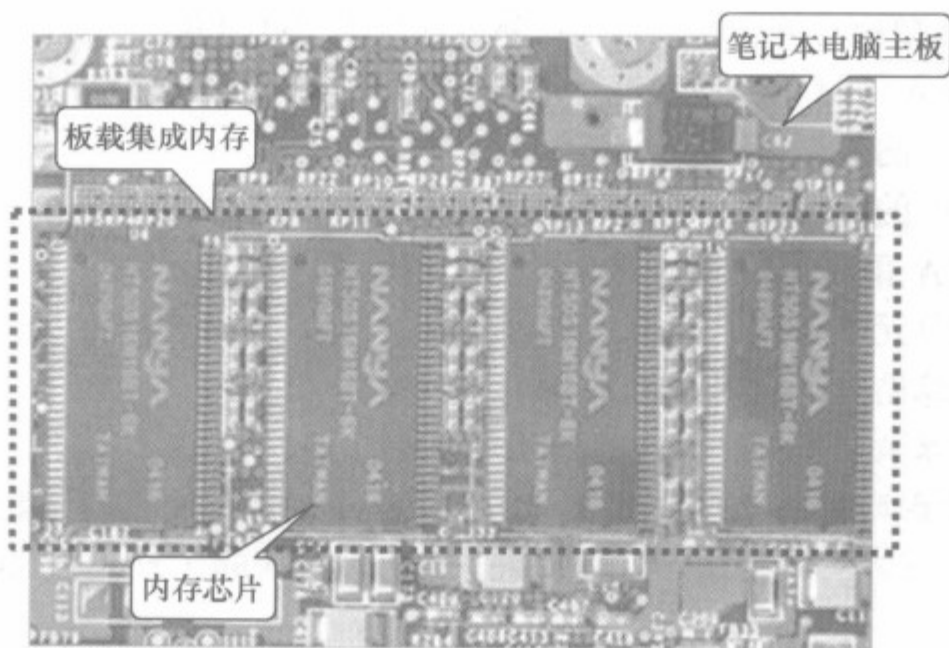


图 3-19 笔记本电脑的板载集成内存

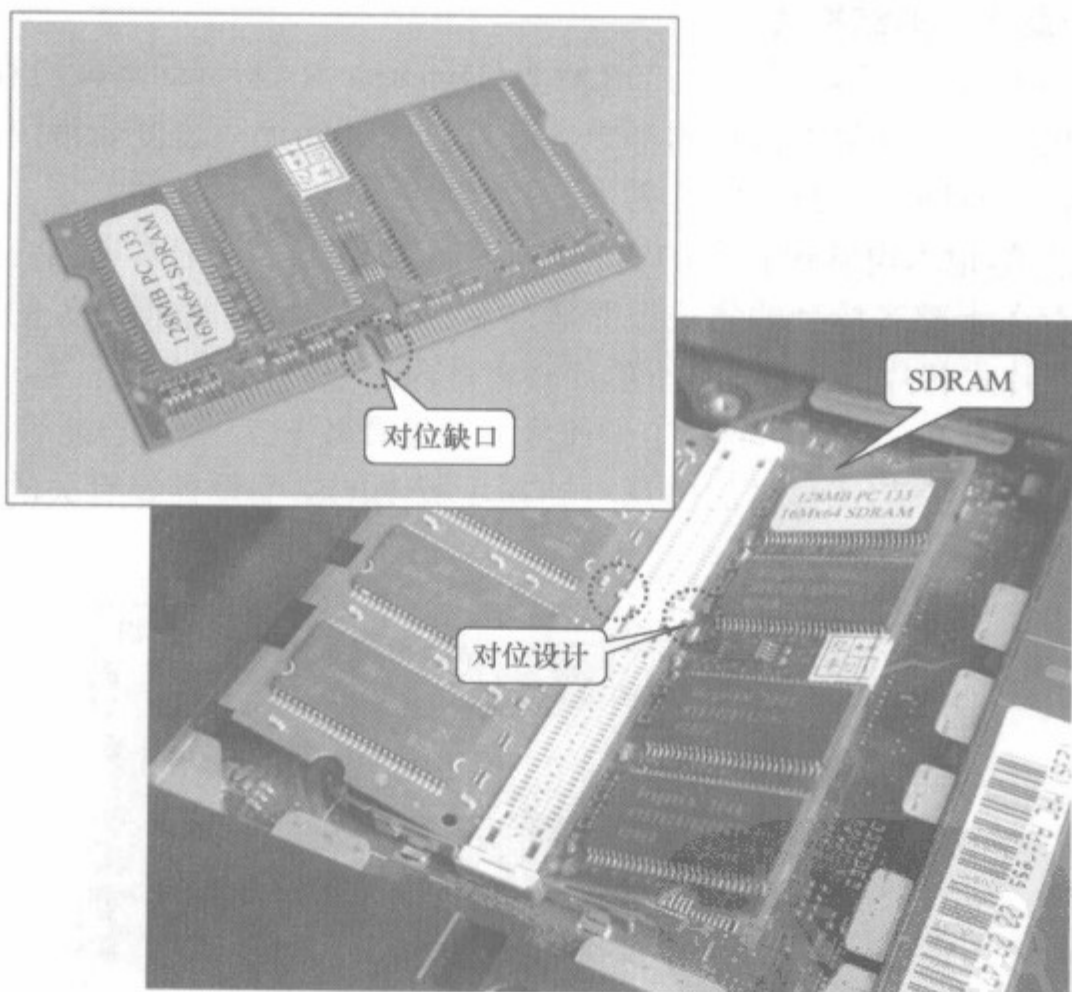


图 3-20 笔记本电脑中的 SDRAM

SDRAM 的带宽为 64bit，依据运行频率可分为 DDR66 (PC66)、DDR100 (PC100)、DDR133 (PC133) 等几种规格。PC133 就是指运行频率为 133MHz 的 SDRAM。

(2) DDR SDRAM

DDR 的英文全称为 Double Data Rate，即双倍数据传输的意思，也就是说在一个脉冲信号内读取两次数据。这种内存的效率是 SDRAM 的 2 倍，而且较 SDRAM 更加省电，单条容量更大。

图 3-21 所示为笔记本电脑 DDR SDRAM 的实物外形, 这种内存广泛应用于 Pentium 4-M、Pentium M、P4 核心的赛扬笔记本电脑中。DDR SDRAM 按运行频率可分为 DDR200 (PC1600)、DDR266 (PC2100)、DDR333 (PC2700)、DDR400 (PC3200) 等几种规格。



图 3-21 笔记本电脑中的 DDR SDRAM

(3) DDR II SDRAM

笔记本电脑 DDR II SDRAM 的实物外形如图 3-22 所示, 这种内存是 DDR SDRAM 的升

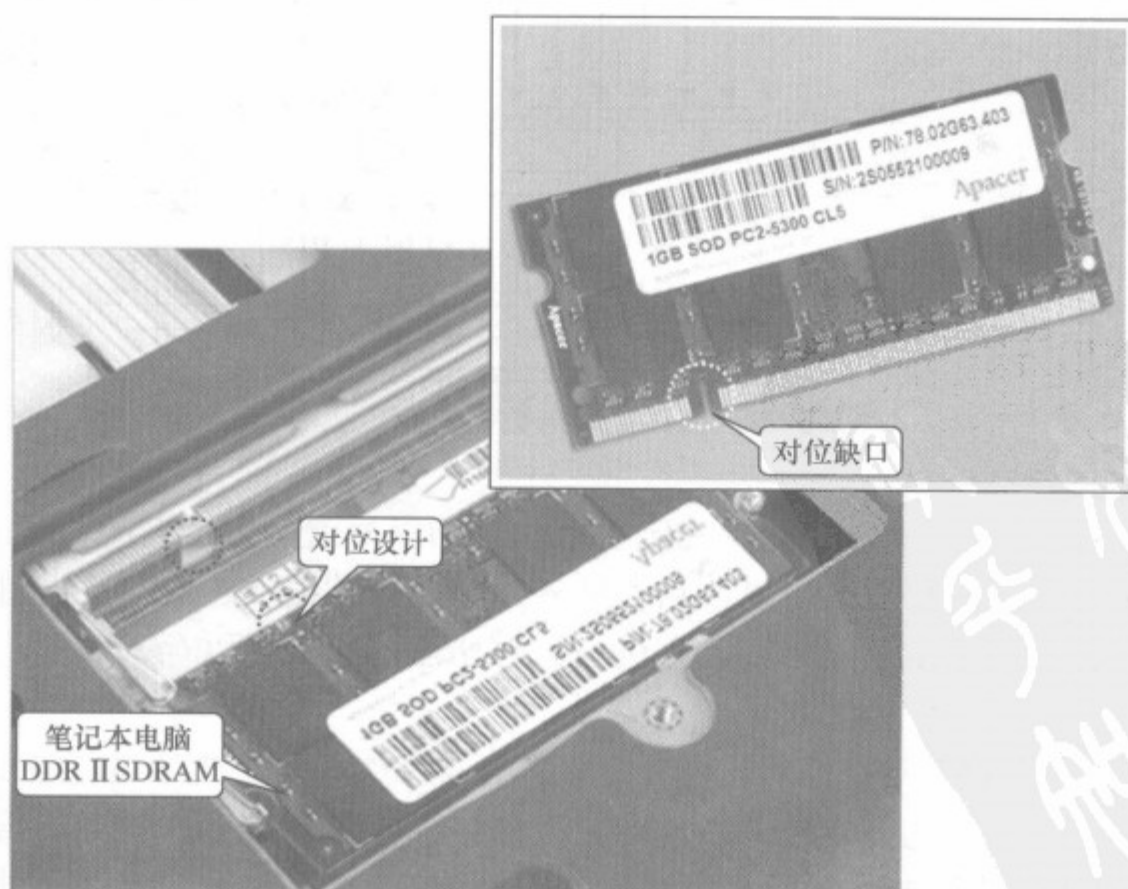


图 3-22 笔记本电脑中的 DDR II SDRAM

级产品，它的频率为 400MHz (PC3-4200)，并支持 533MHz (PC3-4300)、667MHz (PC3-5300) 的频率。值得一提的是，虽然 DDR II SDRAM 与 DDR SDRAM 在外形上差别不大，但这两种内存并不能相互兼容。

2. 笔记本电脑内存的工作原理

(1) 内存数据和地址的关系

图 3-23 为内存地址与数据选择示意图。内存是由很多横竖排列的内存单元组成的，每个内存单元实际上就是一个半导体存储器，能够存储数据。在图 3-23 中，有小球的地方就表示有数据，用 1 表示；没有小球的地方就表示没有数据，用 0 表示。这些数据存储的位置就是地址。根据集成电路的制造工艺，每一个数据存到存储器中时，都要存储到相应的单元当中去，而不是随便乱存的。

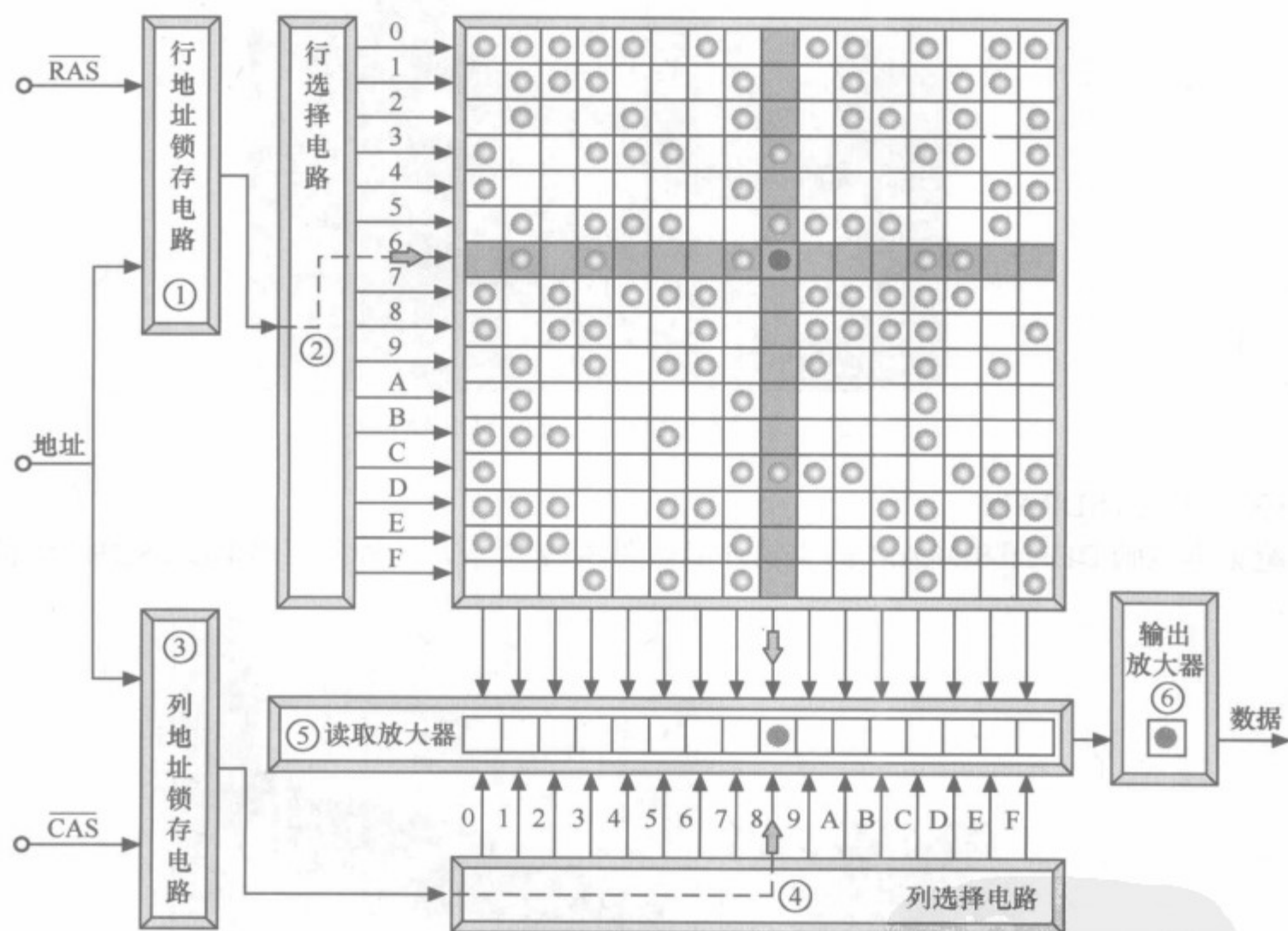


图 3-23 内存地址与数据选择示意图

例如，数据存在第 6 行第 8 列，确定了行和列的序号就确定了它的位置（地址），就可以选择出所在坐标位置的数据。所以，从存储器当中存入数据或者取出数据时，必须锁定坐标位置，才能将相应的数据取出来或者存进去。存储器一般都可以存入数据，也可以取出数据，在地址信号的选择下进行控制。

在图 3-23 中，将 RAS 这个信号送入行地址锁存电路①中时，先通过行地址寻找行坐标，将行地址选择信号送入行选择电路②中，送出控制信号去选择第 6 行的驱动信号端。然后将 CAS 信号送入列地址锁存电路③中，通过 CAS 信号来选择列地址，将列地址选择信号送入列选择电路④中，选择第 8 列的驱动信号端。此时就将第 6 行第 8 列的这个数据锁定了，再

根据控制指令的不同去写入数据或读出数据。经过列控制后，这个数据被选中，然后经过读取放大器⑤送出。

从内存中读取一个数据，不但需要控制信号，同时还要有地址信号。这样才能将相应的数据读取出来，并根据需要送到 CPU 或其他芯片组中。

(2) 内存数据的调用

CPU 从内存中调用数据的过程如图 3-24 所示。CPU 芯片要调用内存中的数据时，首先输出内存的数据地址信号，数据地址信号经过北桥芯片（存储器控制芯片）转换后再送给内存电路。北桥芯片的功能是将 CPU 输出的地址信号转换成行信号和列信号。经过这个控制芯片以后，内存中的行信号与列信号的位置就确定了。确定位置后，就可以将存储单元中的数据从内存中取出。数据取出以后经过缓冲放大器送回北桥芯片，北桥芯片收到这个数据以后，再将其根据程序指令传输给 CPU。这样就可以通过数据总线将数据内容传送过来，满足了 CPU 调用数据的要求。这也是 CPU 与存储器之间的地址和数据传输的关系。

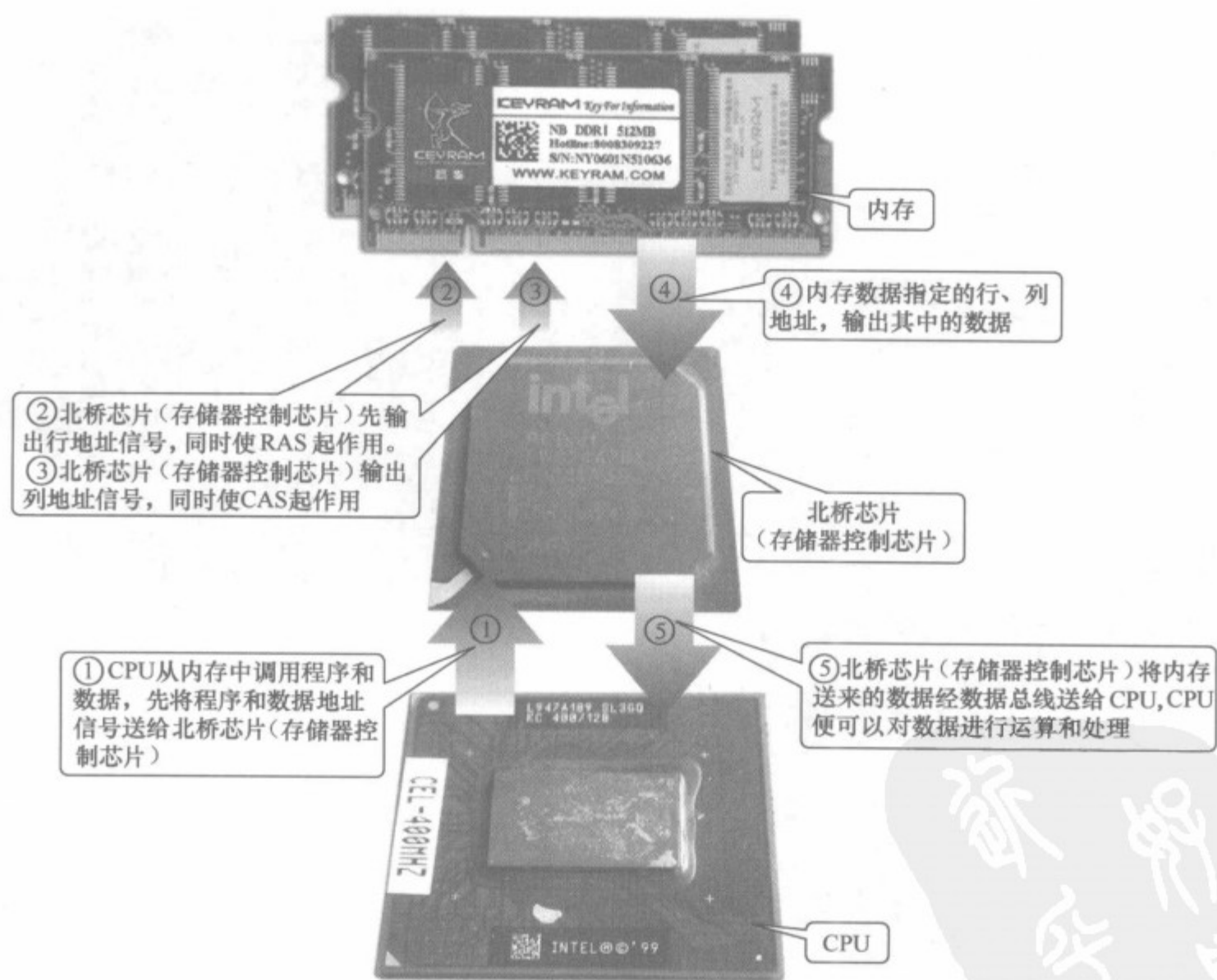


图 3-24 CPU 从内存中调用数据的过程

3.2.3 笔记本电脑主板与接口的功能特点

1. 笔记本电脑主板的功能特点

主板是笔记本电脑中体积最大的电路板，芯片组、CPU、内存、显卡、声卡等部件都需

要主板承载连接，都必须安装在主板上。

图 3-25 所示为典型主板的实物外形。可以看到，笔记本电脑的主板与台式机的主板相比有很大的不同。CPU 插座、内存插槽 A、芯片组、扩展卡 (Express Card) 插槽和 CMOS 电池、内存插槽 B、网络接口等分别位于主板的两侧，相关的外部接口 (如读卡器接口、IEEE1394 接口、VGA 接口、S-Video 接口等) 位于主板的边缘。为减小体积，笔记本电脑主板上的元器件大都为贴片式，而且电路的密度和集成度都很高。

通常，主板的外形会随着笔记本电脑的整体设计不同而变化，所以主板之间并没有很好的通用性。不同的笔记本电脑所使用的主板各不相同，图 3-26 所示为不同笔记本电脑的主板。

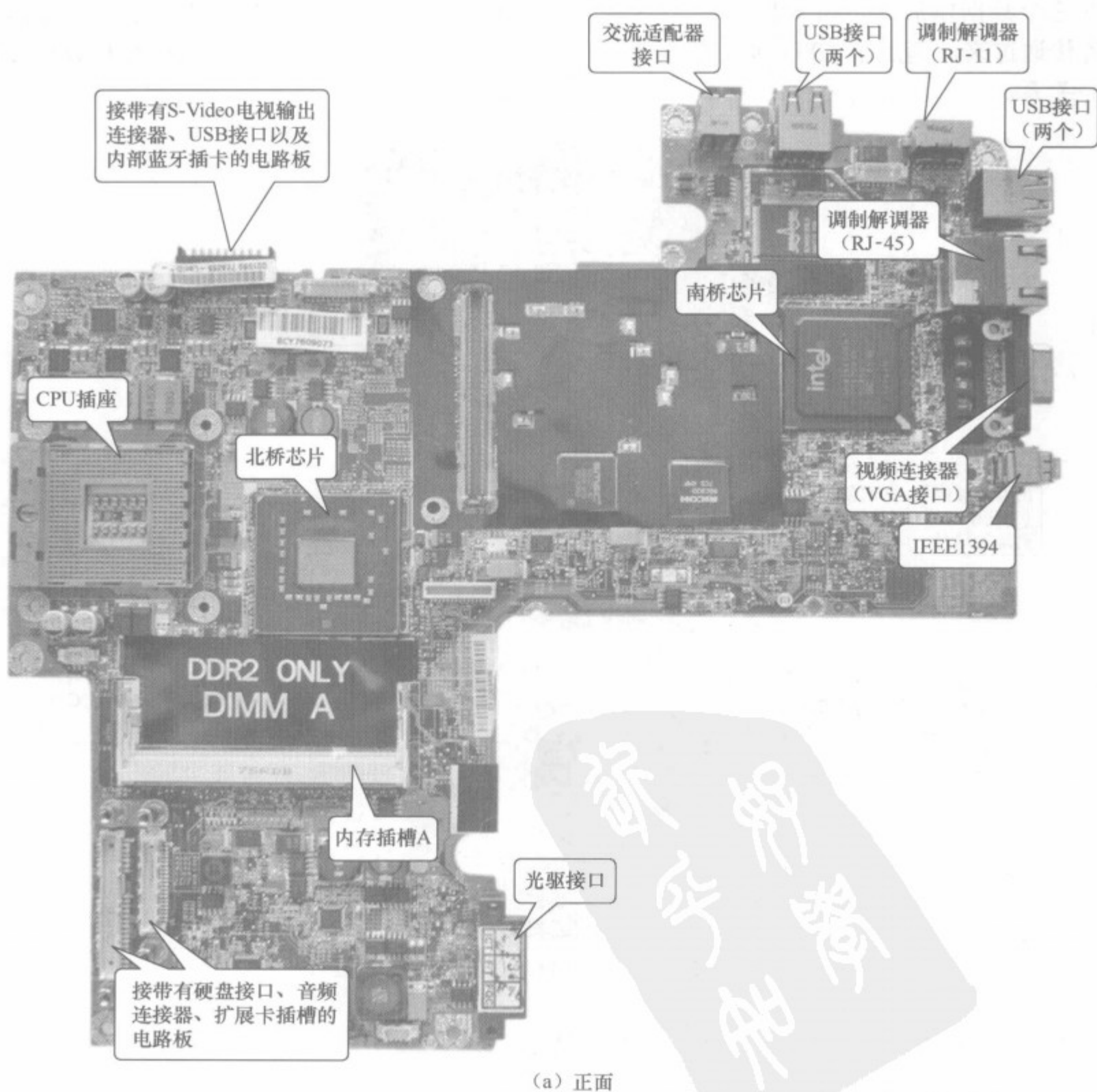
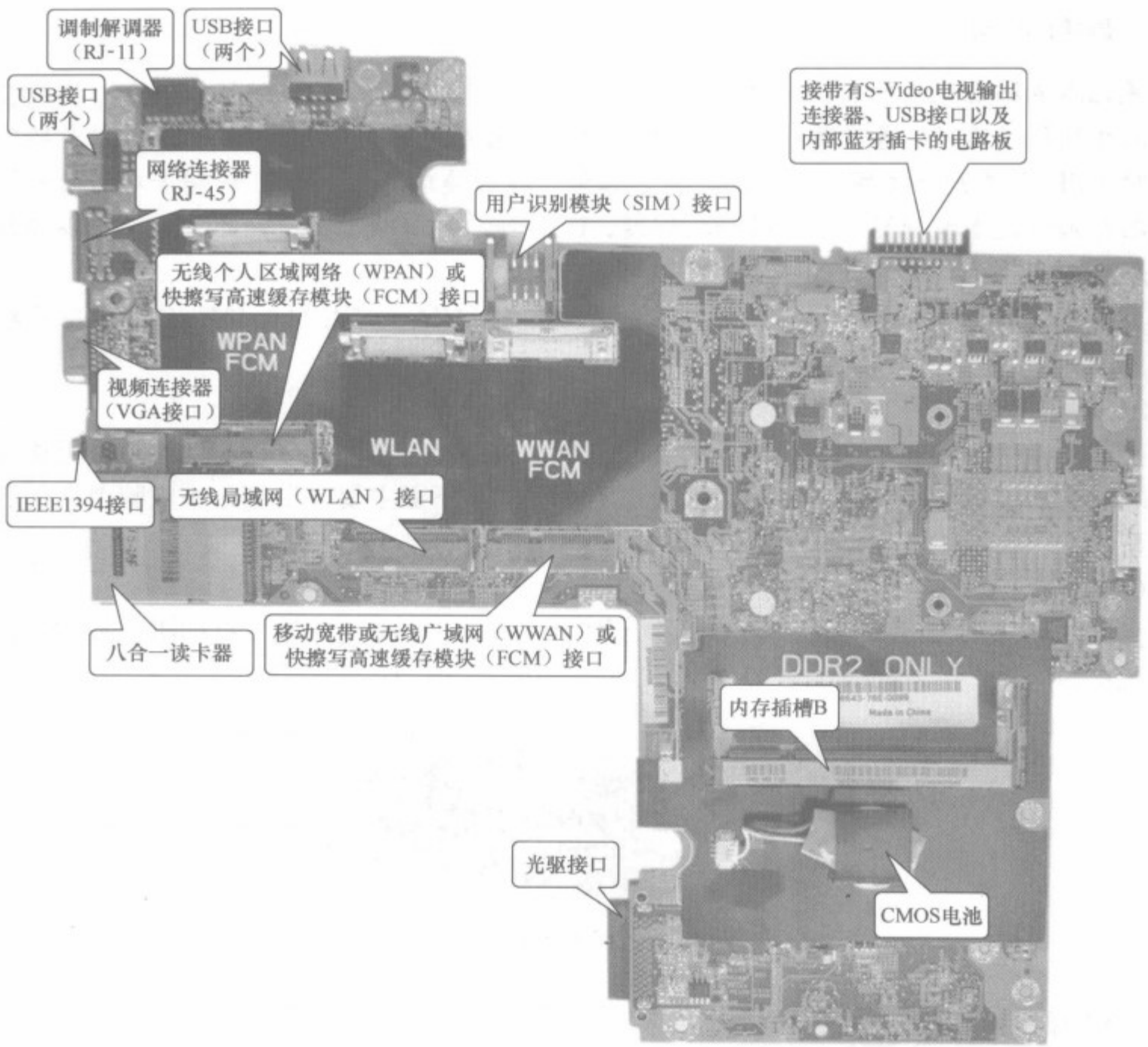


图 3-25 典型笔记本电脑主板的实物外形



(b) 反面

图 3-25 典型笔记本电脑主板的实物外形 (续)

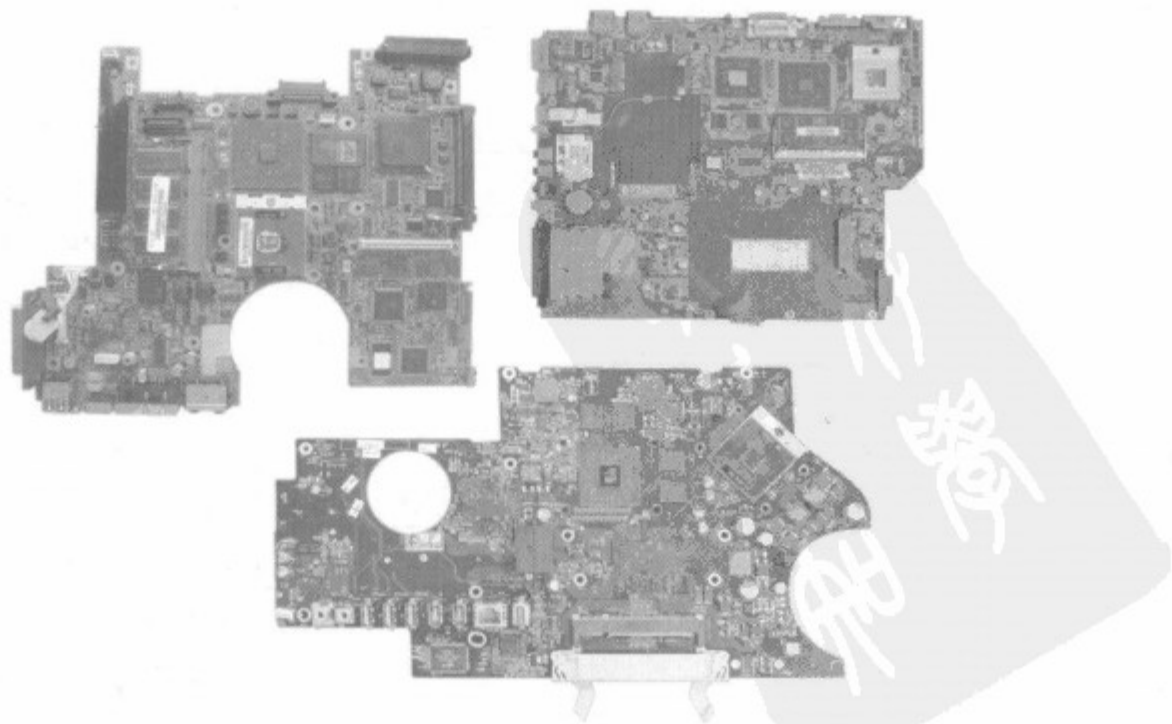


图 3-26 不同笔记本电脑的主板

信息扩展

笔记本电脑主板上的南桥芯片和北桥芯片合称芯片组，它是主板的核心部分。按照在主板上的排列位置不同，通常离 CPU 较近的称为北桥芯片，较远的则称为南桥芯片。北桥芯片提供对 CPU 的类型和主频、内存的类型和容量、各种接口插槽、ECC 纠错等功能的支持，南桥芯片则对键盘控制器、实时时钟控制器、USB 接口等提供支持。由此可见，北桥芯片对主板起到了主导性作用，因此也称为主桥芯片。

目前市场上常见的芯片组有 Intel 芯片组、威盛 (VIA) 芯片组、矽统 (SiS) 芯片组、扬智 (ALi) 芯片组和霸王 (ATI) 芯片组等。

2. 笔记本电脑接口的功能特点

接口通常位于笔记本电脑主板的边缘，笔记本电脑通过接口可以与其他设备进行相连。笔记本电脑的接口类型很多，其功能特点也不尽相同。下面主要介绍笔记本电脑中常见的接口类型。

(1) 并行接口

如图 3-27 所示，并行接口是一个 25 针梯形接口，它主要用于连接打印机，故常被称为打印机接口。

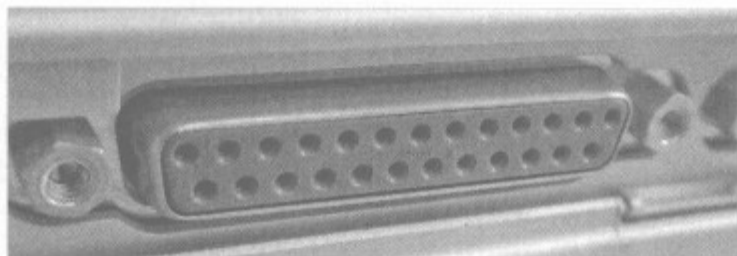
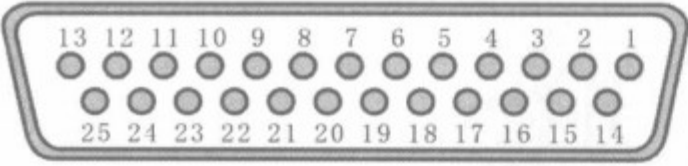


图 3-27 笔记本电脑的并行接口

信息扩展

表 3-1 列出了笔记本电脑并行接口的引脚功能。

表 3-1 笔记本电脑并行接口的引脚分布及功能

并行接口	引脚号	功能
	①	通选 (STROBE)
	②~⑨	数据线 0~7 (DATA0~7)
	⑩	确认 (ACKNLG)
	⑪	忙信号 (BUSY)
	⑫	缺纸 (PE)
	⑬	选择
	⑭	自动换行
	⑮	错误 (ERROR)
	⑯	初始化 (INIT)
	⑰	选择输入
	⑱~⑳	接地 (GND)

(2) 串行接口

笔记本电脑中串行接口的全称为串行总线接口，也就是 COM 接口。该接口是采用串行通信总线协议的扩展接口。图 3-28 所示为笔记本电脑串行接口的实物外形。早期串行接口主要用于连接键盘和鼠标，但随着 PS/2 接口的出现，串行接口已很少使用。

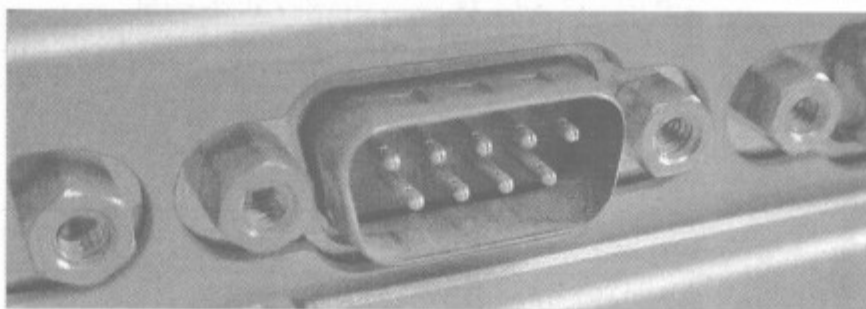


图 3-28 笔记本电脑的串行接口

信息扩展

笔记本电脑的串行接口多为 9 针的 D 型接口，其引脚分布及功能如表 3-2 所示。

表 3-2 笔记本电脑串行接口的引脚分布及功能

串行接口	引脚号	功能
	①	载波检测 (DCD)
	②	接收数据 (RXD)
	③	发送数据 (TXD)
	④	数据终端准备
	⑤	信号地线 (SG)
	⑥	数据准备
	⑦	发送请求 (RTS)
	⑧	清除发送 (CTS)
	⑨	振铃指示 (RI)

(3) PS/2 接口

由于笔记本电脑的键盘是与电脑集成在一体的，因此，笔记本电脑提供的 PS/2 接口主要用于外接鼠标。图 3-29 所示为笔记本电脑 PS/2 接口的实物外形。

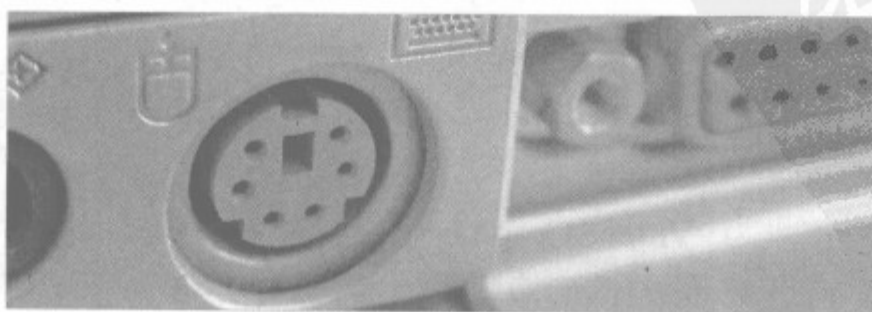


图 3-29 笔记本电脑的 PS/2 接口

信息扩展

笔记本电脑的 PS/2 接口是一个 6 针的圆形接口，其中 4 个引脚用于传输数据和供电，2 个引脚为空脚，其引脚分布及功能如表 3-3 所示。

表 3-3 笔记本电脑 PS/2 接口的引脚分布及功能

PS/2 接口	引脚号	功能
	①	数据信号
	②	空脚
	③	接地
	④	供电
	⑤	时钟信号
	⑥	空脚

(4) USB 接口

图 3-30 所示为笔记本电脑 USB (Universal Serial Bus) 接口的实物外形。这种接口是一个 4 针的扁平接口，支持热插拔，其引脚分布及功能如表 3-4 所示。

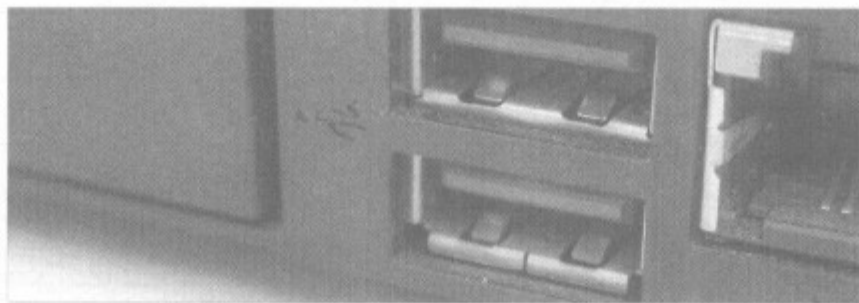


图 3-30 笔记本电脑的 USB 接口

表 3-4 笔记本电脑 USB 接口的引脚分布及功能

USB 接口	引脚号	功能
	①	供电
	②	数据输出
	③	数据输入
	④	接地

信息扩展

目前，USB 接口有两种标准，分别为 USB 1.1 和 USB 2.0，其中 USB 1.1 标准接口的数据传输速率为 12Mbit/s，USB 2.0 标准接口的数据传输速率为 480Mbit/s。USB 接口最多可在一台电脑上同时支持 127 种设备，并且不会损失带宽。

(5) VGA 接口

VGA 接口的英文全称为 Video Graphic Array，如图 3-31 所示。它是 15 针的梯形接口，其引脚分布及功能如表 3-5 所示。

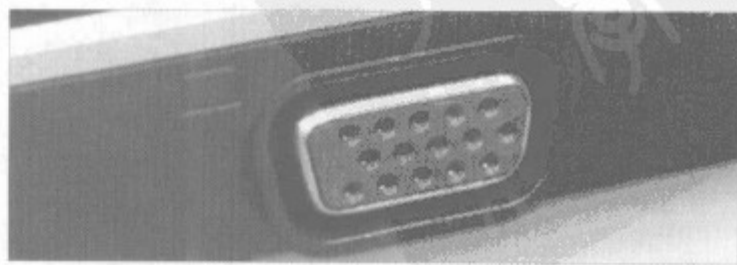


图 3-31 笔记本电脑的 VGA 接口

表 3-5 笔记本电脑 VGA 接口的引脚分布及功能

VGA 接口	引脚号	功能	引脚号	功能
	①	视频—红色	⑨	空脚
	②	视频—绿色	⑩	接地
	③	视频—蓝色	⑪	接地
	④	空脚	⑫	SDA
	⑤	接地	⑬	水平同步
	⑥	接地—红色	⑭	垂直同步
	⑦	接地—绿色	⑮	SCL
	⑧	接地—蓝色		

(6) DVI

DVI 的英文全称是 Digital Visual Interface。如图 3-32 所示,笔记本电脑上常见的 DVI 可分为 DVI-D 型和 DVI-I 型。

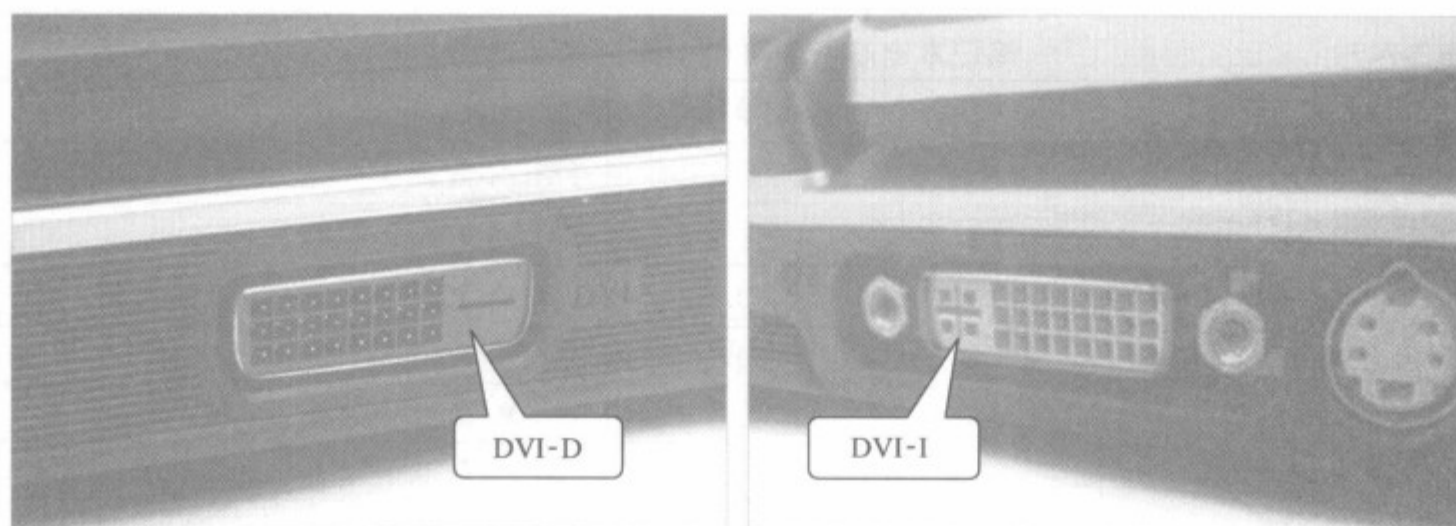


图 3-32 笔记本电脑的 DVI

其中 DVI-D 只能接收数字信号,其右上角的一个引脚为空脚,不兼容模拟信号,而 DVI-I 可以兼容模拟信号和数字信号。这两种接口的引脚分布及功能如表 3-6 所示。

表 3-6 笔记本电脑 DVI 的引脚分布及功能

DVI	引脚号	功能	引脚号	功能
	①	TMOS 数据 3-	⑨	热插拔检测
	②	TMOS 数据 2+	⑩	TMOS 数据 0-
	③	TMOS 数据 2/4 屏蔽	⑪	TMOS 数据 0+
	④	TMOS 数据	⑫	TMOS 数据 0/5 屏蔽
	⑤	TMOS 数据	⑬	TMOS 数据 5-
	⑥	DDC 时钟	⑭	TMOS 数据 5+
	⑦	DDC 数据	⑮	TMOS 时钟屏蔽
	⑧	模拟垂直同步/空脚	⑯	TMOS 时钟+

续表

DVI	引脚号	功 能	引脚号	功 能
<p>DVI-I</p> <p>1 8 C1 C2 9 16 C3 C4 17 24</p> <p>■: 数据信号 ●: 显示数据通道 ▣: 模拟信号</p>	⑰	TMOS 数据 1-	⑳	TMOS 时钟-
	⑱	TMOS 数据 1+	C1	模拟垂直同步
	⑲	TMOS 数据 1/3 屏蔽	C2	模拟一绿色
	㉑	TMOS 数据 3-	C3	模拟一蓝色
	㉒	TMOS 数据 3+	C4	模拟水平同步
	㉓	+5V 直流电源	C5	模拟接地 (RGB 回路)
	㉔	接地 (+5V 回路)		

(7) HDMI

HDMI 是一种新型的数字多媒体接口。这种接口可以保证以数码方式传输未经压缩的高分辨率视频和多声道音频数据。图 3-33 所示为笔记本电脑上 HDMI 的实物外形，这种接口为 19 针扁平形式，其引脚分布和功能如表 3-7 所示。



图 3-33 笔记本电脑的 HDMI

表 3-7 笔记本电脑 HDMI 的引脚分布及功能

HDMI	引 脚 号	功 能
<p>19 17 15 13 11 9 7 5 3 1</p> <p>18 16 14 12 10 8 6 4 2</p>	①	TMDS 数据 3-
	②	TMDS 数据 2 屏蔽
	③	TMDS 数据 2+
	④	TMDS 数据 1+
	⑤	TMDS 数据 1 屏蔽
	⑥	TMDS 数据 1-
	⑦	TMDS 数据 0+
	⑧	TMDS 数据 0 屏蔽
	⑨	TMDS 数据 0-
	⑩	TMDS 时钟+
	⑪	TMDS 时钟屏蔽
	⑫	TMDS 时钟-
	⑬	CEC
	⑭	复位信号
	⑮	SCL
	⑯	SDA
	⑰	DDC/CEC 地
	⑱	+5V 直流电源
		⑲

(8) 网络接口

笔记本电脑都带有网络接口，如 Modem 接口 (RJ-11) 和网卡接口 (RJ-45)。其中 Modem 接

口主要用来与电话线连接以便实现拨号上网，而网卡接口则是为了实现局域网连接所使用的接口。在通常情况下，笔记本电脑的两个网络接口并列排在一起，如图 3-34 所示。Modem 接口是一个 4 针的小型接口，而网卡接口则是一个 8 针的大型接口，从形状上可以轻易地将它们区分开来。



图 3-34 笔记本电脑的网络接口

笔记本电脑网络接口的引脚分布及功能如表 3-8 所示。

表 3-8 笔记本电脑网络接口的引脚分布及功能

RJ-11 网络接口	引脚号	功能
	①	空脚
	②	数据线
	③	数据线
	④	空脚
RJ-45 网络接口	引脚号	功能
	①	TDP
	②	TDN
	③	RDP
	④	空脚
	⑤	空脚
	⑥	RDN
	⑦	空脚
	⑧	空脚

(9) IEEE1394 接口

IEEE1394 接口又称火线接口，同 USB 接口一样支持外部设备的热插拔，其传输速率高，可达 400Mbit/s。笔记本电脑的 IEEE1394 接口广泛用于连接网络以及数码设备等传输速率比较高的外部设备。图 3-35 所示为笔记本电脑的 IEEE1394 接口，该接口的引脚分布及功能如表 3-9 所示。

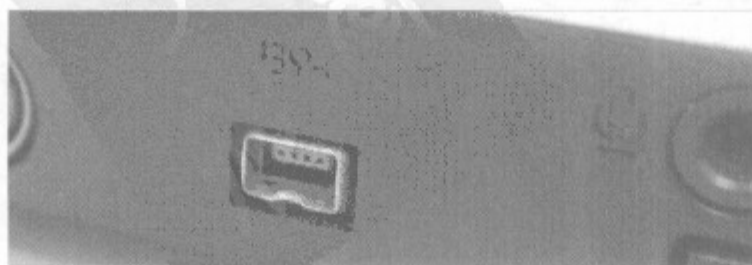


图 3-35 笔记本电脑的 IEEE1394 接口

表 3-9 笔记本电脑 IEEE1394 接口的引脚分布及功能

IEEE1394 4 脚接口	引 脚 号	功 能	引 脚 号	功 能
	①	TPB*接收, 数据传输	③	TPA*接收, 数据传输
	②	TPB	④	TPA
IEEE1394 6 脚接口	引 脚 号	功 能	引 脚 号	功 能
	①	VP	④	TPB
	②	VG	⑤	TPA*接收, 数据传输
	③	TPB*接收, 数据传输	⑥	TPA

(10) 读卡器接口

笔记本电脑的读卡器接口如图 3-36 所示。读卡器接口通常可分为单一功能型和多功能型。单一功能型读卡器接口就是指只能读取一种存储卡，而多功能型则可以读取两种以上的存储卡，如二合一读卡器、四合一读卡器、七合一读卡器等。

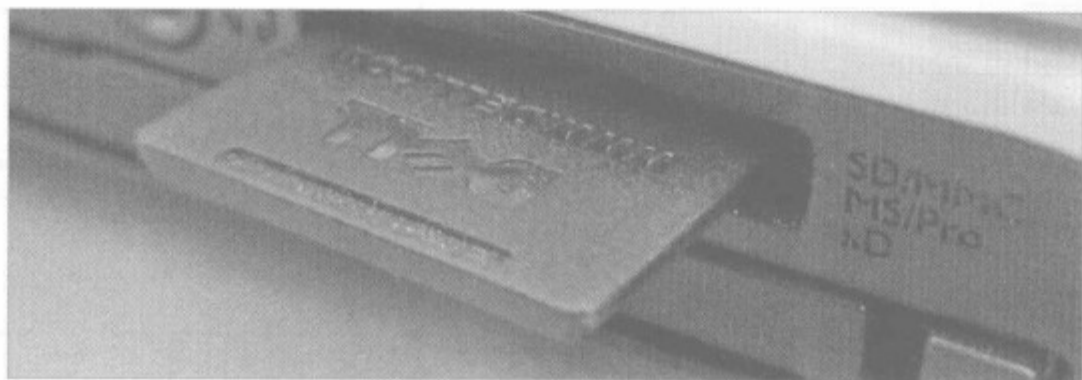


图 3-36 笔记本电脑的读卡器接口

信息扩展

笔记本电脑上的读卡器接口是用来读取存储卡中的数据。随着使用存储卡存储数据的数码产品的普及，读卡器接口的使用也就越来越频繁。图 3-37 所示为常见的存储卡。



图 3-37 存储卡

3.2.4 显卡和网卡的功能特点

1. 显卡的功能特点

显卡又称显示适配器，通常笔记本电脑中的显卡分为集成显卡和独立显卡两种。

(1) 集成显卡

集成显卡就是将显示芯片及相关器件制作在主板上，使主板具有显示各种字符、图形和颜色的功能，因此采用集成显卡的笔记本电脑无需加设其他显示设备就可以实现主板与显示屏之间的连接，并且节省了笔记本电脑内部的空间，还降低了成本。

集成显卡的显示芯片有的内置到了北桥芯片中，也可称为“内嵌式”显卡；而有的则焊接在主板上，称为“外部”显卡。图 3-38 所示为笔记本电脑集成显卡的显示芯片和显存颗粒，由于显卡是集成在主板上的，因此，对于它的性能、功耗和散热有很大的限制。



图 3-38 笔记本电脑的集成显卡

(2) 独立显卡

独立显卡是将显示芯片及相关器件制作在一个独立于主板的板卡上，是专业图像处理不可缺少的硬件设备，其性能远比集成显卡优越，不仅可以用于一般的工作，还具有完善的 2D 效果和很强的 3D 功能。

如图 3-39 所示，目前应用于笔记本电脑上的独立显卡按接口形式可以分为 NVIDIA 公司开发的 MXM 接口显卡和 ATI 公司推出的 AXIOM 接口显卡。

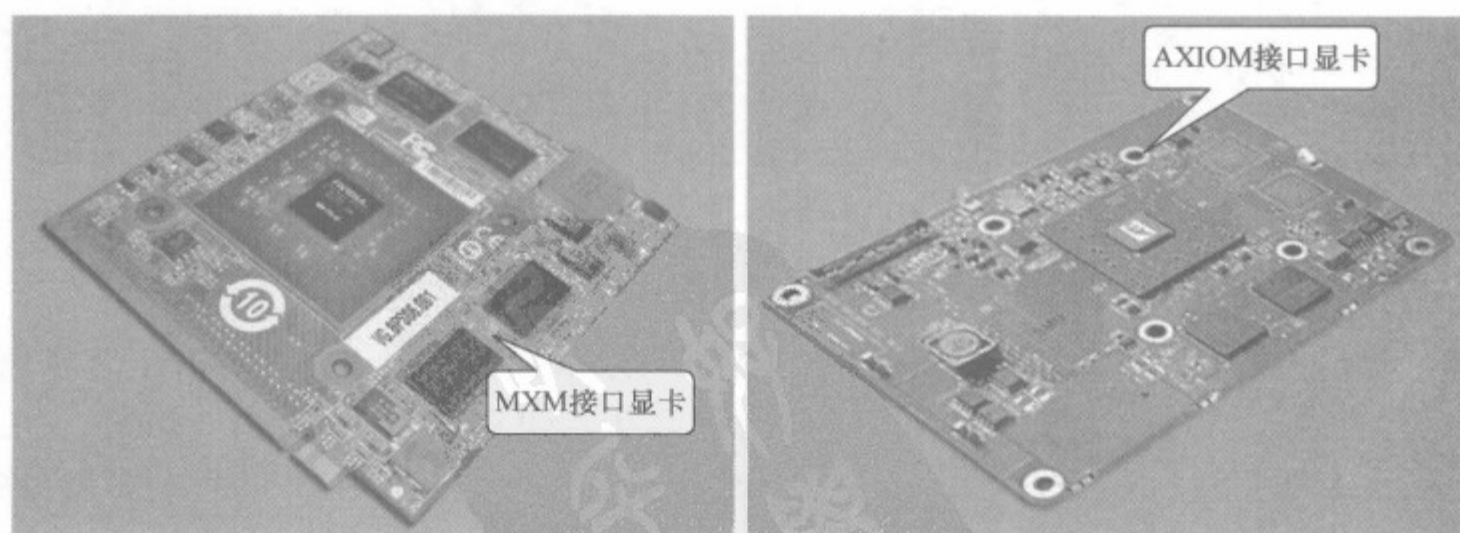


图 3-39 MXM 接口显卡和 AXIOM 接口显卡

2. 网卡的功能特点

(1) 集成网卡

笔记本电脑由于体积空间的限制，网卡芯片通常被集成在电路板上。通常情况下距离网络接口最近的芯片就是集成网卡，如图 3-40 所示。

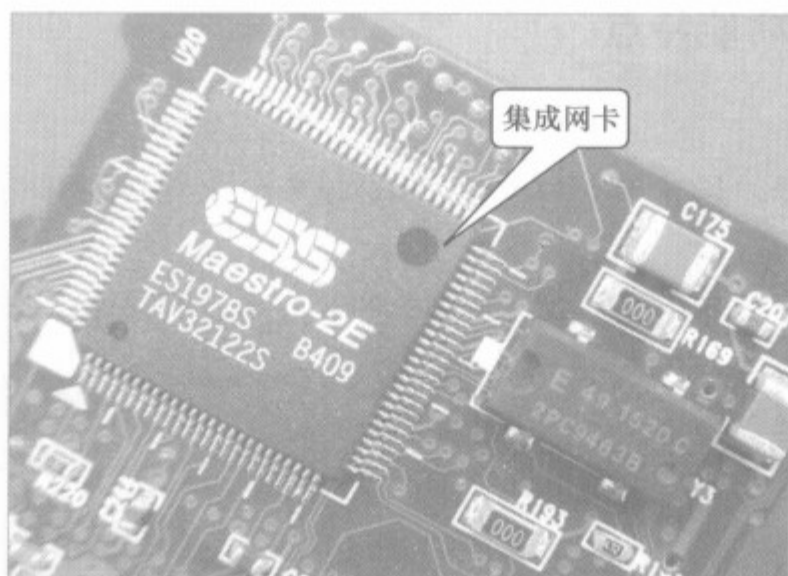


图 3-40 集成网卡

(2) 独立网卡

PCMCIA 接口是笔记本电脑专用接口，图 3-41 所示为笔记本电脑 PCMCIA 总线接口形式的网卡，有些相当于带网卡功能的笔记本电脑 PCMCIA Card 接口与 RJ-45 接口的转换器。

目前已很难找到没有 USB 接口的笔记本电脑了，因此 USB 接口式网卡可以用在任何一台有 USB 接口的笔记本电脑上。图 3-42 所示为笔记本电脑的 USB 接口式网卡。



图 3-41 笔记本电脑的 PCMCIA Card 式网卡

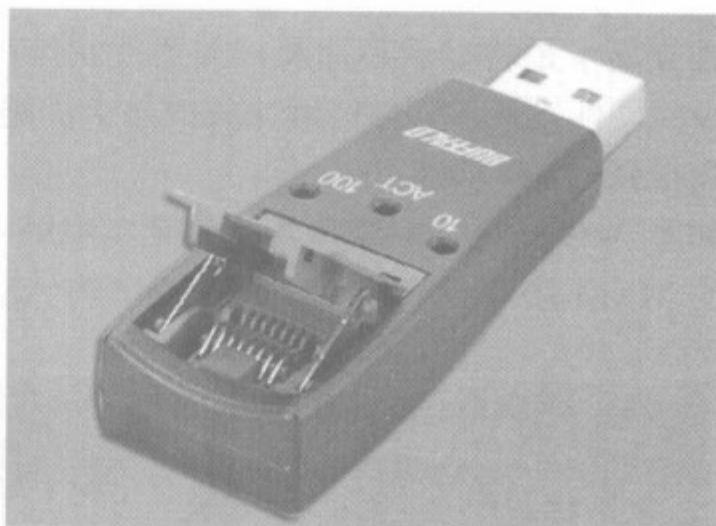


图 3-42 笔记本电脑的 USB 接口式网卡

(3) 无线网卡

无线局域网的英文名称为 Wireless Local Area Network，简称为 WLAN。笔记本电脑如果配置了无线局域网网卡，就可以在无线局域网收发器（AP）的有效范围内（100m 左右）实现与 Internet 的互联。常见的无线局域网网卡是安装在笔记本电脑主板中无线局域网网卡接口上的一个模块，如图 3-43 所示。

无线广域网的英文名称为 Wireless Wide Area Network，简称为 WWAN，是一种无线高速数据网。它采用蜂窝式通信技术，可为用户提供几乎不受范围、场所限制的无线上网方式，覆盖的地理范围比 WLAN 要广。

笔记本电脑中常见的无线广域网网卡是安装在主板中无线广域网网卡接口上的一个模块，如图 3-44 所示。



图 3-43 无线局域网网卡



图 3-44 无线广域网网卡

无线广域网网卡还要结合用户识别模块（SIM 卡）同时使用，以便于计费。图 3-45 所示为笔记本电脑的用户识别模块接口。



图 3-45 笔记本电脑的用户识别模块接口

3.2.5 LCD 的结构特点和工作原理

1. LCD 的结构特点

液晶显示屏的英文全称为 Liquid Crystal Display，简称为 LCD。如图 3-46 所示，它是由很多整齐排列的像素单元构成的。每一个像素单元都是由 R、G、B 三基色单元组成的。

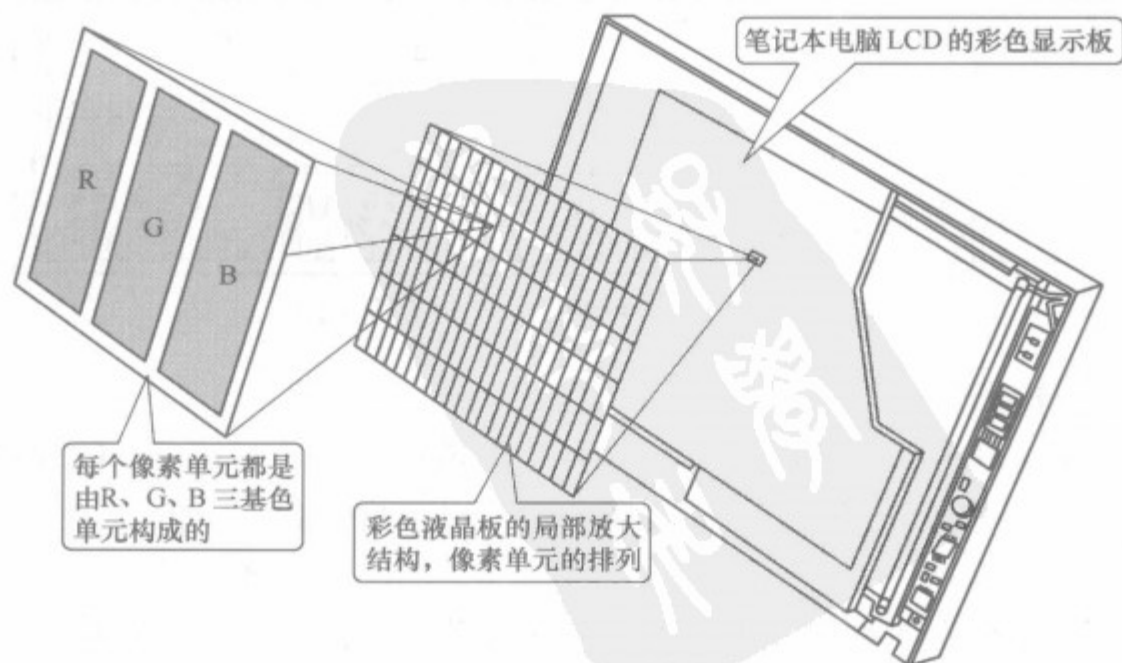


图 3-46 LCD 的结构

图 3-47 是 LCD 的分解示意图。它主要是在两块玻璃板之间夹上液晶材料，再配上偏光板和控制电机构成的。液晶显示板通常与驱动集成电路制成一体化组件。从背面可以看到它的驱动集成电路及安装部位，如图 3-48 所示。专用集成电路的开发给安装、调整和维修工作提供了很大的便利。

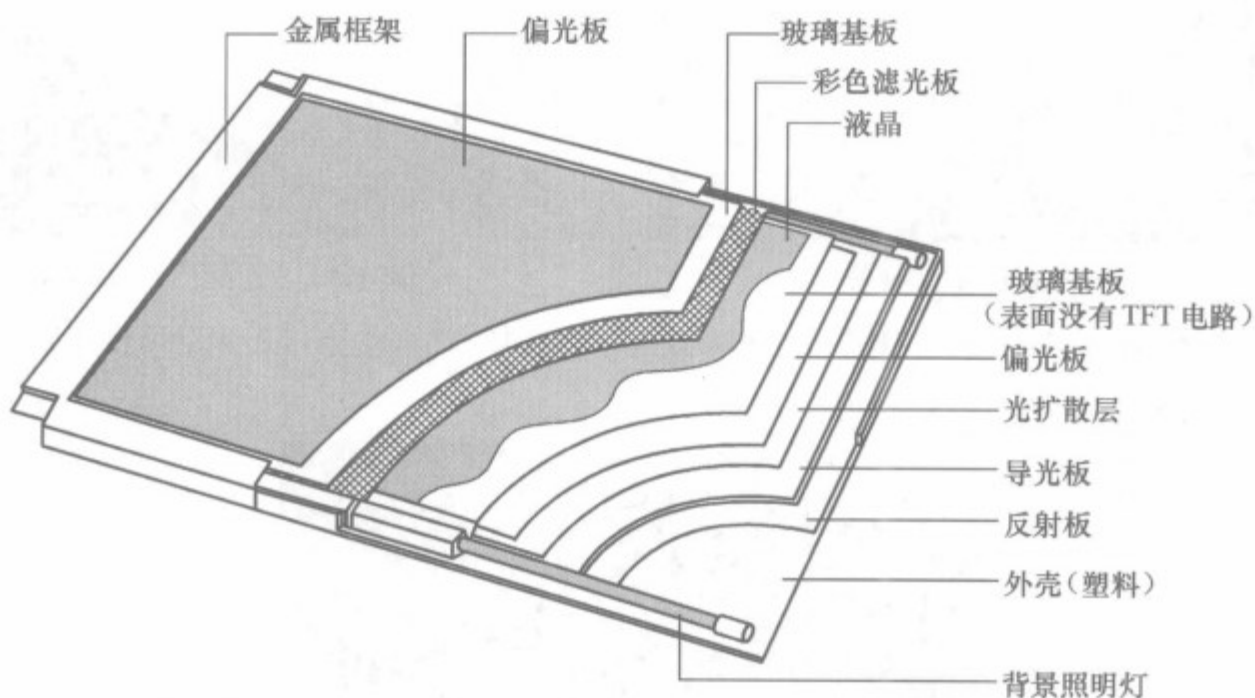


图 3-47 LCD 的分解示意图

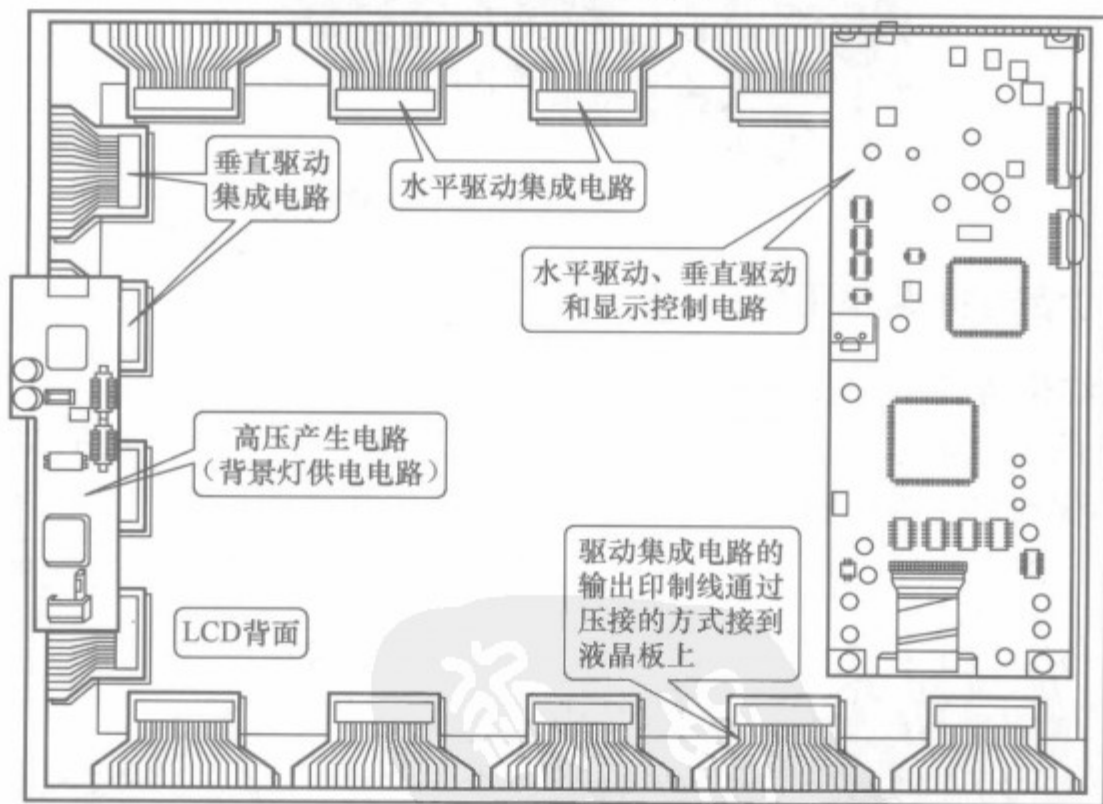


图 3-48 LCD 背面的驱动集成电路

2. LCD 的工作原理

彩色液晶显示板的显示原理如图 3-49 所示。在液晶层（液晶快门）的前面设置有 R、G、B 栅条组成的滤波器，光穿过 R、G、B 栅条，就可以呈现彩色光。由于每个像素单元的尺寸很小，从远处看就是 R、G、B 合成的颜色，与显像管 R、G、B 栅条合成的彩色效果是相同的。这样液晶层设在光源和栅条之间，实际上它很像一个快门，每秒钟快门的变化与画面同步。如果液晶层前面不设彩色栅条，就会显示单色图像（例如黑白图像）。

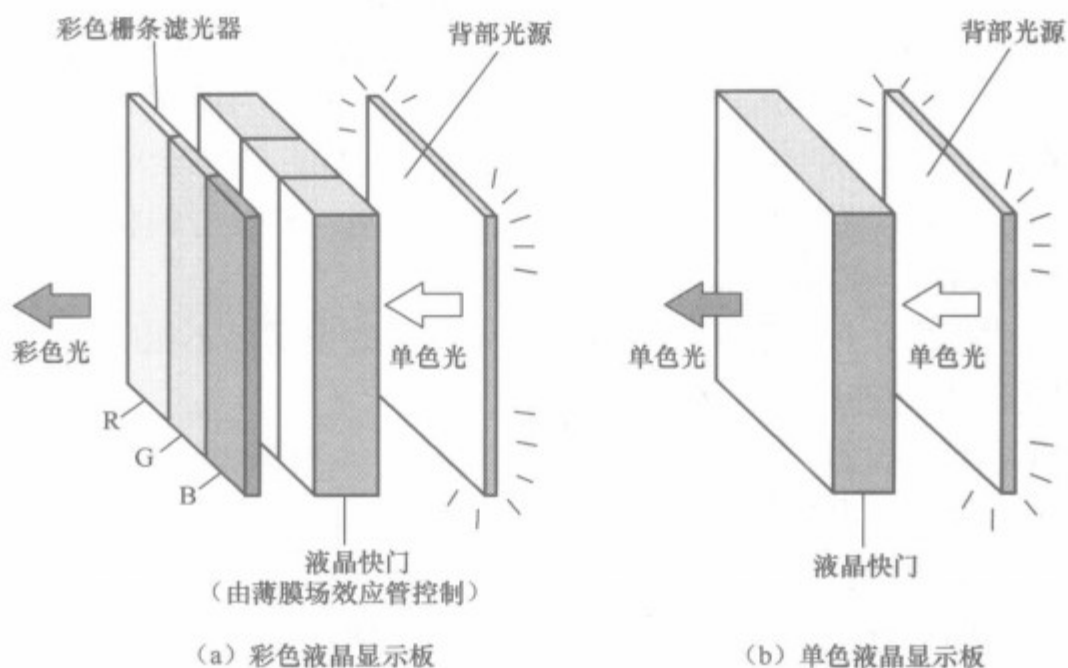
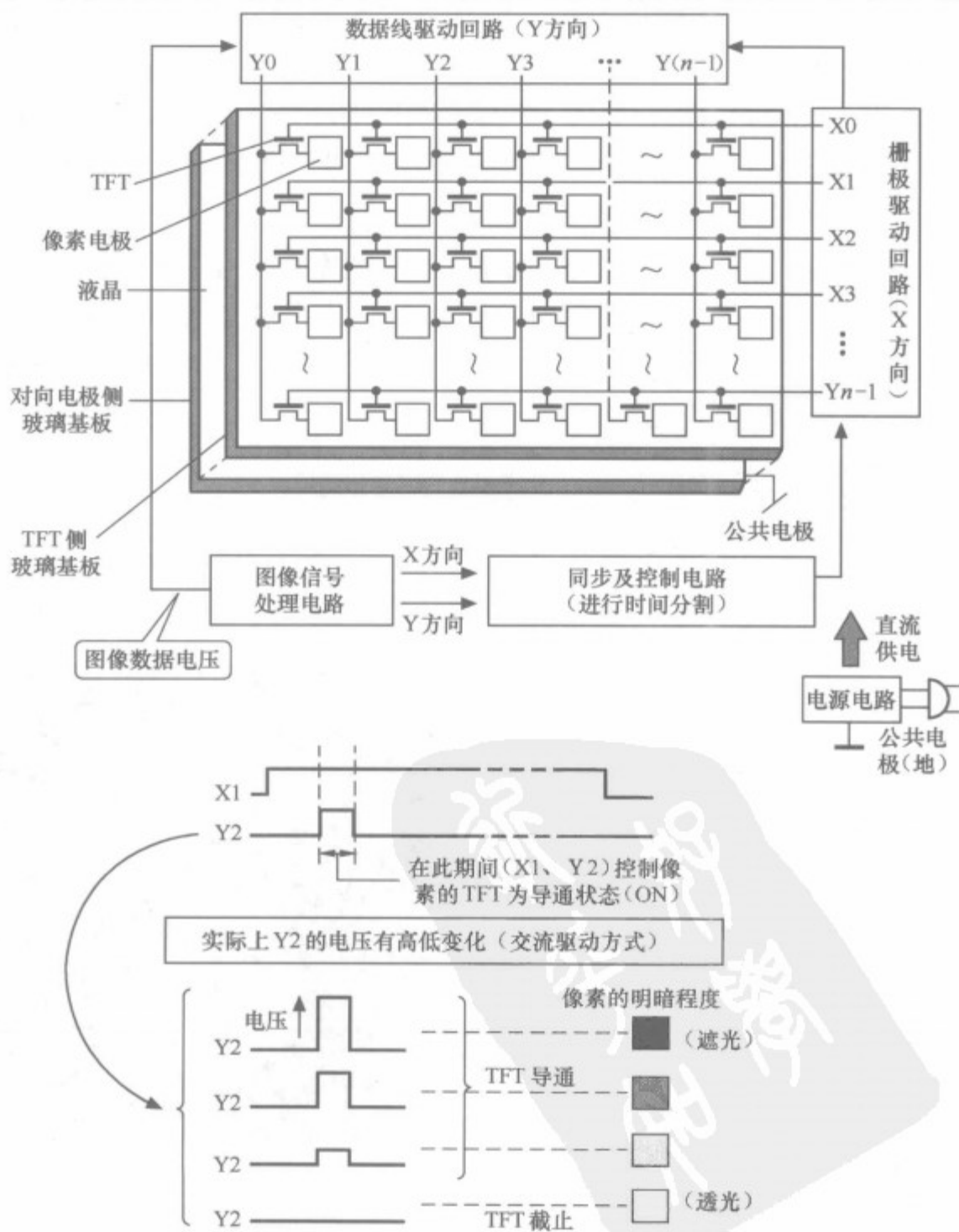


图 3-49 彩色液晶显示板的显示原理

整个液晶显示板的驱动电路如图 3-50 所示。经图像信号处理电路处理后形成的图像



数据电压作为 Y 方向的驱动信号，同时图像信号处理电路为同步及控制电路提供水平和垂直同步信号，形成 X 方向的驱动信号，驱动 X 方向上晶体管的栅极。

当垂直和水平脉冲信号同时加到某一场效应管上的时候，该像素单元的晶体管便会导通，如图 3-50 的下部所示。Y 信号的脉冲幅度越大，图像越暗；Y 信号的幅度越小，图像越亮。当 Y 轴无电压时，TFT 截止，液晶体 100%透光，呈白色。

LCD 的驱动方式很多，根据显示器的种类、结构等的不同而不相同。常用的驱动方式有以下两种：静态驱动方式和动态驱动方式。

所谓动态驱动是指在像素显示的时间内并不维持一个持续的外施电场，而是通过逐行扫描的方式，不断循环地给行电极施加选通脉冲，当其一行被选中时，反映该行上像素显示或不显示的信号数据脉冲同步到达各条列电极上。这样，在这一行的像素中，有的像素位置有电场，有的像素位置无电场，则一行的显示便实现了，随后接着扫描下一行。重复上述过程，便能在整个屏幕上显示出各种字符或图形。只要扫描周期足够短，则显示的画面就是稳定的。

LCD 全部采用点阵显示方式，即在 LCD 的背电极上，把一组水平方向上的电极连在一起引出，成为一条行电极，又称扫描电极；把垂直方向的一组背电极连在一起引出，成为一条列电极，又称数据电极。这样，行、列电极的交叉处就是一个显示像素。

其中，行电极数 N 和列电极数 M 是与分辨率相对应的。如分辨率为 640×480 的 VGA 格式的 LCD， $N=480$ ， $M=640$ 。如果采用静态驱动方式，则要求驱动电路有多个引脚输出，使电路复杂化，所以多采用动态驱动方式。

显然，相对于静态驱动而言，动态驱动的每一幅图案都是由很多在一定的时间内显示的瞬间像素组成的，所以又把它称为“时间分割驱动法”或“多路寻址驱动法”。把这种驱动方式和 CRT 显示器的光栅电子扫描方式相比较，可以看出它们是类似的，只不过前者的同一行信息同时出现，而后者则是顺序出现的。

3.2.6 笔记本电脑散热系统的结构特点和工作原理

1. 笔记本电脑散热系统的结构特点

笔记本电脑的散热系统由导热设备和散热设备组成，其基本原理是由导热设备将热量集中到散热设备上散出。

风扇是笔记本电脑中最常见的散热装置。在电脑运行中，当 CPU 到达一定的温度时，风扇便会自动开始运转。当 CPU 的温度降低到 BIOS 所限制的温度时，风扇会自动停止转动。由于笔记本电脑的整体呈扁平状，空间有限，因此，只能采用侧吹型涡扇式风扇，再配以热管辅助的方式，如图 3-51 所示。这种风扇是通过散热片所形成的风道将热量带出的。侧吹型涡扇式风扇的噪声和风量都比较大，是直接和 CPU 核心接触的散热装置，这是因为最早的笔记本电脑主板和显卡芯片的发热量都不大，所以只需要对 CPU 散热即可。

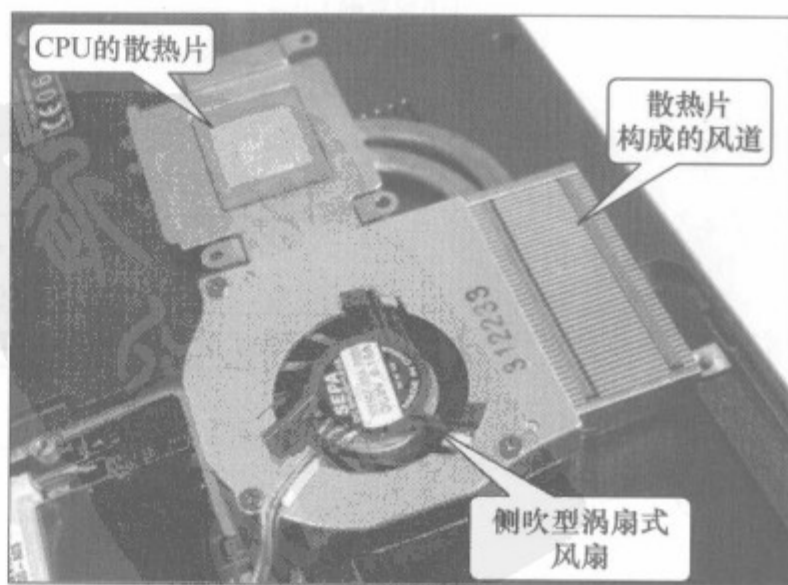


图 3-51 笔记本电脑的侧吹型涡扇式风扇

笔记本电脑散热风扇的叶片薄，没有涡流，气流方向性好，气流密度较高，风扇体积小，但成本较高，磨损和功耗相对都比较大。由于笔记本电脑本身空间上的原因，加上噪声的影响，这种风扇非常适合用在笔记本电脑当中。图 3-52 所示为笔记本电脑中所用的风扇。

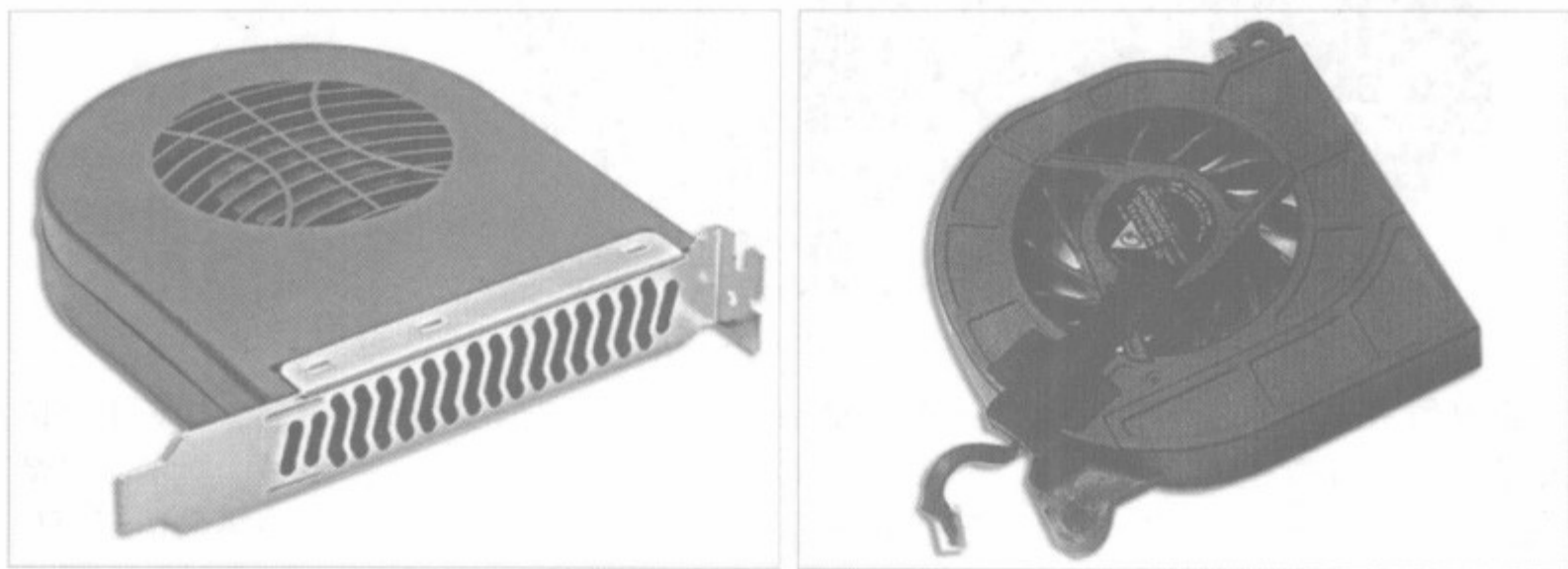


图 3-52 笔记本电脑的风扇

笔记本电脑的风扇是受笔记本电脑控制的。在运行过程中当 CPU 达到一定的温度时，风扇就开始运转；而等温度降低到一定程度时，风扇会停转。而对于一些中高档笔记本电脑，为了更有效地散热，采用双风扇散热装置，如图 3-53 所示。通常双风扇为一大一小，可以根据热量需求使风扇以单/双、低/高速模式运行。与其他的 CPU 散热风扇相比，双风扇更省电，噪声更低。

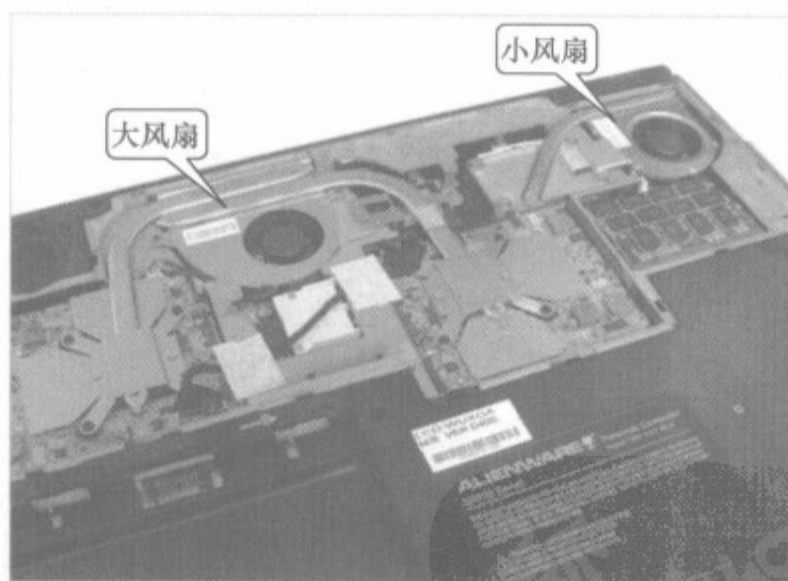


图 3-53 笔记本电脑的双风扇

随着笔记本电脑的发展，也为了适应各种需要，主板芯片组以及显卡的功率越来越大，只给 CPU 散热的侧吹型涡扇式风扇已经不能满足笔记本电脑的散热要求了。因此，除了使用更大功率的风扇以外，目前还开发了双散热管结构的笔记本电脑散热装置。

2. 笔记本电脑散热系统的工作原理

除风扇散热外，散热管散热也是笔记本电脑散热系统中的一种重要的散热方式，如图 3-54 所示。散热管的优点是没有移动式的零件，全部零件都完全密封在内部，不必消耗电能，同时可以长时间有效。



图 3-54 笔记本电脑的散热管

散热管导热装置的工作原理如图 3-55 所示。它是将管内抽成真空，在真空状态下水的沸点很低，如果在管子的一端加热，水就会蒸发，把热量带到另一端，到了另一端水会冷却，再回流回去。如此反复，导热管就把 CPU、芯片组、显卡等硬件设备发出的热量传到面积较大的金属散热板上，金属散热板经由风道和空气接触或通过小型散热风扇将热量传导出去。

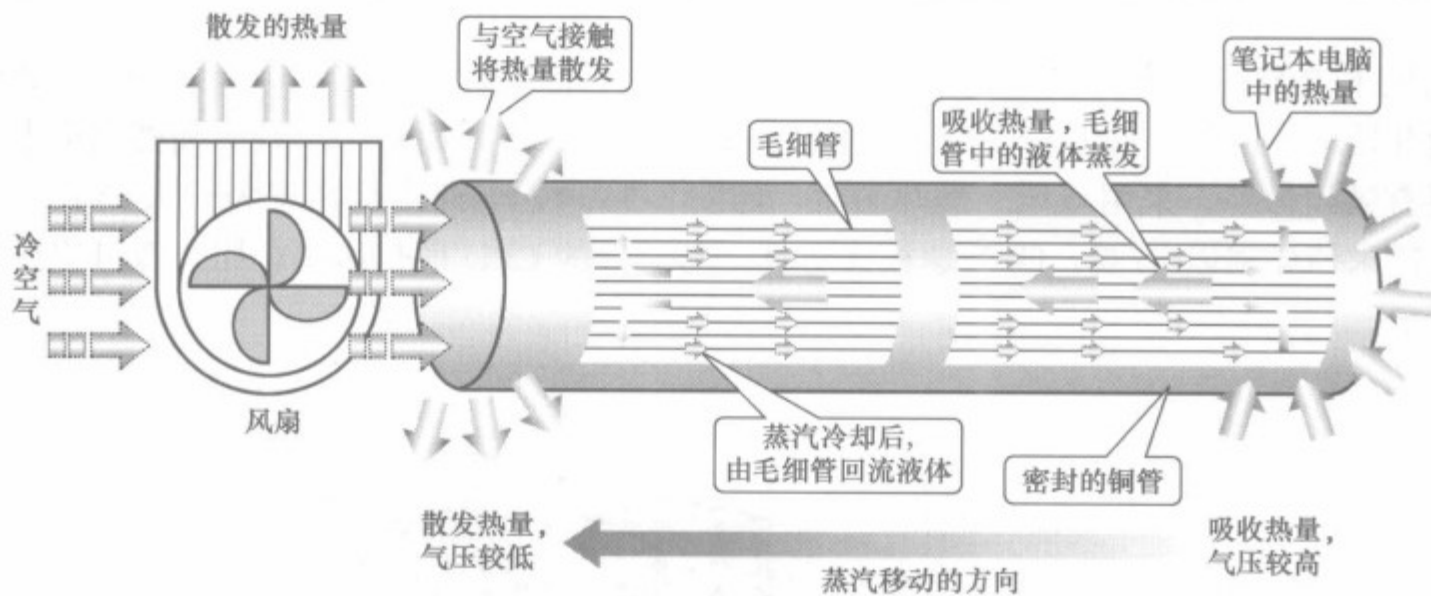


图 3-55 散热管导热装置的工作原理

由于风扇散热是笔记本电脑采用的基本散热方式，因此将散热管与风扇相结合，能够最大限度地起到散热的功效，并且能够降低成本。

在散热管上安装散热铝片也是提高散热性能的一种方式。图 3-56 所示分别为覆盖式散热片和安装在散热管上的散热片，这些散热片对笔记本电脑的散热提供了很大的帮助。

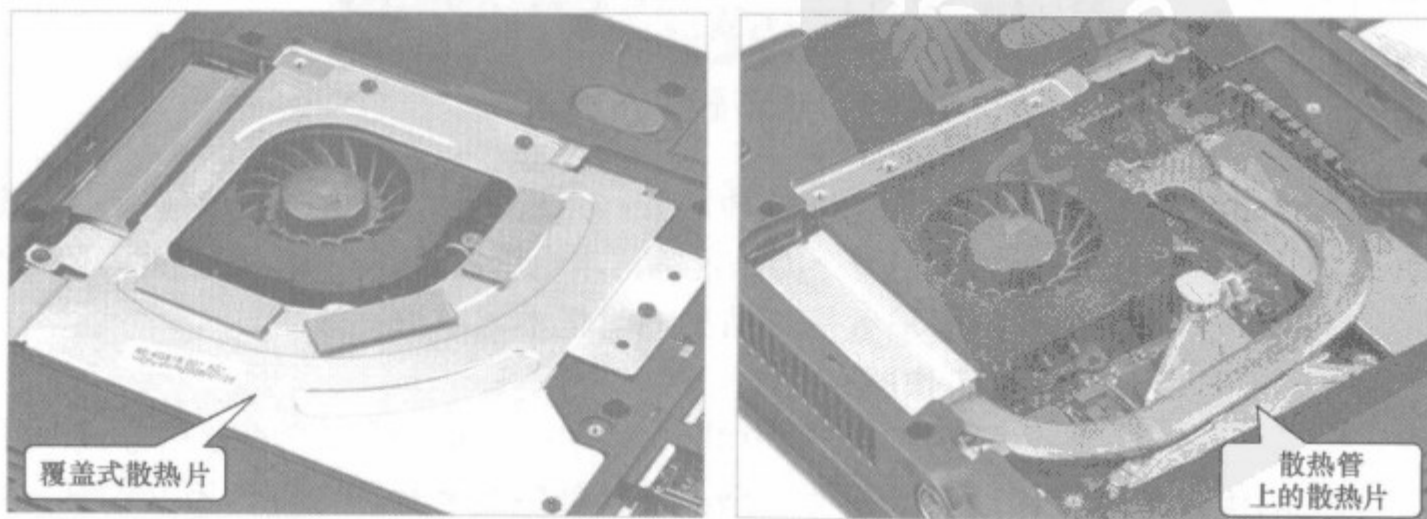


图 3-56 笔记本电脑的散热片

3.3 笔记本电脑相关外设的结构特点和工作原理

能力目标

了解笔记本电脑相关外设的结构特点，重点掌握笔记本电脑键盘、触摸板、光驱、软驱和硬盘的内部结构和工作原理。

3.3.1 笔记本电脑硬盘的结构特点和工作原理

硬盘是电脑外部存储器中最为重要的设备之一，操作系统、办公软件、游戏软件和大量的数据文件都存放在硬盘上。笔记本电脑硬盘与台式机硬盘的实物对比如图 3-57 所示，可以看到笔记本电脑的硬盘在尺寸上要比台式机的硬盘小很多。



图 3-57 笔记本电脑与台式机的硬盘

如图 3-58 所示，笔记本电脑硬盘的接口主要有 PATA 接口和 SATA 接口两种，目前 SATA 接口类型更为常见。

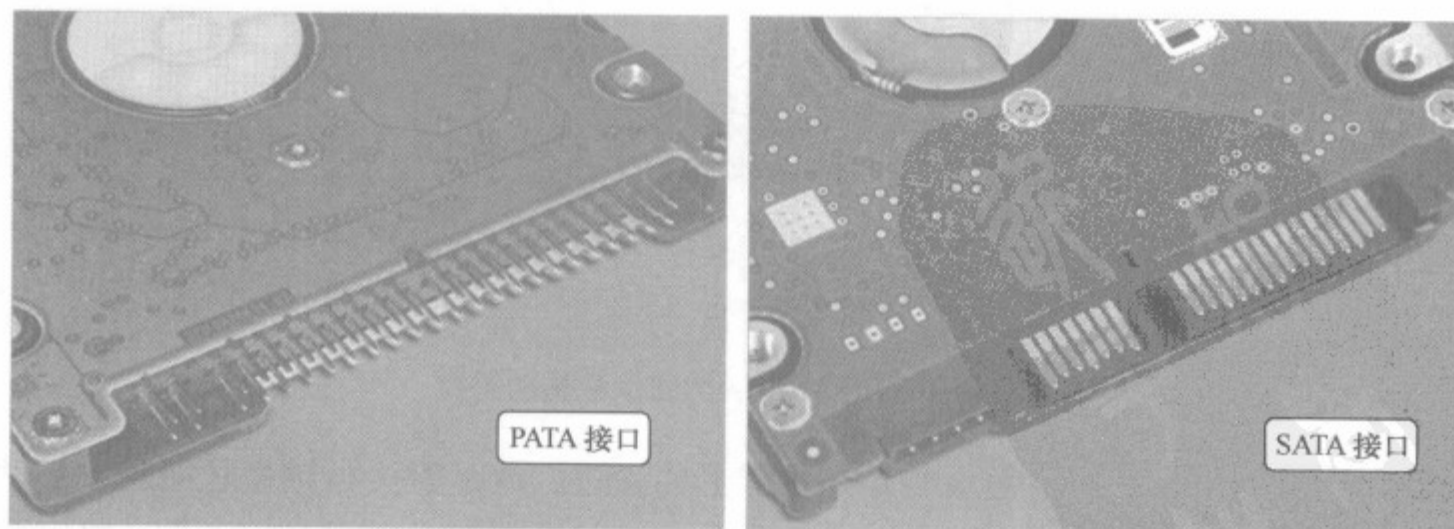


图 3-58 笔记本电脑的硬盘接口

图 3-59 为笔记本电脑硬盘的内部结构图。硬盘是密封在金属壳体中的。硬盘的盘片是由硬磁性材料制成的，它被磁化后会以剩磁的形式保持所磁化的状态，因而可以将信号记

录到磁盘上，磁迹呈圆形。磁盘在旋转时，其所记录的磁信号的磁场会感应磁头，磁头也可以将磁盘上的信号读取出来输出。硬盘的盘片同轴安装在主轴电机的法兰盘上，电机旋转的时候所有的硬盘盘片同轴同步旋转。在旋转的时候，盘片与磁头相对运动，进行记录和播放。

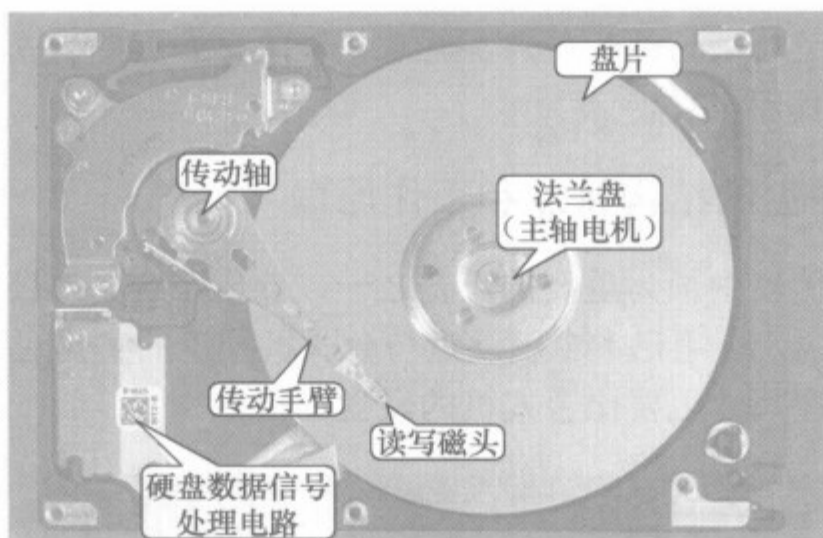


图 3-59 笔记本电脑硬盘的内部结构图

磁头是由软磁性材料制成的，磁化后没有剩磁，它位于磁头传动手臂的最前端。磁头和硬盘的盘片紧密相接，悬浮在盘片上，以便能够将信号记录到硬盘上，也可以将硬盘上的信号读取出来，而又不会造成磨损。

图 3-60 是磁头和传动手臂的放大图。安装在传动手臂端部的部件就是硬盘的磁头，它的尖端和磁盘靠得最近的部分就是磁头的磁隙。磁头的输出信号通过传动手臂里面的导线送到传动手臂后面的磁头放大器中。

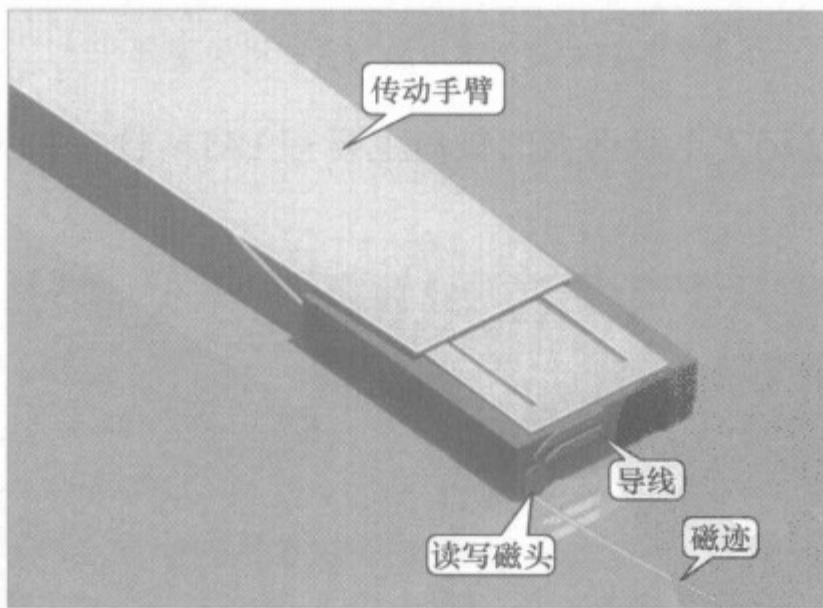


图 3-60 笔记本电脑的磁头和传动手臂

当硬盘旋转的时候，它所记录的是一条圆形的磁迹。这是磁头与磁盘之间相对运动所形成的轨迹。磁头在硬盘上留下的磁迹如图 3-61 所示。这条磁迹是一系列同心圆，将它放大后就可以看到，在硬盘上各条磁迹紧密相连，每一条磁迹实际上就是以硬盘的法兰盘为中心的一个大圆。

将其中一条磁迹放大，它的 0、1 就是一个波长所对应的信息内容。信息内容的 1 和 0

是和磁迹的方向相对应的，1 和 0 的距离是和信息的时间轴的长度相对应的（即周期）。这样就将整个数字信息记录到硬盘的磁迹上了。

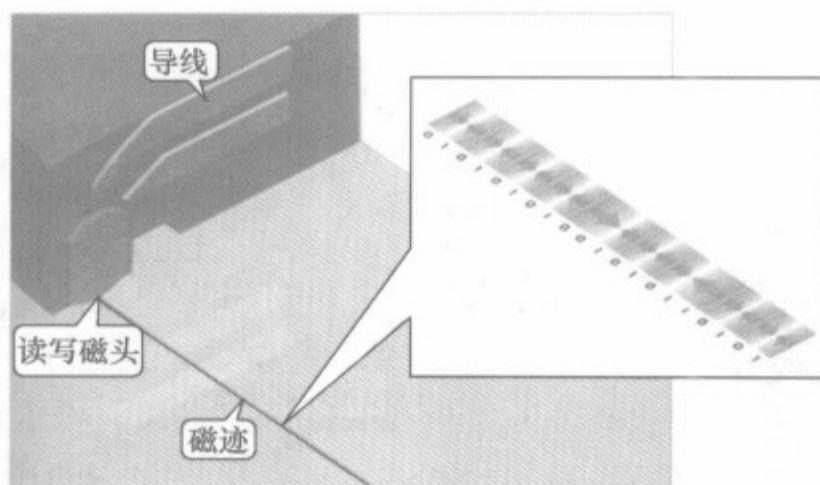


图 3-61 笔记本电脑的磁头与磁迹部分

3.3.2 笔记本电脑键盘和触摸板的结构特点和工作原理

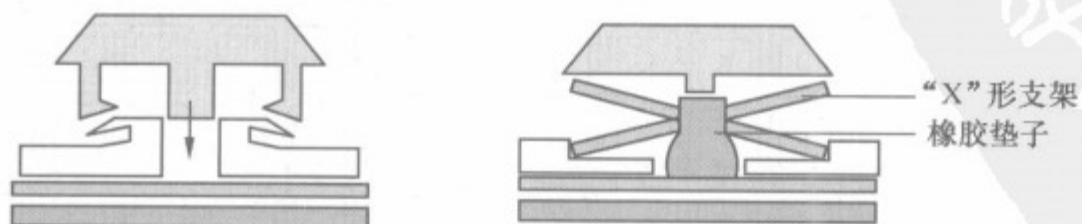
1. 笔记本电脑键盘的结构特点和工作原理

笔记本电脑键盘和触摸板的实物外形如图 3-62 所示。可以看到，键盘和触摸板与笔记本电脑制成了统一的整体。



图 3-62 笔记本电脑的键盘与触摸板

图 3-63 为笔记本电脑键盘和台式机键盘的结构示意图。通常，台式机的键盘采用的是“工”字形结构，而笔记本电脑的键盘多采用“X”形结构。图 3-64 为笔记本电脑键盘的实物拆解图。



(a) “工”字形键盘的键帽结构

(b) “X”形键盘的键帽结构

图 3-63 笔记本电脑键盘与台式机键盘的结构示意图

打开笔记本电脑的键盘后就能够看到印制电路板，如图 3-65 所示。这种印制电路板是由 3 层塑料薄膜构成的，上下两层薄膜上布满了印制线，中间一层是绝缘层，在绝缘层上按键处有圆孔。



图 3-64 笔记本电脑键盘的实物拆解图

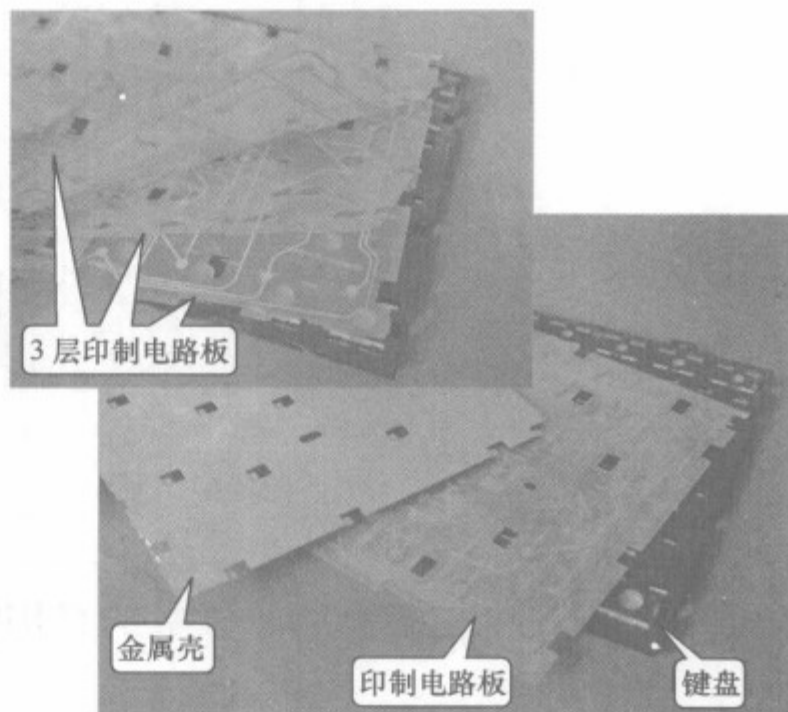


图 3-65 笔记本电脑的印制电路板

图 3-66 为笔记本电脑键盘的电路结构图。它采用矩阵电路结构，矩阵电路交叉点上的按键代表了键盘上的数字、字符等功能键，键盘处理器的引脚分别与矩阵电路的键控信号输入、输出端相连。键控信号输入端分别用字母 A~N 表示，也就是说 A、B、C、D……N 都是键

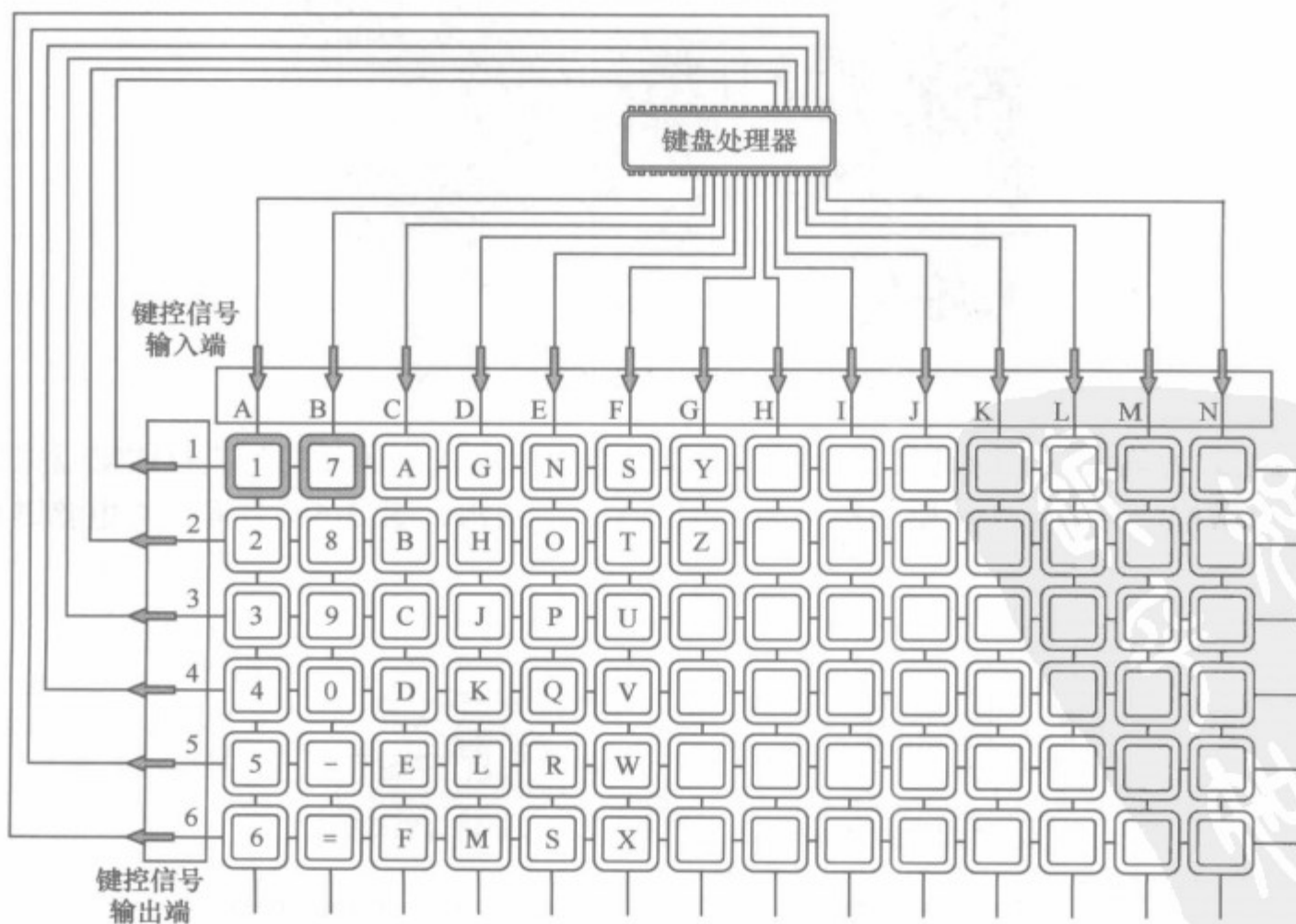


图 3-66 笔记本电脑键盘的电路结构

控信号输入端，键控信号输出端则分别用数字 1~6 表示。键盘处理器的每一个引脚输出的脉冲信号在时序上都不一样，这样便可根据信号的时序关系识别按键位置。

如图 3-67 所示，当按下数字键 5 时，键控信号输入端 A 和键控信号输出端 5 这两条线的交叉点上的触点就被接通了，这样数字键 5 的时序脉冲信号就经过键控信号输入端 A 和键控信号输出端 5 这条线送出，由键盘处理器进行识别、编码。如果按下了字符键 D，那么字符 D 的时序脉冲信号就经过键控信号输入端 C 送到了键控信号输出端 4，然后由键盘处理器进行识别、编码。

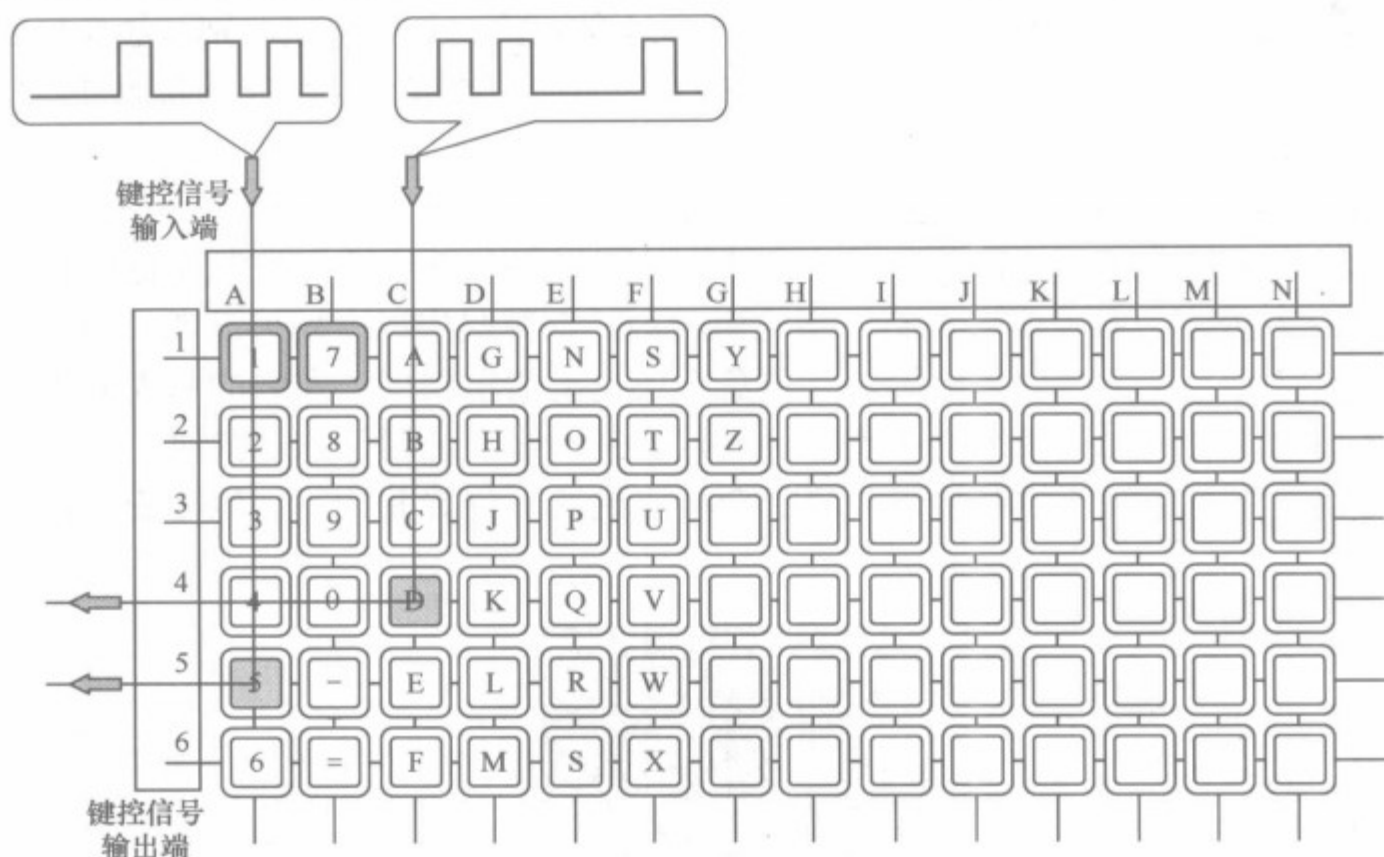


图 3-67 笔记本电脑键盘的工作原理

键盘上任意一个键都会在相应的时序信号作用下，经过键控信号的输入、输出端送到键盘处理器中进行识别、编码，变成串行数字信号，然后直接通过电缆送到电脑的主板上，通过主板的输入接口电路再送给主板上的 CPU。

键盘处理器只是完成人工指令输入的任务，它把操作按键对应的键信号送给主板，然后由主板经过识别以后再进行各种操作。所以，键盘电路的核心就是这个处理器，它的工作正常与否决定了整个键盘是否能够正常工作。而其中每一个键下面都有一个开关触点，如果某个触点不正常，则只会造成该按键工作失常，而对其他按键不会有影响。

2. 笔记本电脑按钮指点杆的结构特点和工作原理

按钮指点式操作方式是由 IBM 公司发明的。如图 3-68 所示，按钮指点杆位于键盘上 G、B、H 三个键钮之间，用户可用手指推动它来控制鼠标的移动轨迹。

按钮指点式操作方式主要是通过手指带动按钮指点杆的移动来控制光标的轨迹。手指在指点杆上的移动是非常轻微的，这种轻微的变化足以将手指的移动信息传给指点杆下端的集成电路，经过集成电路分析、处理以后，反



图 3-68 笔记本电脑的按钮指点杆

映给系统的就是鼠标光标的坐标变化，于是鼠标的光标就可以在屏幕上移动了。

3. 笔记本电脑触摸板的结构特点和工作原理

触摸板式交互方式在笔记本电脑中的应用最为普遍。触摸板的结构如图 3-69 所示，它是用印制板做成行和列的阵列，与表面塑料覆盖膜用强力双面胶粘连。在触摸板的背面有一个特殊的电容传感器集成电路，它是利用人体的电流感应进行工作的。当用手指触摸控制板时，由于人体电场的存在，在手指和触摸板之间形成一个耦合电容。对于高电平电流来说，电容是直流导体，于是手指从触摸点吸走一个很小的电流。这个电流分别从触摸板四角上的电极中流出，并且经过电极的电流大小与手指到四角的距离成正比，控制器通过四角流出的电流比例进行精确计算，得出光标的位置。

4. 笔记本电脑触摸屏的结构特点和工作原理

触摸屏式交互方式可以通过配套的笔或直接通过手指在屏幕上控制光标的移动，具体效果如图 3-70 所示。触摸屏表面有一层电阻薄膜，该薄膜层以一层玻璃或硬塑料平板作为基板，表面涂有一层透明的导电层，再覆盖一层光滑的塑料层。在它的内表面也涂有导电层，两层导电层之间由许多细小的透明隔离点隔开绝缘。当用手指触摸时，两层导电层在触摸点处就发生了接触，控制检测装置就会检测到这一位置并计算出坐标变化量，进行光标模拟。

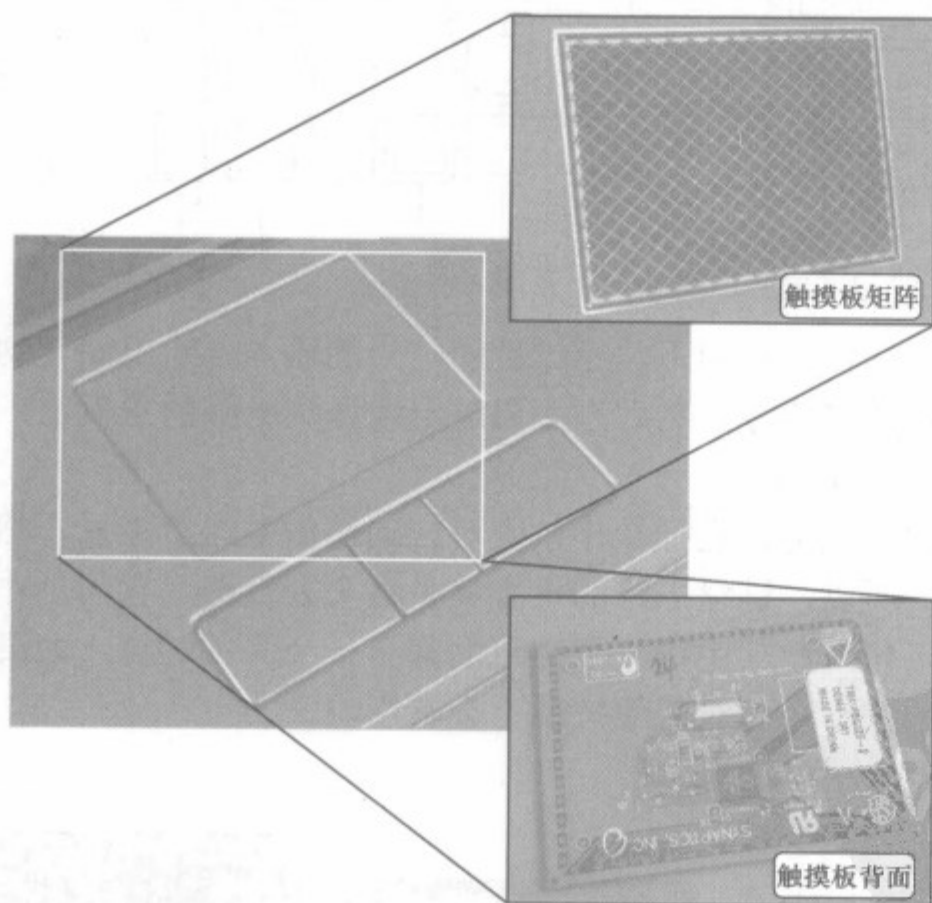


图 3-69 笔记本电脑触摸板的结构

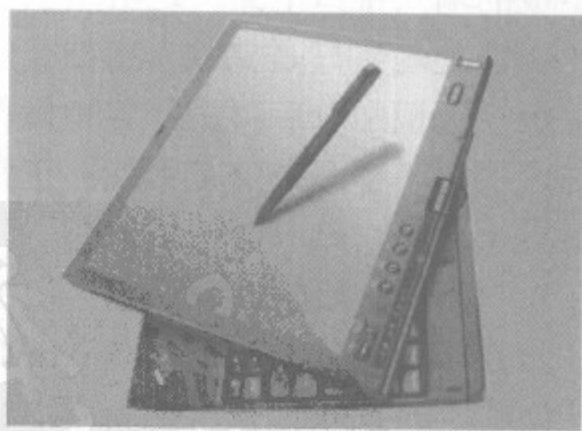


图 3-70 笔记本电脑的触摸屏

3.3.3 笔记本电脑光驱和软驱的结构特点和工作原理

1. 笔记本电脑光驱的结构特点和工作原理

笔记本电脑光驱的内部结构如图 3-71 所示，它是由激光头、主轴电机（光盘驱动电机）、进给机构（进给电机和主导轴）、电磁铁（仓门开关）以及数字信号处理电路等部分构成的。

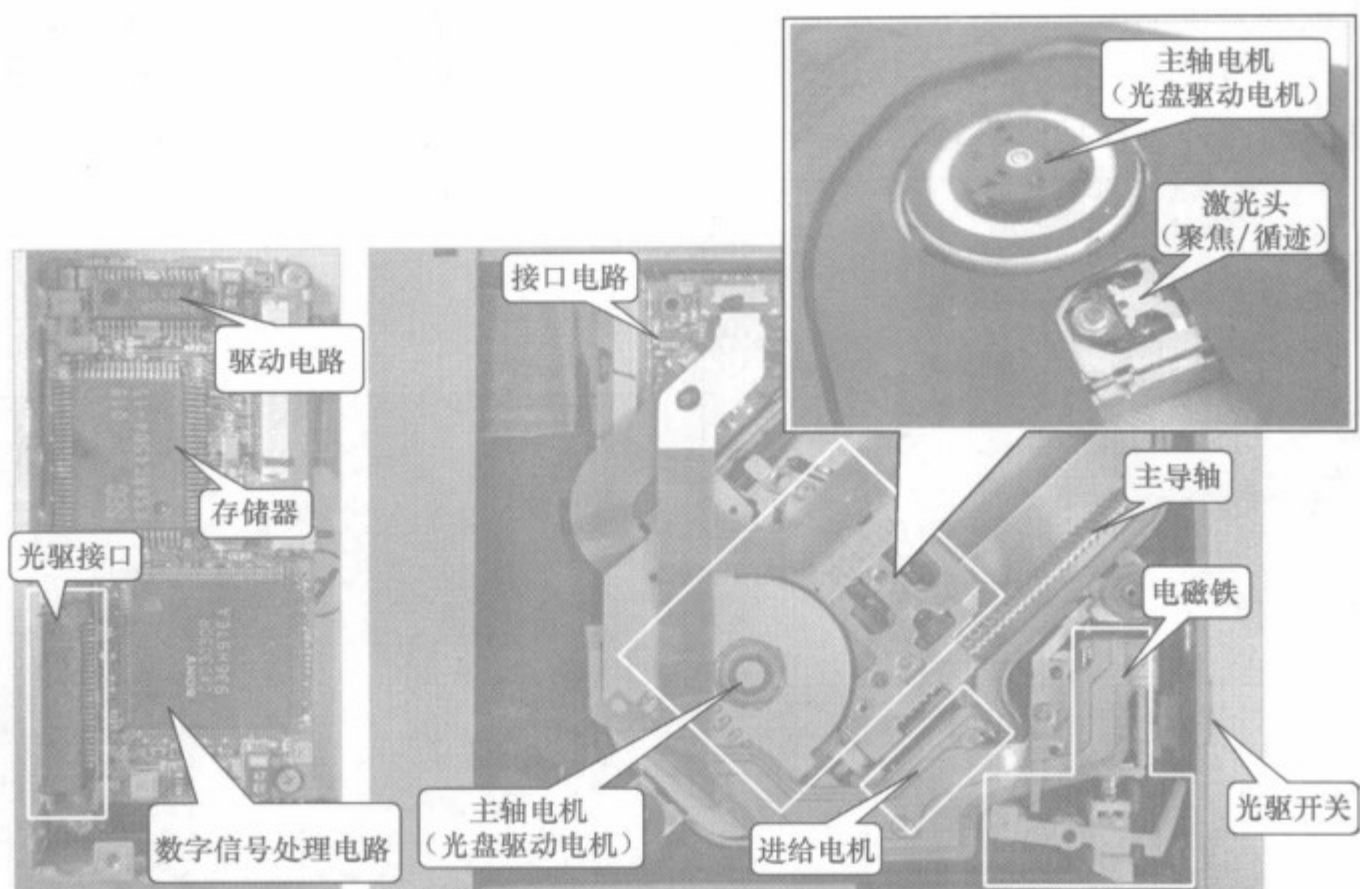


图 3-71 笔记本电脑光驱的内部结构

激光头是光驱读写光盘信息的装置，主要由物镜、循迹线圈、聚焦线圈、激光二极管和光敏二极管等组成，如图 3-72 所示。

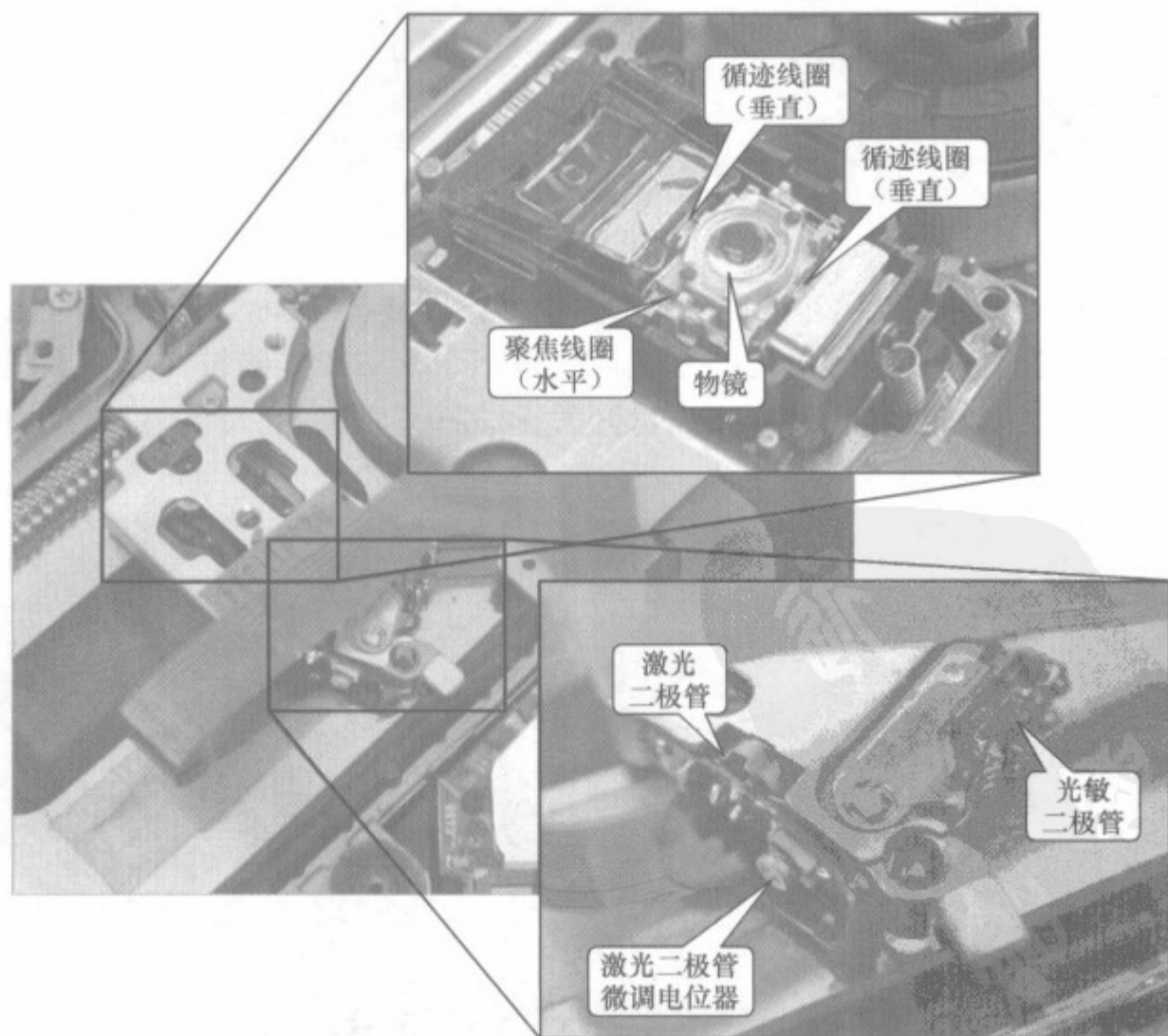


图 3-72 笔记本电脑激光头的结构

进给机构是驱动激光头沿水平方向运动的机构，主要由进给电机、主导轴、激光头初始位置检测开关组成，如图 3-73 所示。当读取光盘信息时，光盘驱动电机驱动光盘旋转，激光头从光盘内侧向外侧移动，进行光盘信息的读取。

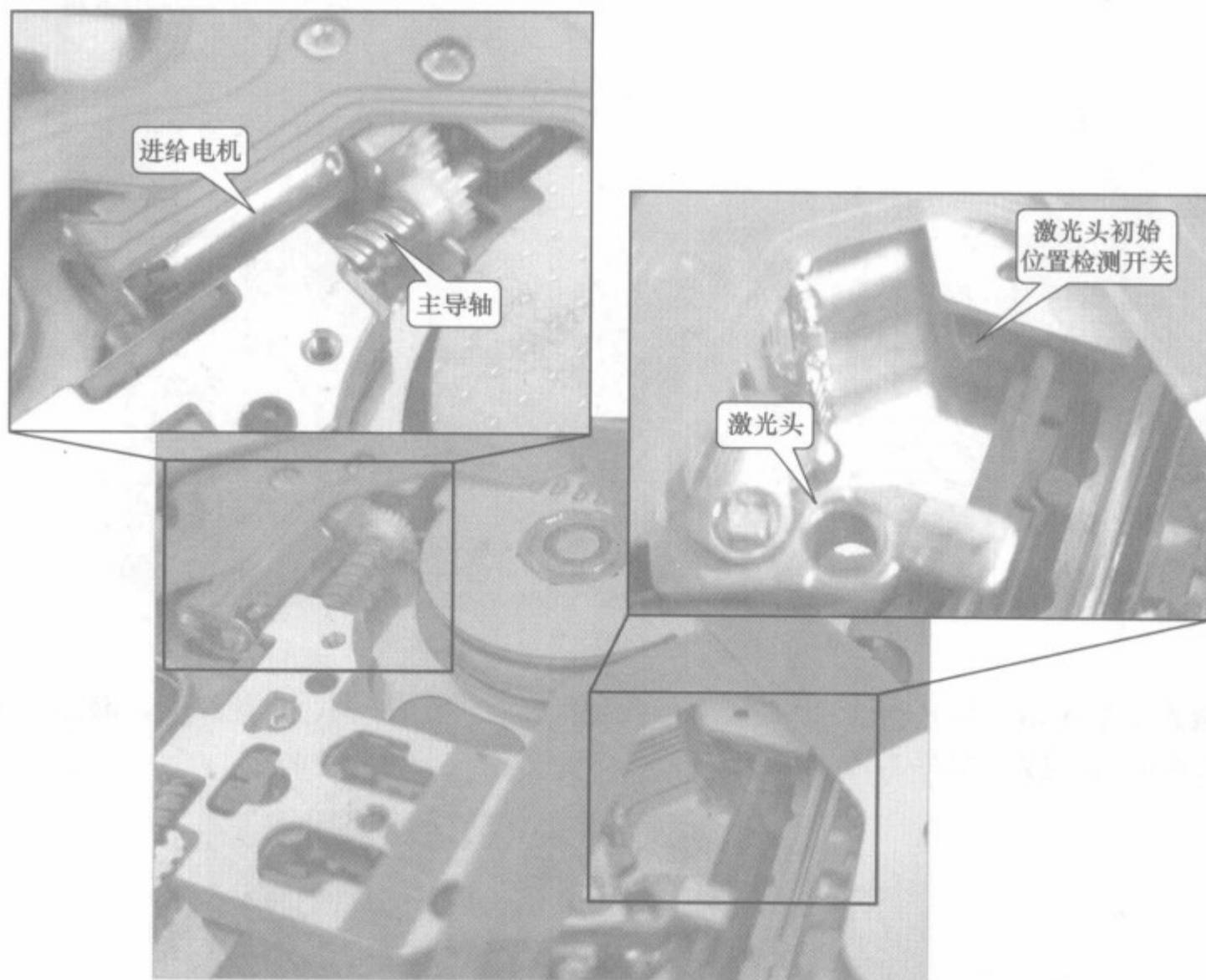


图 3-73 笔记本电脑的进给机构

托盘驱动机构是完成光盘装入和弹出的机构，如图 3-74 所示。它是由电磁铁控制仓门开关，并由托盘位置开关和弹出机构控制托盘的进出。其中，电磁铁在笔记本电脑处于开机状态时由光驱开关控制，当没有供电或光盘开关无法打开光驱的时候，可以使用金属丝通过手动孔打开光驱，如图 3-75 所示。

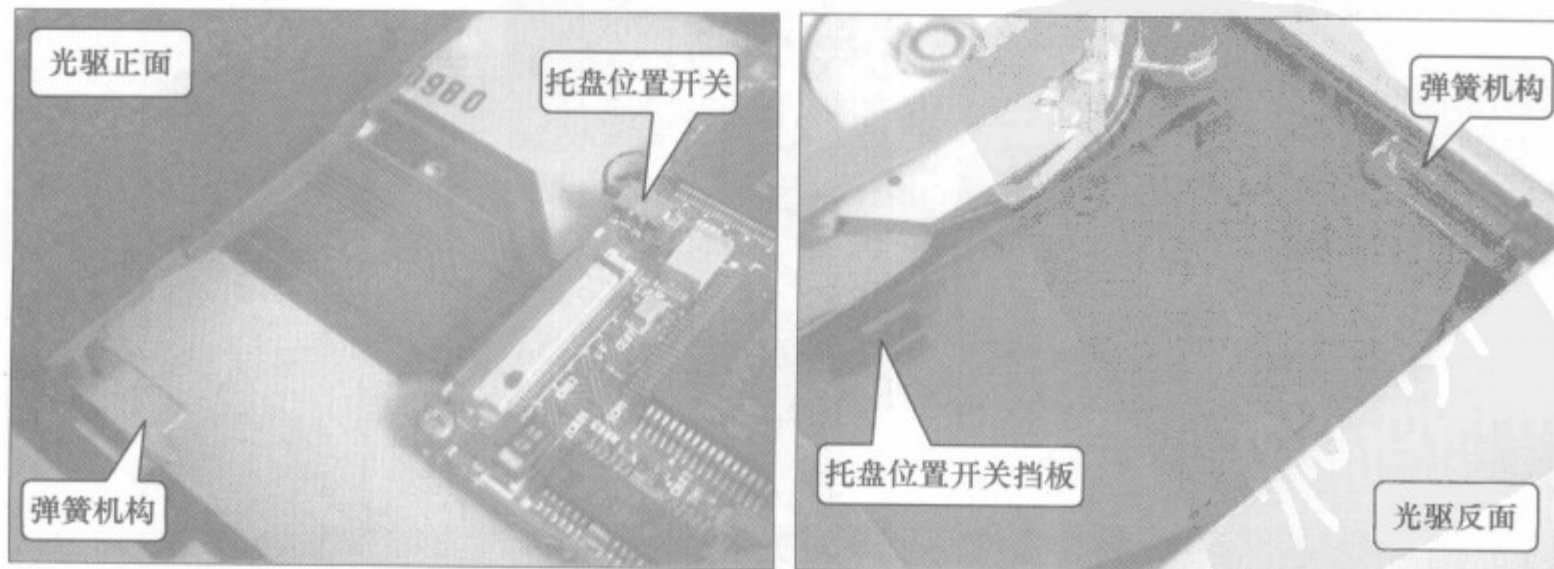


图 3-74 笔记本电脑的托盘驱动机构

2. 笔记本电脑软驱的结构特点和工作原理

图 3-76 为软驱的前后侧示意图,从中可以看到软盘插入槽、软驱弹出按钮和数据线接口等部分。

软驱的内部结构则由开盖夹、磁头、夹板、磁头位置传感器、步进电机、磁头臂、阻尼杆、磁头定位臂、检测开关以及磁盘驱动电机等构成,如图 3-77 所示。

当软盘被推入软驱后,其中心的金属圆盘会落在软驱的电机驱动盘上,电机驱动软盘旋转,同时软盘滑动门被打开,露出软盘盘面。软驱的磁头位于软盘的开口处,可以对软盘进行读写。磁头安装在磁头臂上,在步进电机的驱动下可以沿软盘径向移动,进行磁迹选择或搜索。



图 3-75 笔记本电脑的电磁铁

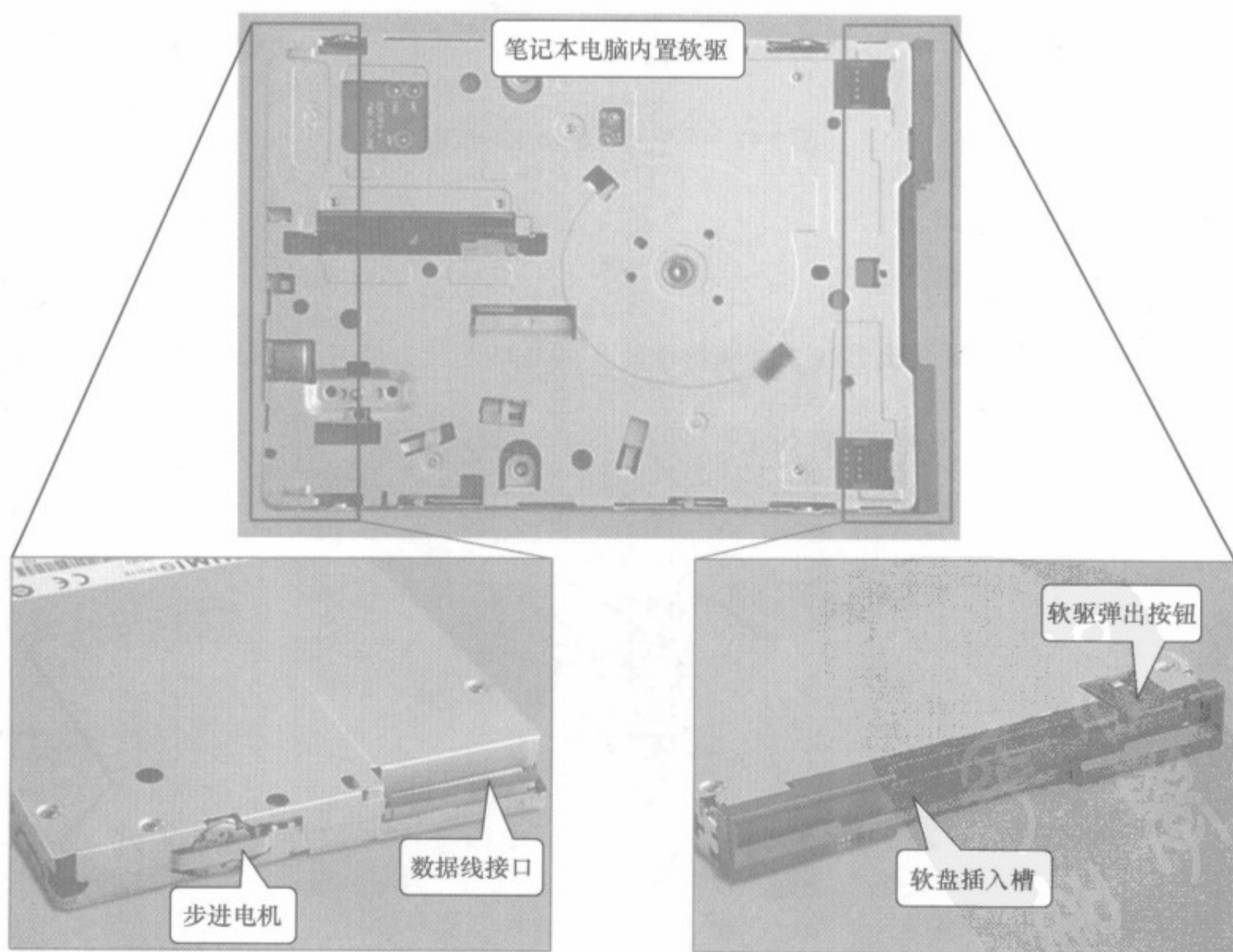


图 3-76 笔记本电脑软驱前后侧示意图

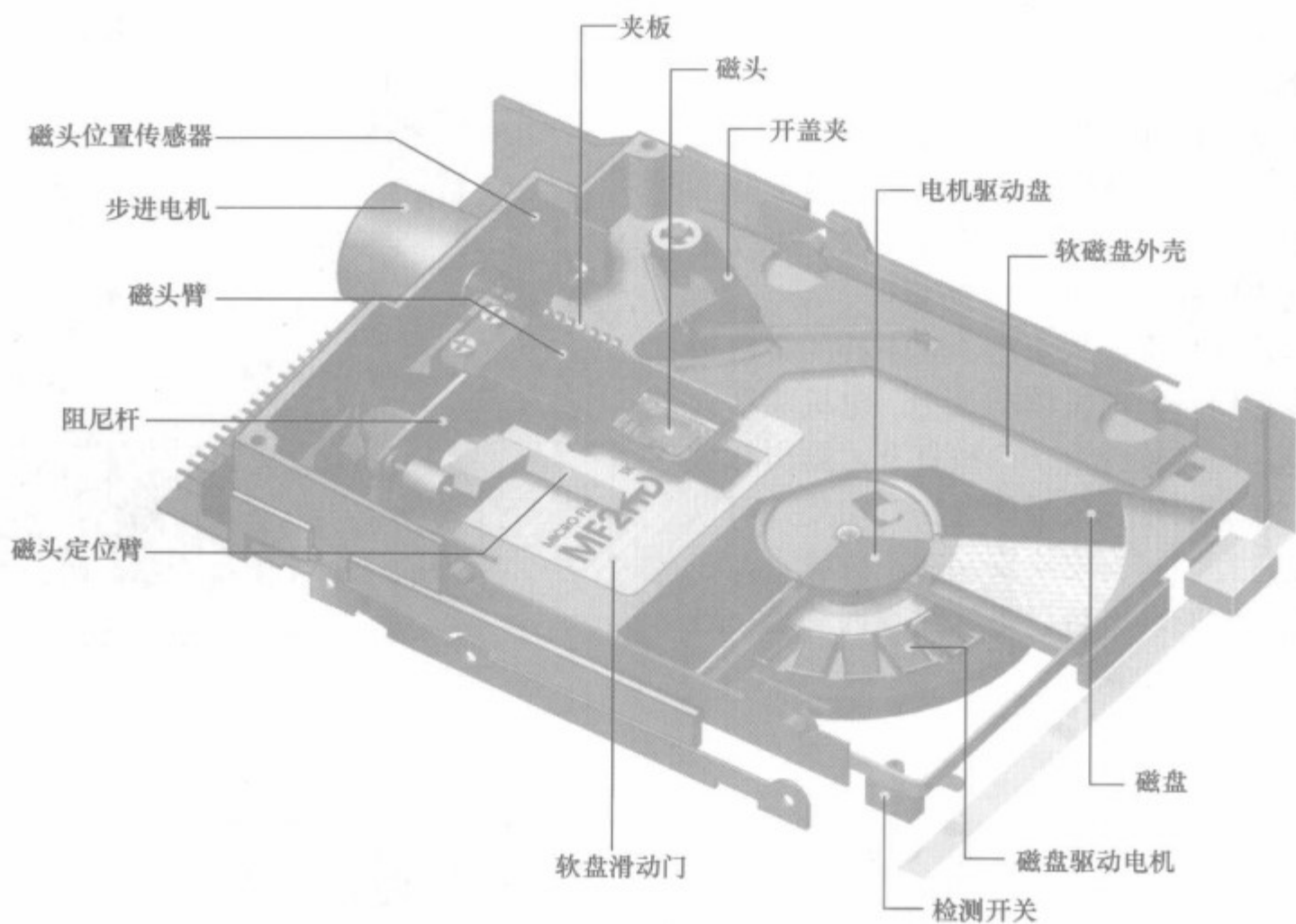


图 3-77 笔记本电脑软驱的结构

模拟训练

模拟训练 1

图 3-78 所示部件是什么器件，图中指示的集成电路是什么芯片，它的主要作用是什么？

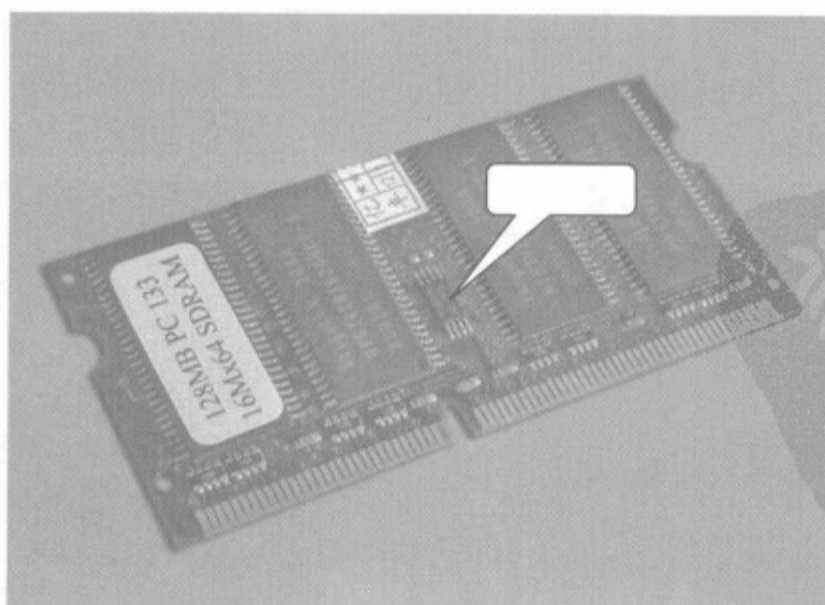


图 3-78 识别器件

模拟训练 2

请指出图 3-79 中有关部件的名称。

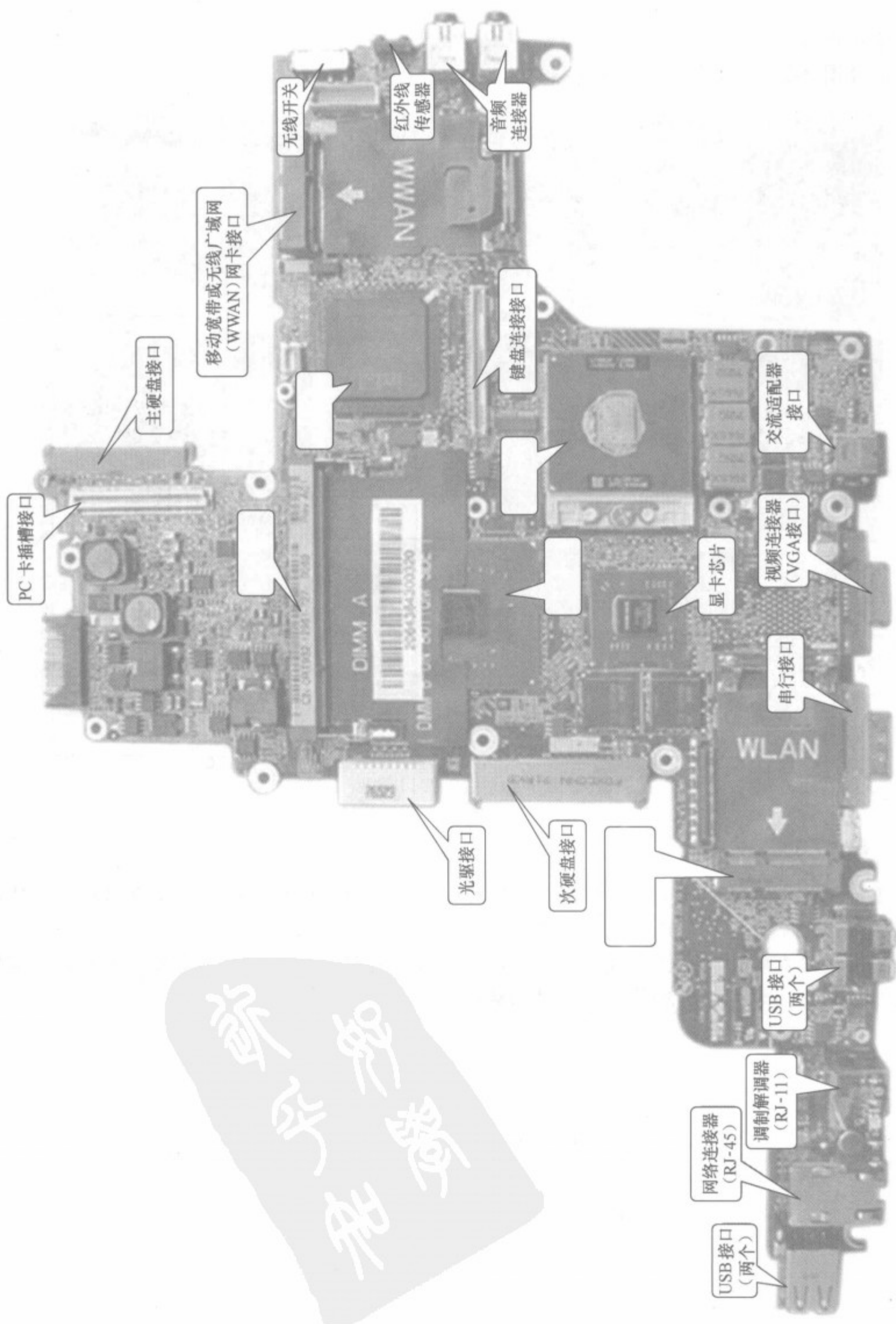


图 3-79 指出有关部件名称

模拟训练 3

区分图 3-80 所示笔记本电脑的接口。

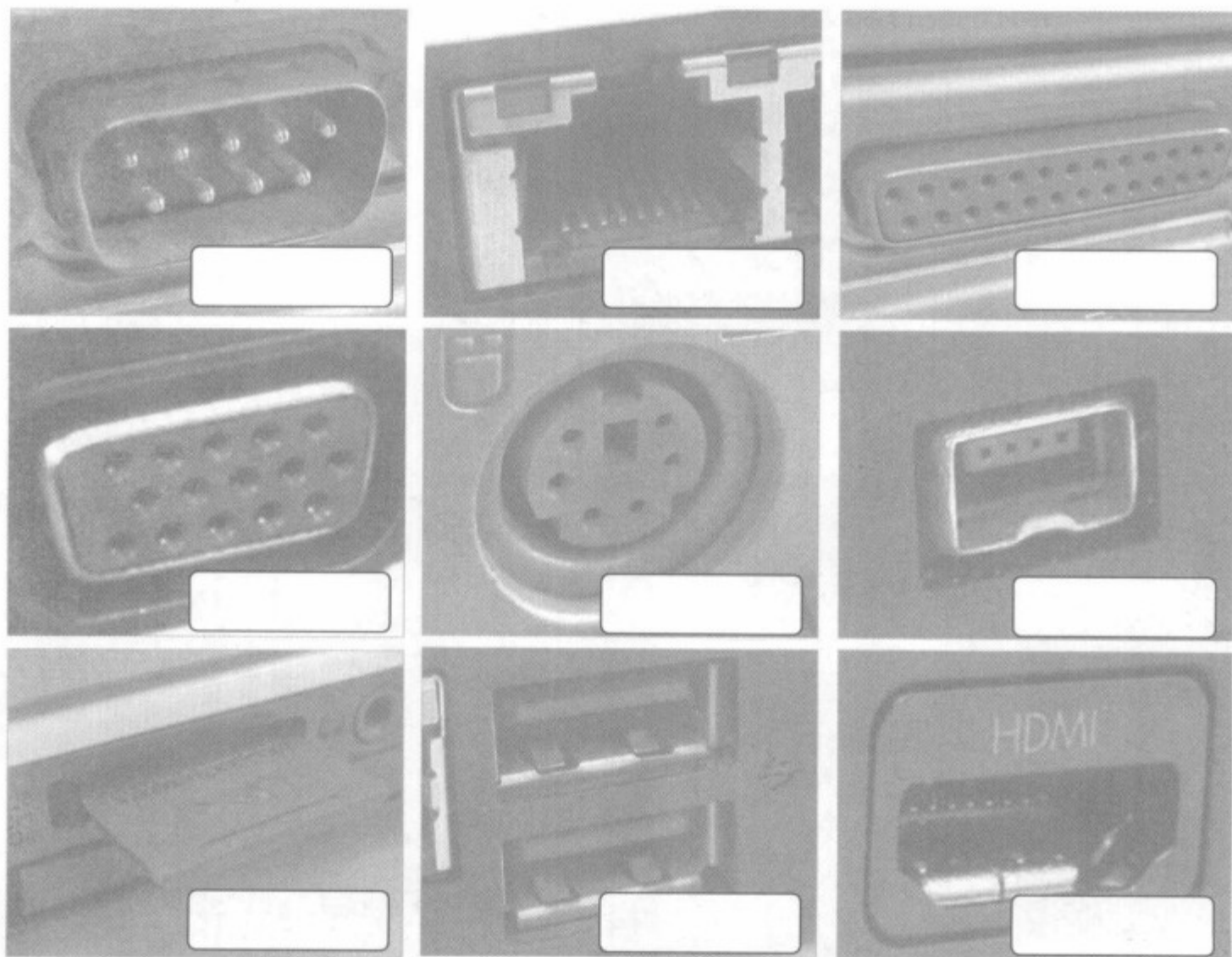


图 3-80 区分接口类型

总结提高

了解笔记本电脑的各个组成部分，通过对 CPU、主板、内存、硬盘、LCD 以及各种外部接口的认识，充分掌握笔记本电脑各部分的结构特点以及工作原理。

掌握笔记本电脑的结构组成和工作原理，是检修笔记本电脑故障的基础。只有充分掌握了这部分知识，才能够排除笔记本电脑的故障。

学习笔记本电脑软件系统的安装、调试与优化方法

本章学习目标

初步了解笔记本电脑软件系统的基础知识，能够安装操作系统，对硬盘进行格式化分区，掌握 BIOS 程序初始化设置，并学会一些优化软件的使用方法。

4.1 笔记本电脑的初始化设置

能力目标

了解笔记本电脑初始化设置的重要性，掌握 BIOS 的设置方法，对笔记本电脑进行一系列设置。

4.1.1 BIOS 程序的基础知识

笔记本电脑的初始化是通过 BIOS 程序实现的。BIOS (Basic Input Output System, 基本输入/输出系统) 是电脑中最基础而又最重要的程序，也就是说电脑的最原始的操作都是依照 BIOS 程序来完成的。更简单的说法为 BIOS 程序是硬件和软件之间的转换器或接口，负责开机时对系统的各个硬件进行初始化设置和测试，以确保系统能够正常工作。

在进行笔记本电脑维修时，常常需要通过 BIOS 程序完成一些基本设置。

1. BIOS 程序的功能

(1) 硬件中断服务

BIOS 中断服务程序实质上是系统软件与硬件之间的一个可编程接口，主要用于程序软件与硬件之间的连接，如 Windows 系统对光驱、软驱、硬盘等的管理以及中断设置服务。

(2) 系统设置程序

电脑部件配置记录存放在一块可擦写的 CMOS RAM 芯片中，主要保存着系统的基本配置情况，如 CPU 的特性以及软、硬盘驱动器等部件的信息。在 BIOS 的 ROM 芯片中装有系统设置程序，主要用来设置 COMS RAM 中的各项参数。在开机时按某个特定键就可以进入这个程序，它具有良好的交互界面。

思路点拨

CMOS RAM 通常集成在南桥芯片中, 与实时时钟电路、CMOS 电池等构成 CMOS 电路, 主要用于保存系统时间、主板上存储器的容量、硬盘类型、显卡类型、当前系统硬件配置和用户设置的某些参数等重要信息。当电脑断电后, 由一块纽扣电池提供使 CMOS 电路正常工作的电源, 确保 CMOS RAM 中的信息不丢失。也就是说, CMOS 电路会一直处于工作状态, 可随时参与唤醒任务。

(3) POST 上电自检

电脑接通电源后, 系统首先进行一个自己检查的例行程序, 这个程序通常称为 POST 上电自检。

当主板接通电源后, 系统首先对内部的各个设备进行检查。在按下启动键时, 系统控制权就交给 BIOS 程序。刚开机时的电压不稳定, 主板控制芯片会向 CPU 发出并保持一个 RESET 信号, 让 CPU 初始化, 同时等待电源稳定信号。当电源稳定以后, 芯片组取下 RESET 信号, CPU 开始执行 BIOS 程序启动指令。BIOS 程序启动后的首要工作就是 POST 自检, 对笔记本电脑的硬件设备进行一一检查。

(4) 系统启动自举程序

系统完成 POST 自检后, BIOS 程序就首先按照系统 CMOS 设置中保存的启动程序顺序搜索软、硬盘驱动器及光驱、网络服务器等, 有效地启动驱动器, 读入操作系统引导记录, 然后将系统控制权交给引导记录, 并由引导记录来完成系统的顺序启动。

2. BIOS 程序的作用

(1) 自检及初始化

开机后, BIOS 程序最先启动, 然后它会对电脑的硬件设备进行彻底的检验和测试。如果发现问题, 分两种情况处理: 一种是严重故障, 此时会停机, 不给出任何提示或信号; 另一种是非严重故障, 此时会通过显示屏提示故障信息或通过声音报警信号进行提示, 然后等待用户处理。如果未发现问题, 则将硬件设置为备用状态, 然后启动操作系统, 正常运行。

(2) 设定中断

开机时, BIOS 程序会告诉 CPU 各硬件设备的中断号, 当发出使用某个设备的指令后, CPU 就根据中断号使用相应的硬件完成工作, 再根据中断号跳回原来的工作。

(3) 程序服务

BIOS 程序直接与电脑的 I/O (Input/Output, 输入/输出) 设备打交道, 通过特定的数据端口发出命令, 传送或接收各种外部设备的数据, 实现软件程序对硬件的直接操作。

了解了 BIOS 程序的功能及作用后, 下面来看一下如何使用 BIOS 程序中的系统设置程序进行笔记本电脑的初始化设置。

4.1.2 典型 BIOS 程序的设置方法

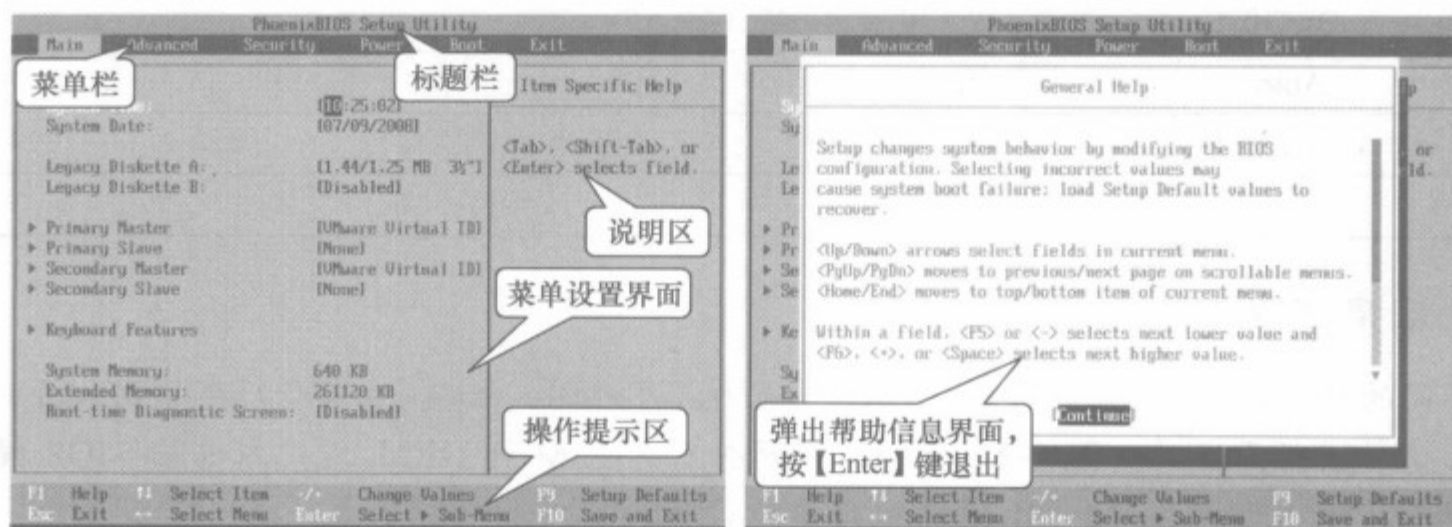
目前, 常见的 BIOS 程序主要有 AWARD 公司开发的 BIOS 程序和 Phoenix 公司开发的 BIOS 程序, 下面以 Phoenix BIOS 程序为例介绍一下 BIOS 程序的设置方法。

1. Phoenix BIOS 程序的进入

打开笔记本电脑的电源, 系统会自动进入开机自检程序, 根据屏幕上所显示的提示按下

快捷键【F2】进入 BIOS 程序。

进入到 BIOS 程序界面之后，会看见 BIOS 程序设置界面包括标题栏、菜单栏、菜单设置界面、说明区和操作提示区，如图 4-1 (a) 所示。



(a) BIOS 程序主界面

(b) 帮助信息提示框

图 4-1 BIOS 程序主界面及帮助信息提示框

菜单栏中包含设定项目类别，分别为“Main”（标准设置）、“Advanced”（高级设置）、“Security”（密码设置）、“Power”（电源管理模式设置）、“Boot”（启动设备设置）和“Exit”（退出设置）。

操作提示区中为 BIOS 程序中的操作键及其功能作用，列出了 BIOS 程序中可进行的键盘操作，如表 4-1 所示。

表 4-1 按键功能及说明

按 键	功 能	说 明
【F1】键	Help	帮助信息，在界面中将弹出帮助窗口，且显示所有功能键的说明信息，如图 4-1 (b) 所示
【Esc】键	Exit	退出菜单或不保存退出 BIOS 程序
【↑↓】键	Select Item	选择选项并且可以在不同的菜单间切换
【←→】键	Select Menu	选择主菜单并且可以在不同的菜单间切换
【-/+】键	Change Values	改变选项设置值的大小
【Enter】键	Select▶ Sub-Menu	左侧带有“▶”标志表示带有下拉菜单，按下此键即可进入下一层菜单，或者确认选项的设置值
【F9】键	Setup Defaults	恢复 BIOS 程序的出厂设置
【F10】键	Save and Exit	保存并退出 BIOS 程序设置

说明区主要是对所选择的选项进行说明。选择不同的选项时，说明区内的内容也随着选项进行改变。

菜单设置界面主要用于对 BIOS 程序进行参数设置，当需要选择的菜单处于反白状态时，可对其进行相应的设置。

在 BIOS 程序设置中经常出现设置对话框，对话框中常见的设置参数如表 4-2 所示。

表 4-2 常见的设置参数及含义

参 数	含 义
Enabled/Disabled	启用/禁止、允许/禁止、打开/关闭、启用/禁用、设置/不设置
On/Off	数字输入状态/箭头输入状态
Auto	自动
Ok/Cancel	确认/取消
Normal	正常

信息扩展

不同的笔记本电脑所采用的 BIOS 程序类型也不尽相同，但都是由各个厂商以 Phoenix BIOS 程序为基础进行开发的。图 4-2 和图 4-3 所示分别为 IBM 和 DELL 笔记本电脑 BIOS 程序的设置界面。不论哪一类型的 BIOS 程序所需要设置的选项和功能基本一样。

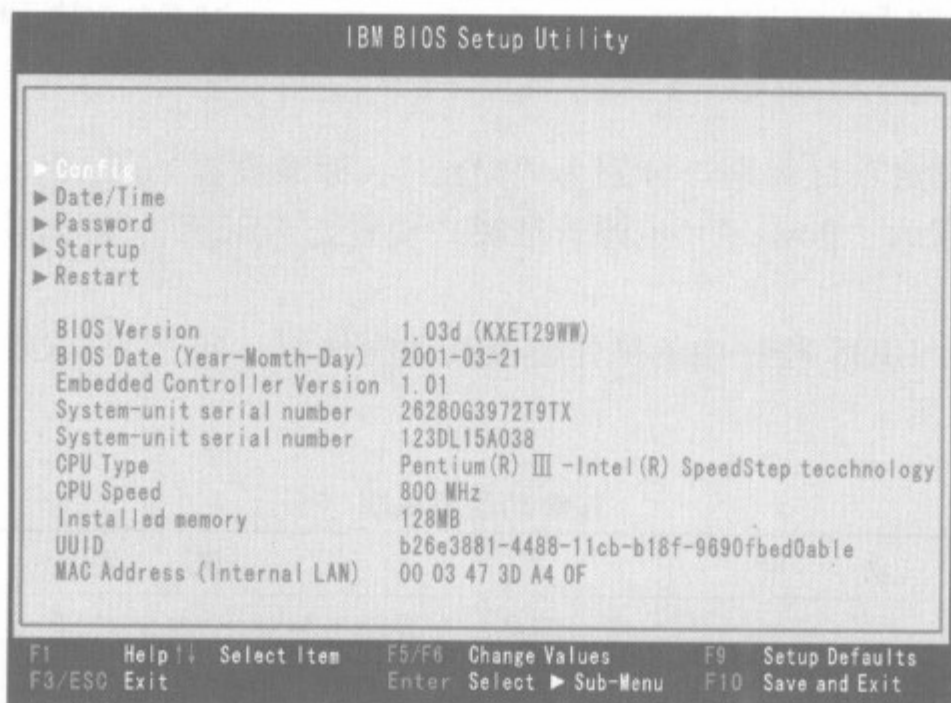


图 4-2 IBM 笔记本电脑的 BIOS 程序设置界面

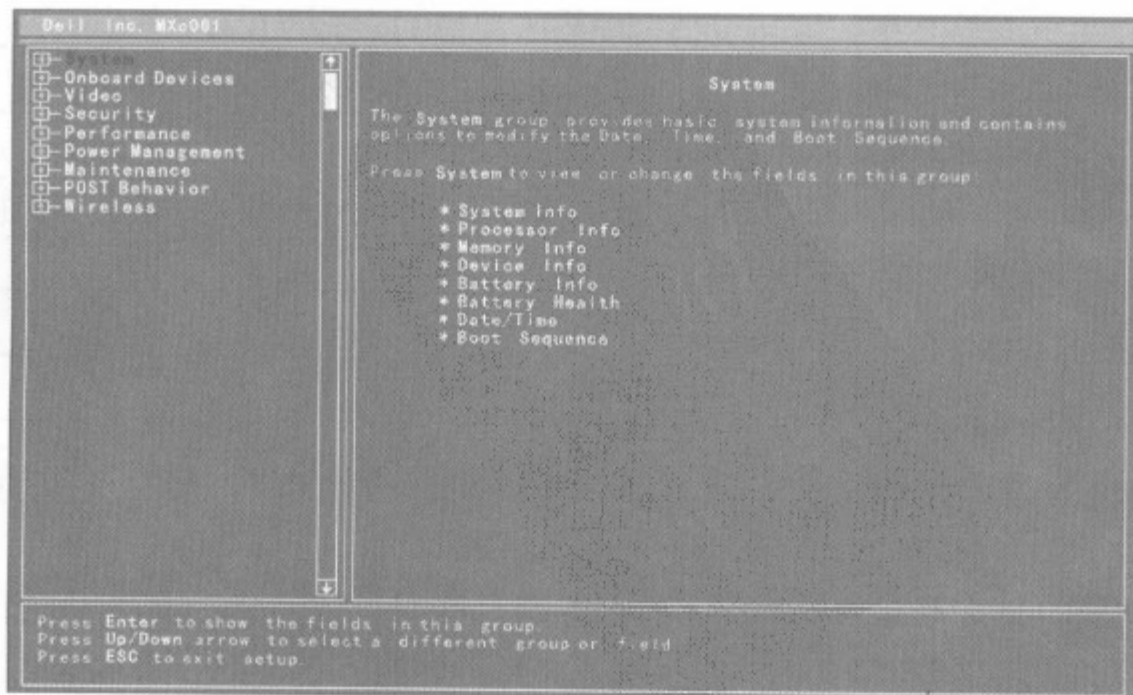


图 4-3 DELL 笔记本电脑的 BIOS 程序设置界面

2. Main (标准设置)

进入 Main 设置界面后, 可以通过菜单设置界面所显示的信息了解到在 Main 主菜单中可以设置以下参数。

- ① 系统的时间和日期: System Time (设置系统时间)、System Date (设置系统日期)。
- ② 系统的一些硬件信息: Primary Master (主硬盘) 和 Secondary Master (从硬盘)。
- ③ 键盘信息: Keyboard Features (键盘设置)。
- ④ 内存信息: System Memory (显示内存容量)、Extended Memory (显示扩展内存容量)。
- ⑤ 启动时间: Boot-time Diagnostic Screen (诊断显示屏的启动时间)。

可以通过方向键选择需要修改的选项, 并且在进入 BIOS 程序设置界面时, 光标会自动停留在 System Time 处。

系统时间的设置顺序为时、分、秒。可以根据右侧说明区中的内容按【Tab】键切换时、分、秒的设置, 再直接输入数字即可更改时间设置。

通常系统日期是指当前的日期, 其排列顺序为月、日、年。通过按【Tab】键切换月、日、年的设置, 再直接输入数字即可。

按【↓】键, 将光标放在 Primary Master 处, 再按【Enter】键, 进入 Primary Master 的次级菜单, 其包含有 Total Sectors、Maximum Capacity 等参数项。用户可以通过查看这些选项的参数了解 Primary Master 的相关信息, 并可以在 Primary Master 次级菜单中设置相关的参数。设置完成后按【Esc】键, 返回 Main 主菜单设置界面。

信息扩展

在 BIOS 程序界面中有些设置参数呈灰色, 表示此时该选项不能进行设置。

返回 Main 主菜单设置界面后, 通过【↑】、【↓】键将光标移至 Secondary Master 选项处, 按【Enter】键进入次级菜单。同 Primary Master 的设置方法相同, 在此处也可以设置相关的参数。设置完成后按【Esc】键, 返回 Main 主菜单即可。

通过【↑】、【↓】键将光标移至 Keyboard Features 处, 再按【Enter】键进入次级菜单。通过改变 Keyboard Features 次级菜单中选项的参数值, 可修改键盘设置的相关信息。按【Enter】键可进入选择修改的选项, 通过【↑】、【↓】键选择修改的参数值, 选择好以后按【Enter】键确定。设置完成后按【Esc】键退出该次级菜单, 返回到 Main 主菜单设置界面。

在 Main 主菜单设置界面中可以通过 System Memory 和 Extended Memory 两个选项了解系统内存的有关信息。

Main 主菜单设置界面中的最后一个选项为 Boot-time Diagnostic Screen, 可按【Enter】键对其进行相关的设置。

此时, Main 主菜单设置便已经完成, 若不想进行下一步设置, 按【F10】键保存并退出 BIOS 程序设置即可。

操作演示

Main 主菜单的具体设置方法如图 4-4 所示。

3. Advanced (高级设置)

按【→】键进入 Advanced 高级设置菜单界面, 在左侧菜单设置界面中可以了解到

Advanced 高级设置菜单中包含以下参数。

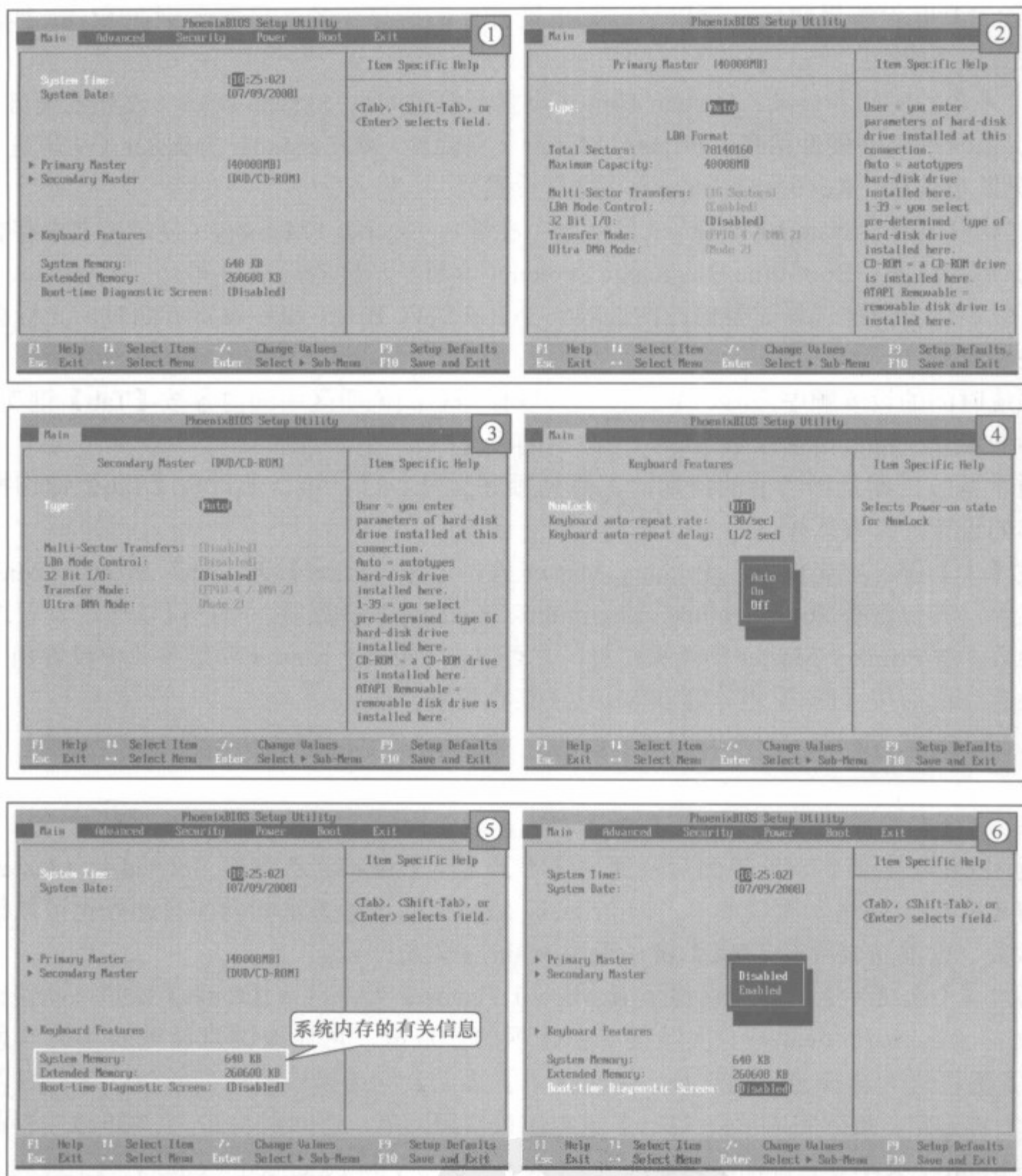


图 4-4 Main 主菜单的设置方法

- ① Multiprocessor Specification (多个处理器的规范)。
- ② Installed O/S (安装 O/S 端口)。
- ③ Reset Configuration Data (重置配置数据)。
- ④ Cache Memory (内存缓存)。
- ⑤ I/O Device Configuration (I/O 装置配置)。
- ⑥ Large Disk Access Mode (大磁盘访问模式)。
- ⑦ Local Bus IDE Adapter (本地总线 IDE 适配器)。
- ⑧ Advanced Chipset Control (高级芯片组控制)。

通过键盘上的【↑】、【↓】键即可进行选择控制，在选定的项目处按动【Enter】键即可

进入相应的设置子界面，用户通过【↑】、【↓】键和【Enter】键即可进行项目设置。

4. Security (密码设置)

通过按【→】键跳转到 Security (密码设置) 界面，在菜单设置界面左侧可以看到 Security 密码设置菜单包括以下参数。

- ① Supervisor Password Is (指明是否设置硬盘密码)。
- ② User Password Is (指明是否设置用户密码)。
- ③ Set User Password (设置用户密码)。
- ④ Set Supervisor Password (设置管理员密码)。
- ⑤ Password on boot (设置是否启动开机密码)。

通过按【↑】、【↓】键选择需要设置密码的选项。将光标放置到 Set Supervisor Password 选项后，按【Enter】键确认，系统会随即弹出该选项的设置选项框，在“Enter New Password”文本框中输入1~8位字符作为密码。输入完成后按下【Enter】键，在“Confirm New Password”文本框中再次输入相同的字符。

全部输入完成后，按【Enter】键，此时系统会弹出“Setup Notice”提示框，提示用户修改已被保存。

按【Enter】键，返回到 Security 菜单设置界面，可以发现 Supervisor Password Is 选项的参数值由“Clear”变成了“Set”，说明设置密码成功。

操作演示

密码的具体设置方法如图4-5所示。

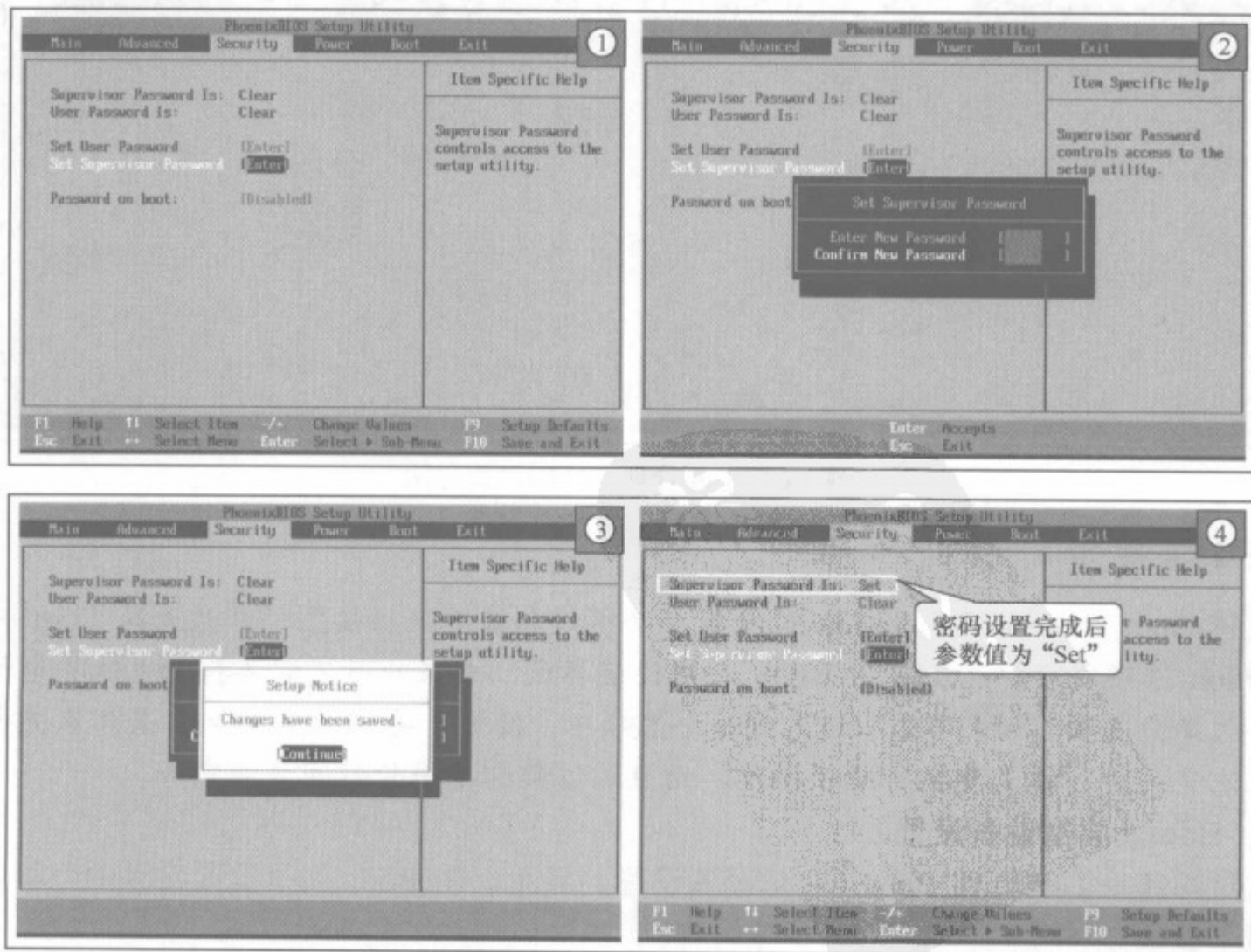


图4-5 密码的设置方法

5. Power (电源管理模式设置)

按【→】键进入 Power (电源管理模式设置) 界面, 在左侧菜单设置界面中可以了解到 Power 电源管理设置菜单中包含以下参数。

- ① Intel (R) Speed Step (tm) tech。
- ② LCD Power Saving (液晶屏的节电模式)。
- ③ CPU Power Saving (CPU 的节电模式)。
- ④ Start Battery Calibration。

要点提示

该 Power 电源管理模式设置仅在 Windows ME/2000 和 DOS 操作系统下起作用, 如果是在 Windows XP 操作系统中, 则可以忽略此菜单, Windows XP 的 ACPI 电源管理功能将会自动调整电源管理项目。

LCD Power Saving 和 CPU Power Saving 的设置方法相同, 并且这两项设置均只在 DOS 操作系统下起作用。通过【↑】、【↓】键, 将光标移至所选择的选项上, 按【Enter】键确认, 系统随即会弹出该选项的设置选项框, 再通过按【↑】、【↓】键对设置选项框中的选项进行设置。参数设置完成后, 按【Enter】键即可。

操作演示

电源管理模式的方法如图 4-6 所示。

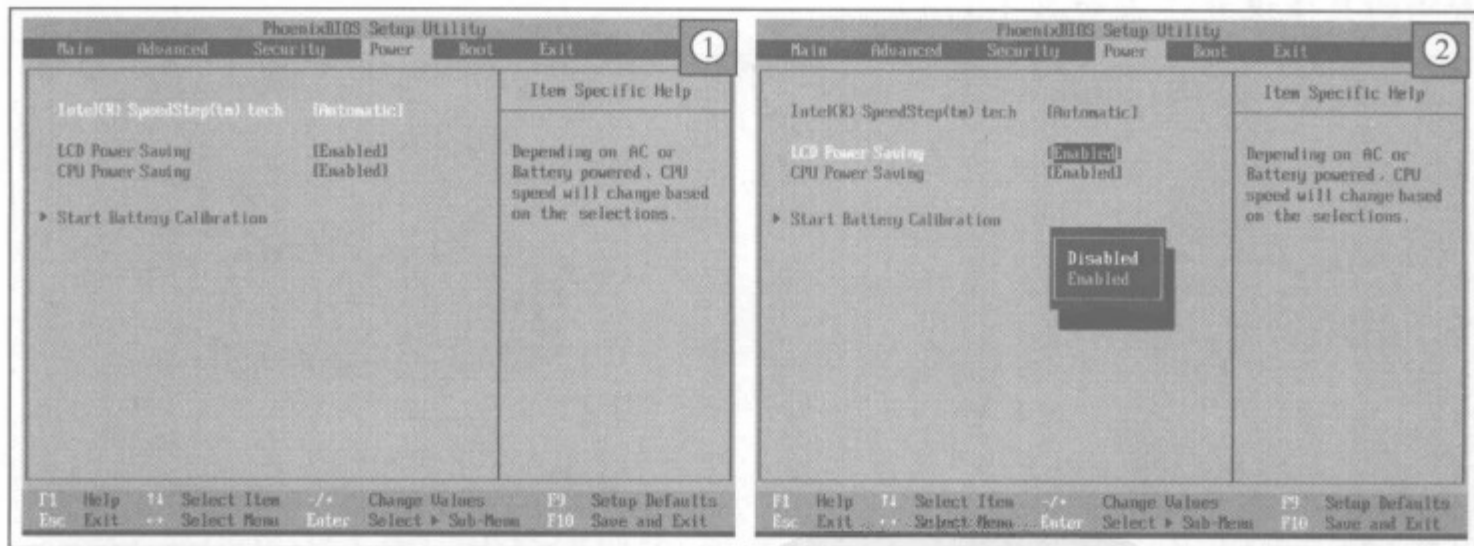


图 4-6 电源管理模式的方法

要点提示

选择 Start Battery Calibration 选项时, 必须将电源适配器接上, 并且选择 Start Battery Calibration 选项之后将无法回到 BIOS 程序设置界面。如果此时不需要执行电池充电操作, 就不要选择此选项。如果不小心进入到这个选项中, 按下开关 5s 关机即可。若怎么充电也很难将电池充足时, 就需要执行此项操作, 而且该过程需要很长时间才能完成。

6. Boot (启动设备设置)

通过按【→】键转到 Boot (启动设备设置) 界面, 在 Boot 菜单设置界面中可以看到它包含以下参数。

- ① Removable Devices (从可移动设备启动)。

- ② Hard Drive (从硬盘启动)。
- ③ CD-ROM Drive (从光驱启动)。
- ④ Network boot from AMD Am79C970A (从 AMD Am79C970A 网络启动)。

通过查看说明区了解到,可以通过按【Enter】键选择所要进行开机的磁盘设置,按【+】、【-】键选择笔记本电脑的启动方式。

操作演示

启动设备的设置方法如图 4-7 所示。

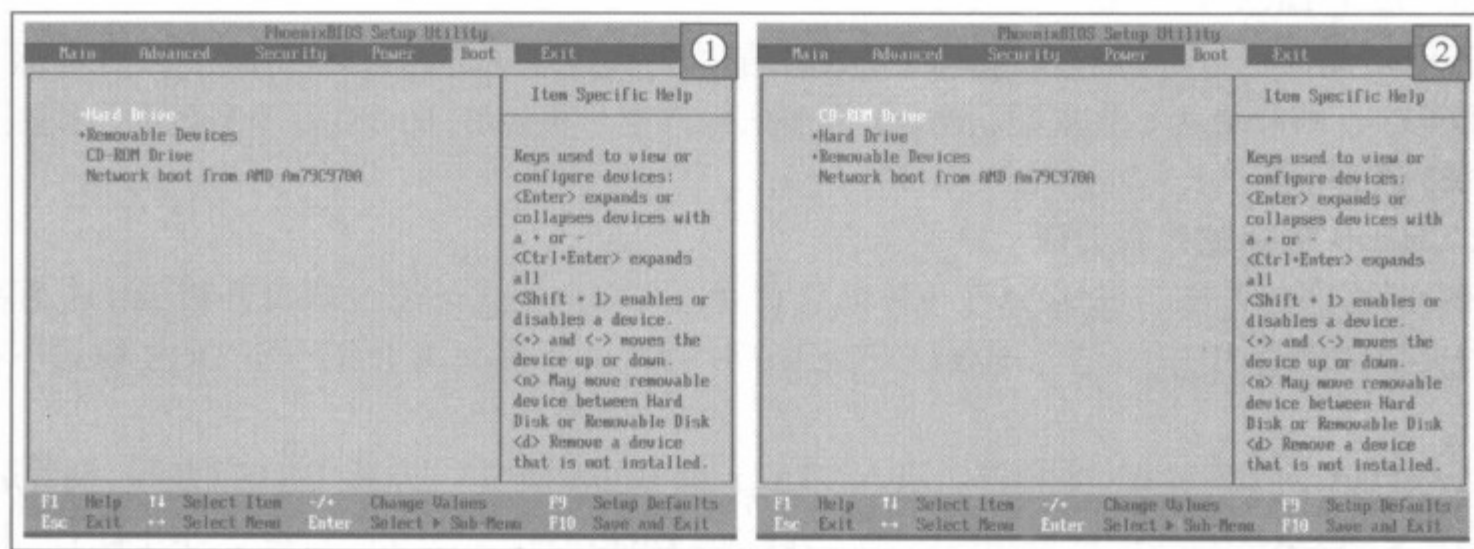


图 4-7 启动设备的设置方法

7. Exit (退出设置)

将 Main、Advanced、Security、Power、Boot 等选项设置完成之后,可以通过按【→】键进入到 Exit 程序界面。Exit 界面包含以下参数。

- ① Exit Saving Changes (退出并保存更改)。
- ② Exit Discarding Changes (退出并放弃更改)。
- ③ Discard Changes (放弃更改)。
- ④ Save Changes (保存更改)。

通过按【↑】、【↓】键选择退出 BIOS 程序的方式。将光标放置在所需选项上之后,再按【Enter】键确认即可。

4.1.3 BIOS 程序的升级

笔记本电脑的 BIOS 程序可以进行升级。在升级 BIOS 程序的时候要特别注意,不同品牌的笔记本电脑所使用的 BIOS 程序版本也可能不太一样,而且升级的过程也有很大的差别,甚至同一品牌不同型号笔记本电脑的 BIOS 程序版本也可能有差别。

1. 升级 BIOS 程序时应注意的事项

(1) 使用电源适配器供电

在升级 BIOS 程序时,一定要使用外接电源适配器。如果使用电池供电,当出现电力不足或充不满电的情况时,系统就会自动停止 BIOS 程序的升级操作,甚至拒绝升级请求。

(2) 停止运行其他一切程序

在升级笔记本电脑的 BIOS 程序时要停止其他一切程序的运行，以免阻碍 BIOS 程序的升级。

(3) 正常关机

在升级笔记本电脑的 BIOS 程序时，一定要等到其升级完成后再自动关闭电脑，不可以使用软件关闭或用合上液晶屏的方式来关机，更不可以在休眠状态下关机。

(4) 拆卸 PCI 卡和其他扩展卡

若在笔记本电脑的 PCMCIA 卡插槽中有 PCI 卡，应先将其取出来。若安装有其他扩展卡和扩展坞，也需要将它们取下。

(5) 确定 BIOS 程序版本

在升级 BIOS 程序时，一定要确定 BIOS 程序版本的型号是否相同，若 BIOS 程序版本的型号不一样，则升级就不会成功。BIOS 程序的版本型号可以在 BIOS 程序中找到，或在其官方网站中查询。

2. BIOS 程序的升级方法

BIOS 程序的升级方法主要有两种：一种是在 DOS 模式下通过软盘升级 BIOS 程序，另一种是在操作系统中通过应用程序升级 BIOS 程序。下面主要介绍一下 DOS 模式下的升级操作。

进入笔记本电脑的 BIOS 程序，进入“Upgrade BIOS 程序”（升级 BIOS 程序）设置选项。如果想要更新 BIOS 程序，则将光标移至“Upgrade BIOS 程序”选项，它是专门用来升级 BIOS 程序的。按【Enter】键，出现是否更新 BIOS 程序的对话框，如图 4-8 所示。然后按“Y”键，BIOS 程序就会更新了。

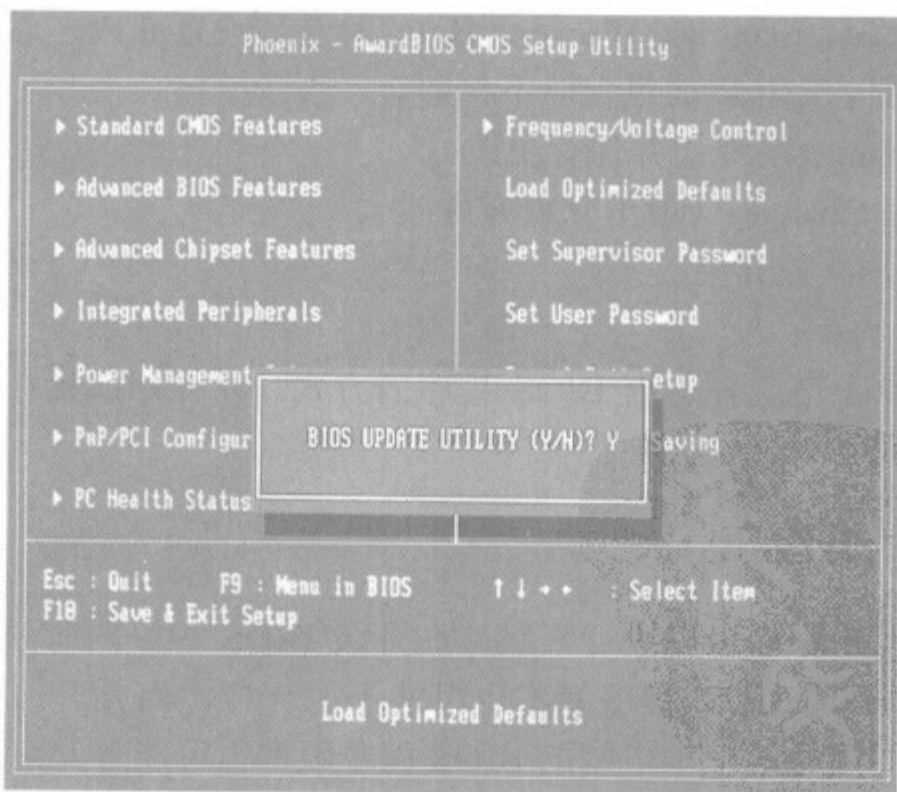


图 4-8 是否更新 BIOS 程序对话框

要点提示

在 DOS 模式下升级 BIOS 程序时主要注意以下几点。

① 将笔记本电脑接上外接电源，由外接电源供电，并保证笔记本电脑的电池已充满电，以防止发生意外；保证笔记本电脑没有连接扩展坞、端口复制器或多端口适配器，笔记本电脑没有插入任何 PCMCIA 设备和其他硬件设备。

② 如果设置了开机密码或加电启动密码，必须清除。

③ 笔记本电脑 BIOS 程序在更新升级的过程中，软盘的读写灯会点亮。在灯没有熄灭时，千万不要关闭笔记本电脑的电源或取出软盘。

4.2 笔记本电脑硬盘的分区和格式化

能力目标

掌握笔记本电脑硬盘分区和格式化设置方法，能够独立对笔记本电脑的硬盘进行分区和格式化操作。

4.2.1 笔记本电脑硬盘的分区

新的硬盘不能直接使用，必须先进行格式化。在安装操作系统之前还要对格式化的硬盘进行分区。对硬盘分区就是将硬盘划分成若干个小的区域。

目前硬盘的容量比过去大了许多，有计划地进行分区，可以更方便、更有效地存储和管理数据。

硬盘分区的工具有很多种，常用的有 FDISK、Disk Genius、Partition Magic 和 DM 等。Windows XP 系统还自带磁盘管理工具，可以用来进行硬盘分区。下面以 FDISK 分区程序为例来介绍一下硬盘的分区方法。

① 进入 DOS 系统需要启动盘（软盘或光盘）。首先将启动盘放入笔记本电脑中，重新启动后，系统进行自检，然后根据设置好的启动顺序（从启动盘启动），程序会弹出选项启动菜单。第 1 项“Start computer with CD-ROM support”表示启动笔记本电脑并加带光驱支持，第 2 项“Start computer without CD-ROM support”表示启动笔记本电脑不加带光驱支持，第 3 项“View the Help file”用于查看帮助文件。此时可以通过键盘上的【↑】、【↓】方向键，选择所要启动的功能。在这里选择第 1 项“Start computer with CD-ROM support”启动笔记本电脑并加带光驱支持即可。

② 在笔记本电脑加载程序完成后，就会进入 DOS 界面，此时用键盘输入“FDISK”硬盘分区命令，并按下【Enter】键，即可进入磁盘分区界面。

③ 在磁盘分区界面中会出现“Do you wish to enable large disk support[Y/N]?”语句，这是程序在询问用户是否使用大容量硬盘。由于目前市场上的硬盘容量都比较大，因此在语句后面的括号内默认选择为“Y”(Yes)，直接按【Enter】键进入即可。

④ 进入 FDISK 硬盘分区程序的主界面后，会出现 4 个选项：第 1 项“Create DOS partition or Logical DOS Drive”是建立 DOS 主分区或逻辑驱动器，第 2 项“Set active partition”是设置激活 DOS 分区，第 3 项“Delete partition or Logical DOS Drive”是删除 DOS 分区或逻辑驱动器，第 4 项“Display partition information”是显示当前分区信息。选择第 1 项，按【Enter】键进入创建 DOS 分区界面。

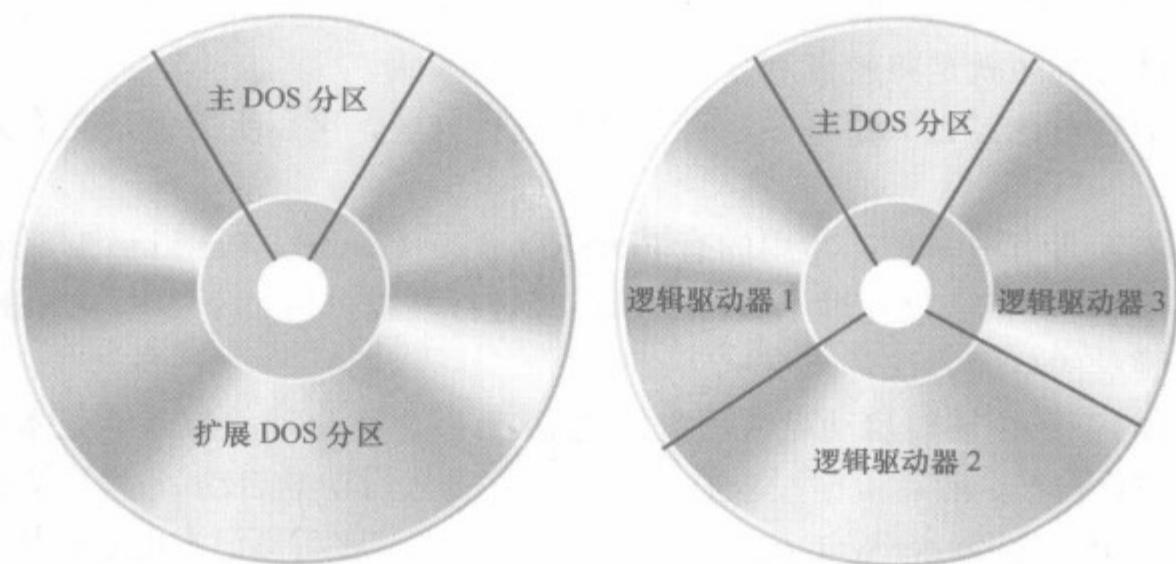
要点提示

如果当前笔记本电脑上安装了主次两块硬盘，则还会增加一个选项，即“选择当前硬盘”。由于这里只安装了一块硬盘，因此屏幕上只出现 4 个选项。

⑤ 在创建 DOS 分区界面中一共有 3 个选项，第 1 项“Create Primary DOS Partition”为建立主 DOS 分区（或称基本 DOS 分区），第 2 项“Create Extended DOS Partition”为建立扩展 DOS 分区，第 3 项“Create Logical DOS Drive(s) in the Extended DOS Partition”为在扩展分区中建立逻辑驱动器。此时选择第 1 项后，按【Enter】键确认。

信息扩展

创建 DOS 分区界面中的 3 个选项中分别出现了主 DOS 分区、扩展 DOS 分区和逻辑驱动器，如何对这 3 个选项进行选择？首先应了解主 DOS 分区、扩展 DOS 分区和逻辑驱动器之间的关系。如图 4-9 所示，整个硬盘上最少要有一个主 DOS 分区，用来安装操作系统，主 DOS 分区以外的空间都为扩展 DOS 分区（双系统除外）。逻辑驱动器是在扩展 DOS 分区中创建的，可以根据需要创建多个逻辑驱动器。



硬盘 = 主 DOS 分区 + 扩展 DOS 分区 = 主 DOS 分区 + (逻辑驱动器 1 + 逻辑驱动器 2 + ……)

图 4-9 主 DOS 分区、扩展 DOS 分区和逻辑驱动器之间的关系

⑥ 完成以上操作后，程序开始自动检测硬盘容量。

⑦ 硬盘容量检测完成后，界面中出现“Do you wish to use the maximum available size for a Primary DOS Partition and make the partition active[Y/N]?”语句，程序将询问用户是否将硬盘的全部空间都设置为主 DOS 分区。在语句后面的括号中默认的选项是“Y”(Yes)，在此应该按字母键“N”(No)选择否，然后再按【Enter】键。

⑧ 程序再次对硬盘空间进行检测，在检测时需要等待一段时间，硬盘容量越大检测的时间越长。检测完毕后，在界面中出现“Enter partition size in Mbytes or percent of disk space (x) to create a Primary DOS Partition”语句，程序提示用户输入主 DOS 分区的大小。在语句后面的括号中可以直接输入字节数，也可以输入百分比，具体数值可根据自己的实际需要自行确定。未设定时括号中的数字为硬盘的总字节数，在此设主 DOS 分区的容量为 5GB 左右，然后按【Enter】键确认，主 DOS 分区就建好了。

⑨ 主分区对应的逻辑驱动器编号为 C，按【Esc】键，程序返回到主界面。在主界面中选择第 1 项，再次进入创建 DOS 分区界面，然后选择第 2 项建立扩展 DOS 分区的命令，再按下【Enter】键，程序开始检测硬盘中剩余空间的大小。

⑩ 检测完成后，界面中出现“Enter partition size in Mbytes or percent of disk space (x) to create an Extended DOS Partition”语句，程序提示用户输入扩展分区的大小。此时，括号内的数字为除去主 DOS 分区后的磁盘容量，在这里直接按【Enter】键，将剩余空间设置为扩展分区即可。

⑪ 扩展 DOS 分区虽然已经创建完毕，但在扩展分区前还没有逻辑驱动器的编号，需要创建。按【Esc】键返回创建 DOS 分区界面中，执行第 3 项，在扩展分区中建立逻辑驱动器，程序会再一次对硬盘的剩余空间进行自检。

⑫ 检测完成后，界面中出现“Enter logical drive size in Mbytes or percent of disk space (x)”语句，程序提示用户输入逻辑驱动器的大小。此时语句后面括号中的数值为 6GB 左右，即将扩展 DOS 分区中的 6GB 左右空间创建成一个逻辑驱动器，然后按【Enter】键确认。

⑬ 第一个逻辑驱动器建好后的编号默认为 D，屏幕显示 6121MB 的空间分给了 D 盘。

⑭ 用与创建逻辑驱动器 D 相同的方法将扩展 DOS 分区剩余的空间创建成逻辑驱动器 E。

⑮ 确认硬盘空间都分配完毕后，按【Esc】键返回主界面，选择第 2 个选项激活分区，因为分区只有激活后才能成为启动盘。进入设置激活分区界面后会出现“Enter the number of the partition you want to make active”语句，程序提示用户输入想要激活分区的编号。在语句后面的括号中输入 1（1 代表主 DOS 分区，2 代表扩展 DOS 分区），按【Enter】键确认。

⑯ 激活分区之后，主 DOS 分区的状态栏中会出现一个字母 A，表示主 DOS 分区已经被激活，按【Esc】键返回主界面。

现在硬盘分区已全部完成，再按【Esc】键退出硬盘分区程序，程序会提示用户必须重新启动笔记本电脑，新的设置才会生效。

操作演示

硬盘（FDISK）分区的具体操作方法如图 4-10 所示。

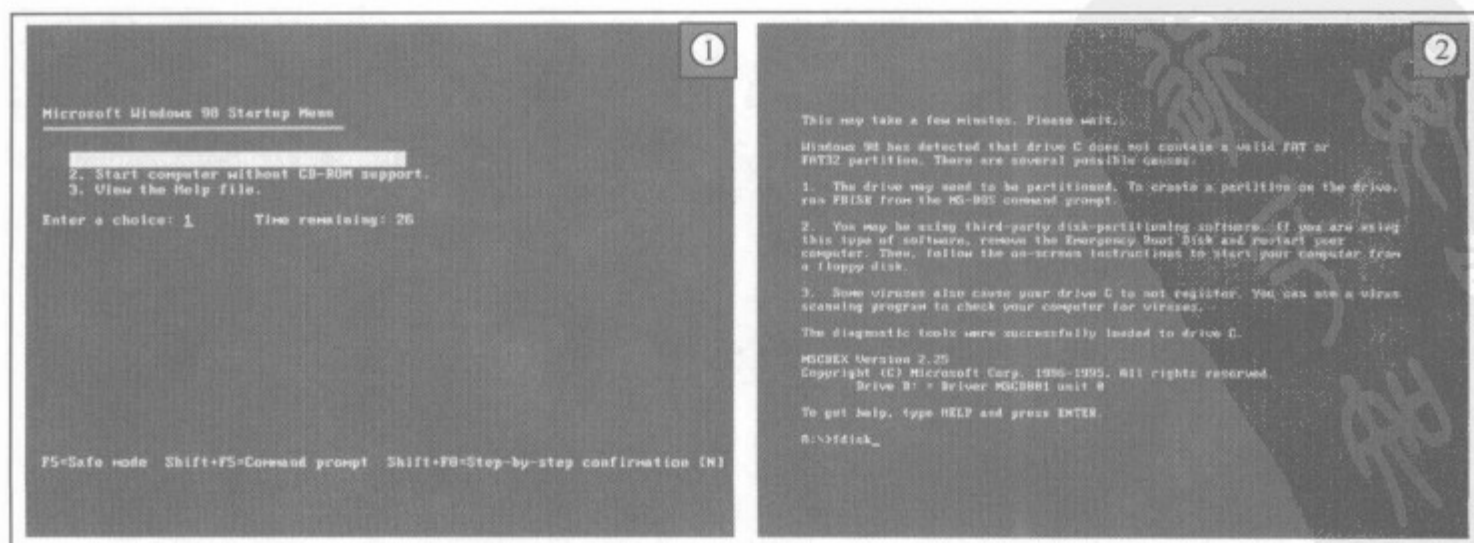


图 4-10 FDISK 分区的方法

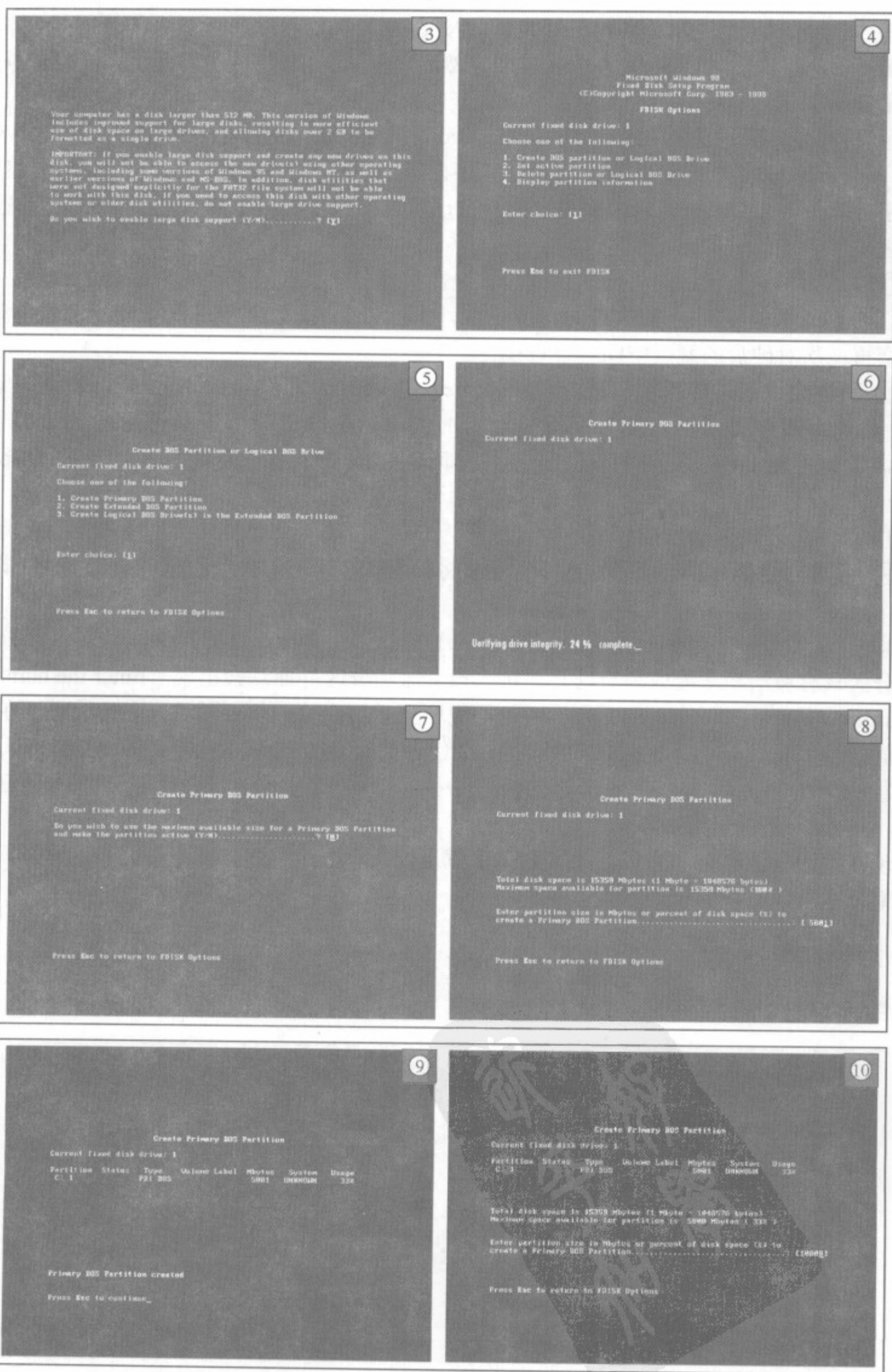


图 4-10 FDISK 分区的方法 (续)

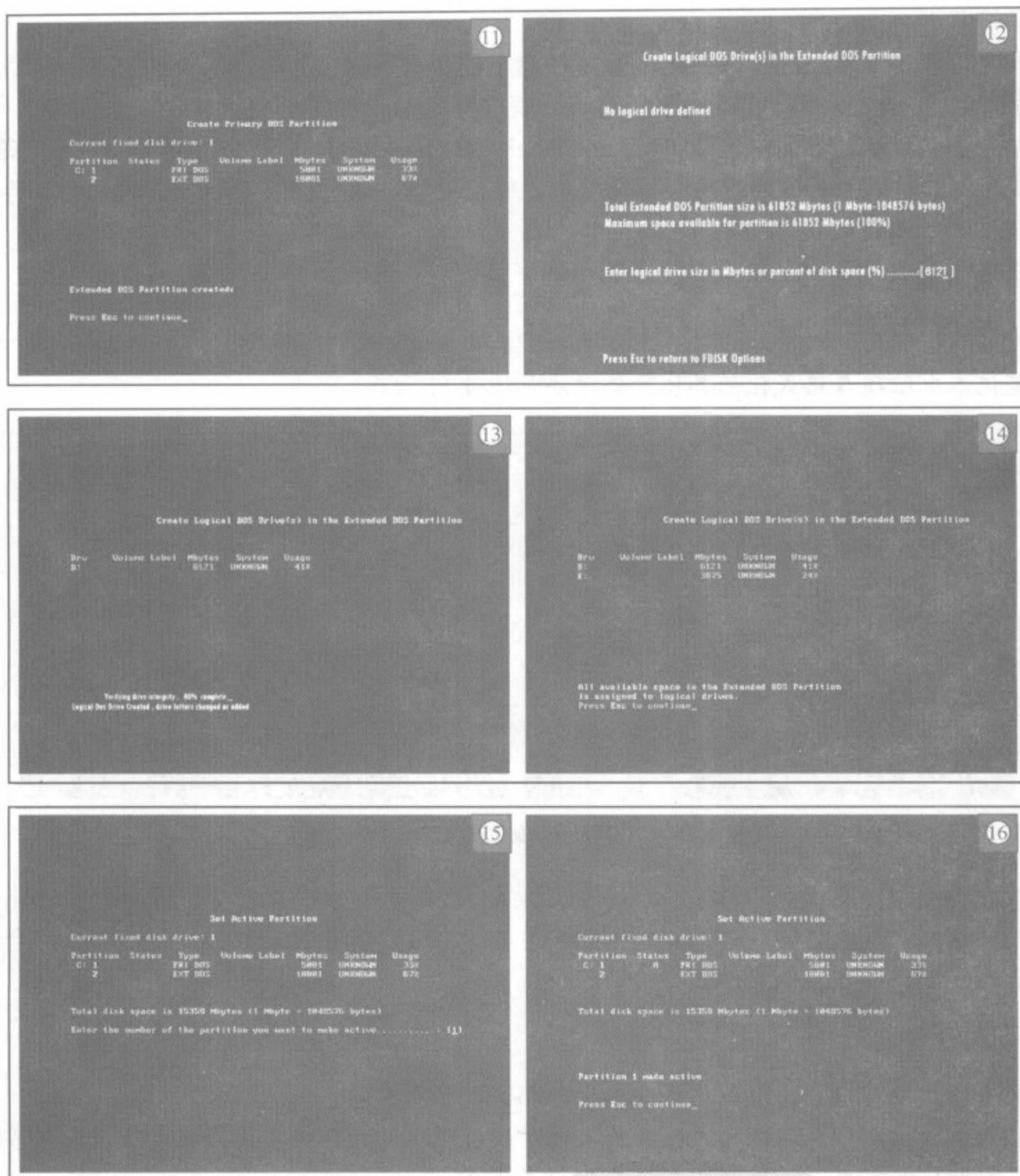


图 4-10 FDISK 分区的方法 (续)

4.2.2 笔记本电脑硬盘的格式化

硬盘分区完成以后,还必须对硬盘进行格式化。硬盘格式化就是为硬盘划分磁道和扇区。硬盘的格式化可以在 Windows 操作系统中轻易完成,但是 DOS 命令下的格式化也是非常重要的,因为 DOS 命令可以解决很多 Windows 操作系统下无法解决的问题。

DOS 命令中用于进行硬盘格式化的命令是 Format,基本语法是“Format*:”,其中“*”号代表磁盘盘符。

重新启动笔记本电脑,进入 DOS 系统。在 DOS 状态下,直接在提示符后输入“FORMAT C:”,按【Enter】键对 C 盘进行格式化。如果对其他驱动器进行格式化,只需将 C 改为相应

盘的盘符即可。

此时，程序警告如进行格式化将丢失 C 盘上的所有数据，并询问用户是否继续操作。直接按字母键【Y】，然后按【Enter】键确认，程序开始对 C 盘进行格式化。

格式化完成后，界面中出现“Volume label (11 characters, ENTER for none)?”语句，程序提示用户输入卷标（用户可根据需要输入硬盘卷标，或直接按【Enter】键不设置卷标），直接按【Enter】键跳过即可。

格式化完成后，程序会显示 C 盘的准确字节数，并返回到 DOS 状态。

操作演示

笔记本电脑硬盘格式化的具体操作方法如图 4-11 所示。

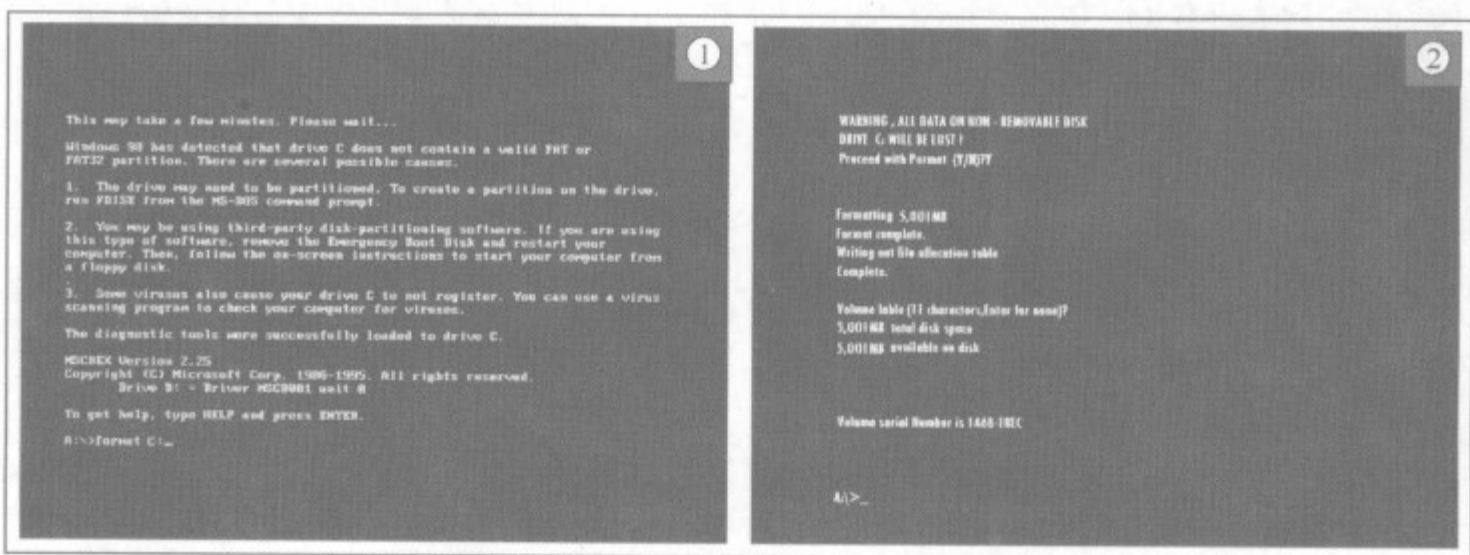


图 4-11 笔记本电脑硬盘格式化的操作方法

依此类推，按照同样的方法，利用 FORMAT 格式化命令对 D 盘、E 盘进行格式化，命令语句分别为“FORMAT D:”和“FORMAT E:”，然后按【Enter】键执行即可。待全部格式化完毕，硬盘的初始化工作就完成了。

信息扩展

硬盘格式化可以分为低级格式化和高级格式化两种。

低级格式化是指在高级格式化操作之前对硬盘进行的物理格式化，这个格式化通常在硬盘出厂前就已经完成了，因此不需要我们过多考虑。

高级格式化则是指在 DOS、Windows 等操作系统下对硬盘进行的格式化操作。通常是在硬盘的开端写入启动扇区的数据，在根目录下记录硬盘标签，为文件分配表保留一些空间，以及检查磁盘上是否有损坏的扇区。若有，则在文件分配表中标上损坏的记号，一般用大写字母“B”代表“Bad”。此记号表示该扇区不能用来存储数据。

高级格式化又分为完全格式化和快速格式化两种。完全格式化是对硬盘重新分道分簇，因此，也会同时清除硬盘上的所有文件信息。快速格式化与完全格式化不同，它只是清空了文件分配表中的内容，所以快速格式化的速度非常快。也就是说快速格式化操作只能在分区文件分配表中做删除标记，而不进行硬盘扫描来检查硬盘上是否有坏扇区。因此，只有在硬盘曾被完全格式化过且能确保没有损坏的情况下，才可以进行此项操作。

由于快速格式化可以很快完成格式化操作，并且对硬盘的磨损很小，因此，一般快速格

式化要比完全格式化好。若硬盘上有坏道,就应该进行完全格式化,对硬盘进行一次完全的扫描。完全格式化会对硬盘上的坏道做标记以防止后续使用,可以在一定程度上提高有坏道硬盘的使用率。

4.3 笔记本电脑操作系统的安装和克隆

能力目标

掌握笔记本电脑操作系统的安装和克隆方法,能够利用所学到的知识对笔记本电脑的操作系统进行安装和克隆操作。

4.3.1 操作系统的种类

操作系统(Operating System, OS)是管理电脑硬件资源的一个平台,没有它,任何电脑都无法正常运行。操作系统是一个庞大的管理控制程序,大致包括5个方面的管理功能:进程与处理机管理、作业管理、存储管理、设备管理、文件管理。操作系统发展到现在常见的有DOS、Windows、UNIX、Linux等,并且所有的操作系统都具有并发性、共享性、虚拟性和不确定性4个基本特征。

1. DOS 操作系统

DOS操作系统在1981年问世,到今天为止单用户、单任务、字符界面和16位的大格局仍然没有变化。DOS系统支持众多的通用软件,如各种语言处理程序、数据库管理系统、文字处理软件、电子表格,而且围绕DOS操作系统开发了很多应用软件系统,如财务、统计、交通等各种管理系统。因此,尽管DOS操作系统已经不能适应32位机的硬件系统,但仍被较广泛地使用,而且在未来的几年内也不会完全被淘汰。特别是对于电脑维护人员来说,DOS系统依然是必须掌握的基本操作系统。

2. Windows 操作系统

Windows操作系统是微软公司开发的窗口式多任务系统,它使PC开始进入了所谓的图形用户界面(GUI)时代。在图形用户界面中,每一种应用软件都用一个图标表示,只需把鼠标移到某个图标上,双击该图标即可进入该软件应用窗口。这种界面方式为我们提供了很大的方便,把电脑的使用提高到了一个新的阶段。现在流行的Windows操作系统的版本主要有Windows 98、Windows 2000、Windows 2003、Windows XP、Windows Vista等。Windows操作系统的功能越来越强大,它不仅可以用来管理文件和硬件设备,还可以用它所带的应用软件来上网、聊天、杀毒、播放CD音乐和VCD等。

信息扩展

Windows Vista是微软公司于2007年发布的最新操作系统,Windows Vista的发行为用户带来了新的视觉感受以及全新的操作体验,新增的多项功能为用户使用电脑进行工作、学习和娱乐带来了更大的便利。

3. UNIX 操作系统

UNIX系统最初应用于中小型电脑,后来被移植到个人电脑上(称为XENIX)。XENIX系

统的特点是短小精干，系统资源占用率小，运行速度快。

4. Linux 操作系统

Linux 操作系统是一个自由免费的软件，其本身是一个功能可与 UNIX 和 Windows 相媲美的操作系统，具有完备的网络功能。Linux 最初由一个名叫 Linux Torvalds 的芬兰人开发，其源程序在 Internet 上公开发布，由此引发了全球电脑爱好者的开发热情，许多人下载该源程序并按自己的意愿改进某一方面的功能，再发回网上。Linux 操作系统也因此被雕琢成为一个全球最稳定的、最具有发展前景的操作系统。虽说 Linux 取代 UNIX 和 Windows 还为时过早，但一个稳定性、灵活性和易用性都非常好的软件一定会得到越来越广泛的应用。

4.3.2 Windows XP 操作系统的安装与克隆

笔记本电脑必须在安装操作系统的前提下才能够被使用，而目前最为流行的操作系统为 Windows XP，因此下面以 Windows XP 操作系统为例介绍常规的安装方法。

1. Windows XP 操作系统的安装

① 安装操作系统，首先要进行 BIOS 程序设置，将启动顺序设置为光盘启动，让光盘最优先启动。

② 安装操作系统，一般需要先用启动盘启动系统，而目前最新的操作系统安装光盘都可以引导光盘启动系统，因此，将系统安装光盘直接放到光驱中即可。

③ 笔记本电脑设置为光驱优先启动并已放入系统安装光盘后，重新启动电脑，屏幕上会出现“Press Any Key to boot from CD...”提示字符，此时单击任意键就开始安装操作系统了。

④ 安装程序会自动收集系统信息，并且在安装界面下面的信息栏中会显示所安装的设备驱动文件。

⑤ 进入“Windows XP Professional 安装程序”界面，根据提示按【Enter】键开始进行安装。

⑥ 开始安装 Windows XP 后还会出现“Windows XP 许可协议”对话框，根据提示按下【F8】键，同意安装，并进行下一步操作。如果不想继续安装该操作系统，可以通过按【Esc】键退出。

⑦ 同意最终用户许可协议后，系统会进入选择硬盘分区界面，显示当前硬盘分区信息及未划分的空间信息内容。此时显示界面上会出现 3 个选项：“要在所选项目上安装 Windows XP，请按 ENTER”，“要在尚未划分的空间中创建磁盘分区，请按 C”，“删除所选磁盘分区，请按 D”。用户可以根据自己的实际情况选择安装 Windows XP 的磁盘分区。

⑧ 根据提示按【C】键，进入创建磁盘分区界面，然后根据提示在“创建磁盘分区大小（单位 MB）”这一栏中输入所要创建磁盘的容量大小，按【Enter】键，进行下一步操作。如果要回到前一个界面不想创建新磁盘，可以按【Esc】键。

⑨ 创建好新磁盘之后程序会自动返回硬盘分区界面，此时选择安装 Windows XP 操作系统的磁盘分区，在此默认为在 C 盘分区上安装 Windows XP，直接按【Enter】键确认即可。

⑩ 这时系统会提示选择安装操作系统的分区文件格式。由于 NTFS 分区能够更好地配合 Windows XP 操作系统，通过键盘上的【↑】、【↓】方向键选择用 NTFS 格式化磁盘分区，

按【Enter】键确认。用户也可以根据自己的实际情况选择用哪种文件格式化磁盘分区。

信息扩展

NTFS (New Technology File System, NT 文件系统) 是随着 Windows NT 操作系统的出现而出现的, 它具有出色的安全性和稳定性。NTFS 在使用过程中不易产生文件碎片, 而且还可以提高磁盘空间的利用率和文件读取速度。它具有以下几个方面的优点。

- 文件访问权限设置。NTFS 分区能记录用户的操作, 对用户权限进行非常严格的限制, 使得每个用户只能按照系统赋予的权限进行操作, 这些措施极大地提高了系统与数据的安全性。

- 网络资源的安全性。在 Windows NT 系列操作系统中, 网络资源的本地安全性是通过 NTFS 许可权限来实现的。在一个 NTFS 分区上, 可为每个文件或文件夹单独分配一个许可, 这个许可使得这些资源具备更高级别的安全性。

- 单个文件和文件夹压缩。NTFS 支持对单个文件或者文件夹进行压缩, 这种压缩不同于在 FAT 文件系统中对驱动器卷的压缩, 其可控性和压缩速度比 FAT 文件系统的磁盘压缩高得多。

- 提高了磁盘空间利用率。对于 4GB 以上的磁盘分区, 使用 NTFS 可以大大减少磁盘中碎片的数量, 并提高硬盘空间的利用率。但是, NTFS 对早期的 Windows 98/Se/Me 操作系统的兼容性并不是很好, 这些系统如果需要访问 NTFS 分区, 只能借助第三方软件。因为后期的 Windows 2000/XP/2003/Vista 都是基于 NT 技术开发的, 所以都提供完善的 NTFS 文件系统支持功能。

① 选择好操作系统的分区文件格式后, 按下【Enter】键, 系统开始对该分区进行格式化操作。

② 完成硬盘格式化操作后, 系统会自动开始将安装时所必需的文件复制到硬盘上。

③ 系统初始化配置完成后, 会出现重新启动电脑的提示, 按下【Enter】键可以跳过该界面重新启动电脑, 也可以等待几秒之后让电脑自动重启。

④ 待笔记本电脑重新启动后, 正式进入 Windows XP 安装程序。在 Windows XP 安装程序界面中, 显示屏上会显示 Windows XP 的新增功能信息。安装过程通常会需要一定时间, 时间长短主要由笔记本电脑系统配置的高低所决定, 用户可以通过屏幕左侧信息了解程序安装所需要的时间。

⑤ 在安装操作的后期, 系统会弹出“Windows XP Professional 安装程序”对话框, 单击 **下一步(N) >** 按钮, 进行系统安装的后续操作。

⑥ 在“Windows XP Professional 安装程序”界面中, 用户可以根据自己的实际情况, 通过 **自定义(C)...** 和 **详细信息(I)...** 按钮对“区域和语言选择”和“文字输入语言”分别进行设置。若不需要设置, 可直接单击 **下一步(N) >** 按钮, 进行下一步操作。

⑦ 通过单击 **自定义(C)...** 按钮进入“区域和语言选项”的对话框后, 发现这里有“区域选项”、“语言”和“高级”3 个选项卡, 可以分别对其进行修改。设置完成后, 单击 **确定** 按钮便完成此项设置了, 一般情况下并不对其进行修改。

⑧ “文字服务和输入语言”选项是通过单击 **详细信息(I)...** 按钮进入的, 可以对其进行设置, 设置完毕后单击 **确定** 按钮即可。

⑨ 在带有 **自定义(C)...** 和 **详细信息(I)...** 按钮的“Windows XP Professional 安装程序”界面中, 单击 **下一步(N) >** 按钮, 进入“自定义软件”对话框。在此对话框中输入用户的姓名和单位, 然后单击 **下一步(N) >** 按钮。该对话框主要供 Windows XP 系统收集用户的相关信息, 用户可根据自

己的实际情况填写相关内容。

⑳ 在弹出“您的产品密钥”对话框中，输入 Windows XP 的产品密钥，然后单击 **下一步(N) >** 按钮。产品密钥通常标注在 Windows CD 包装背面的黄色不干胶纸上。

㉑ 输入正确的产品密钥之后，系统会自动进入“计算机名和系统管理员密码”界面，在此用户可以根据自己的喜好进行设置或者不设置密码。设定完毕后，单击 **下一步(N) >** 按钮。

㉒ 在“日期和时间设置”界面中，用户可以按照提示设定系统的时间，这里保持默认设置即可。设置完毕后，单击 **下一步(N) >** 按钮。

㉓ 设置完系统日期和时间后，接下来就是“网络设置”。在“网络设置”对话框中，用户可以根据自己的实际情况选择“典型设置”或“自定义设置”，一般情况下默认为“典型设置”即可，然后单击 **下一步(N) >** 按钮，进行后期的网络设置。

㉔ 在后期的网络设置中，安装程序会根据用户提供的信息安装网络，并在屏幕左侧显示操作系统的安装进度。

㉕ “网络设置”安装完成之后，系统自动弹出“工作组或计算机域”对话框，可根据需要进行设置。设置完毕后，单击 **下一步(N) >** 按钮。

㉖ 系统在完成一系列的设置后会自动完成最后阶段的安装。在 Windows XP 安装程序界面中，可以通过屏幕左侧信息了解程序的安装进程。

操作演示

Windows XP 操作系统的安装方法如图 4-12 所示。

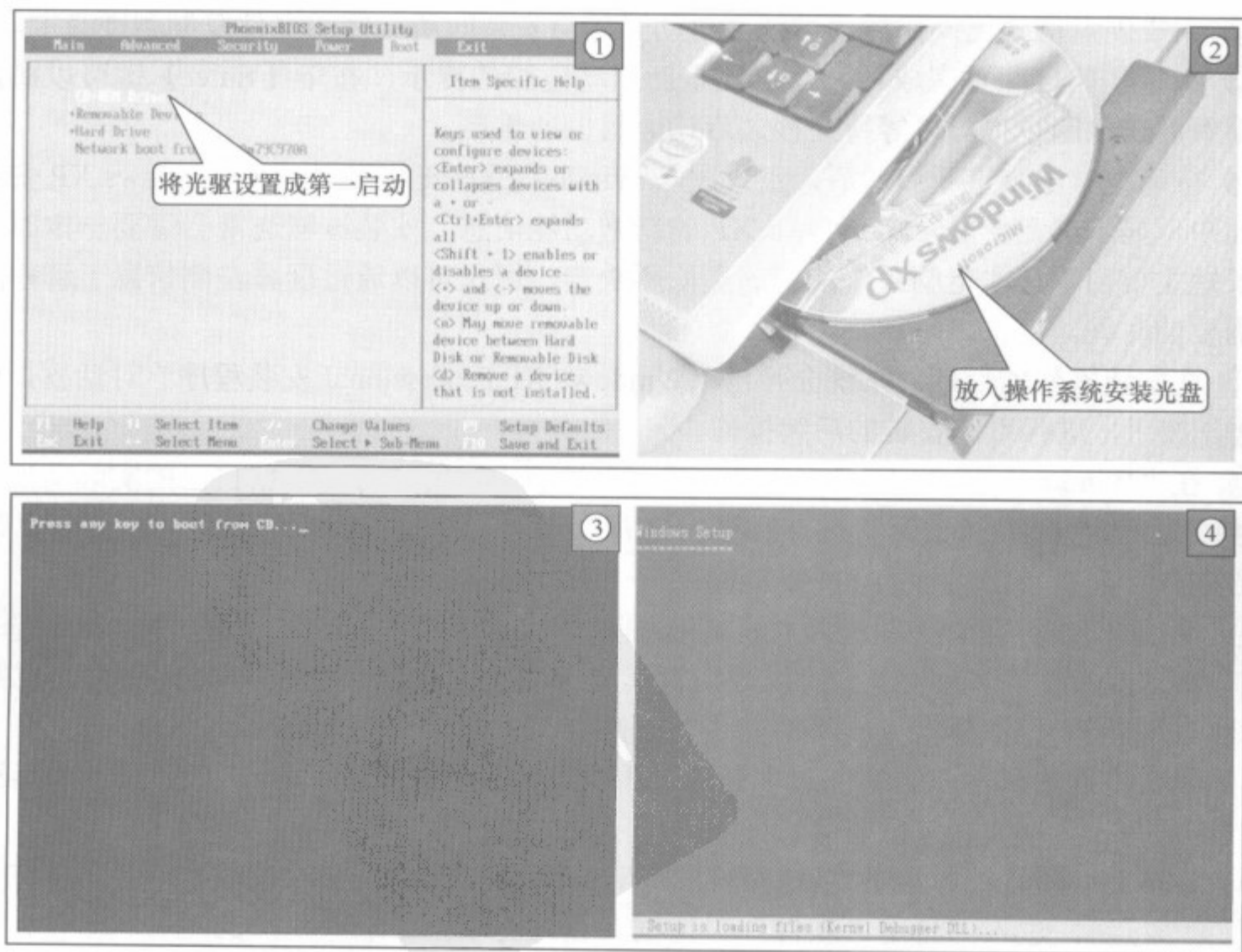


图 4-12 Windows XP 操作系统的安装方法



图 4-12 Windows XP 操作系统的安装方法 (续)

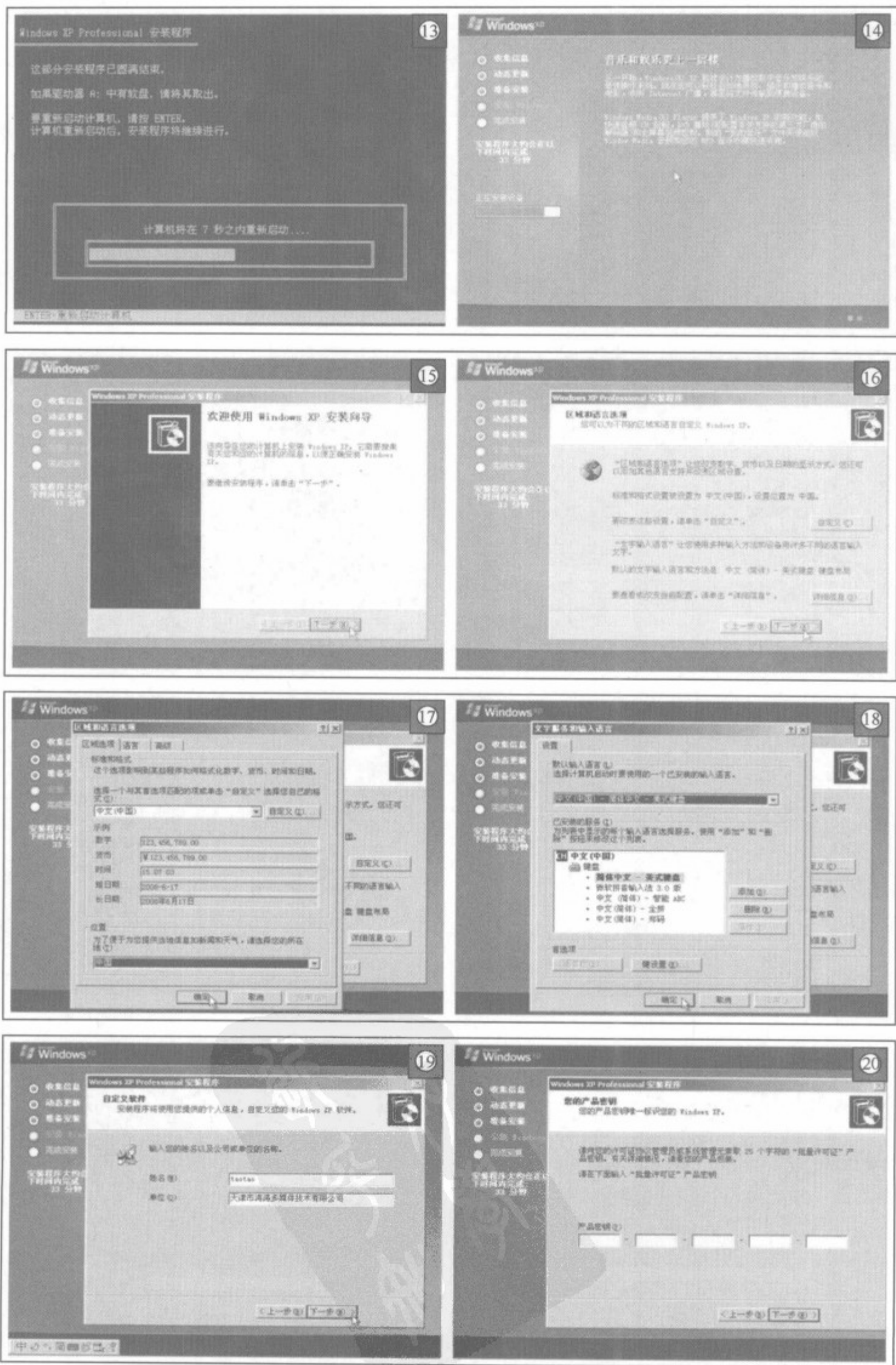


图 4-12 Windows XP 操作系统的安装方法 (续)

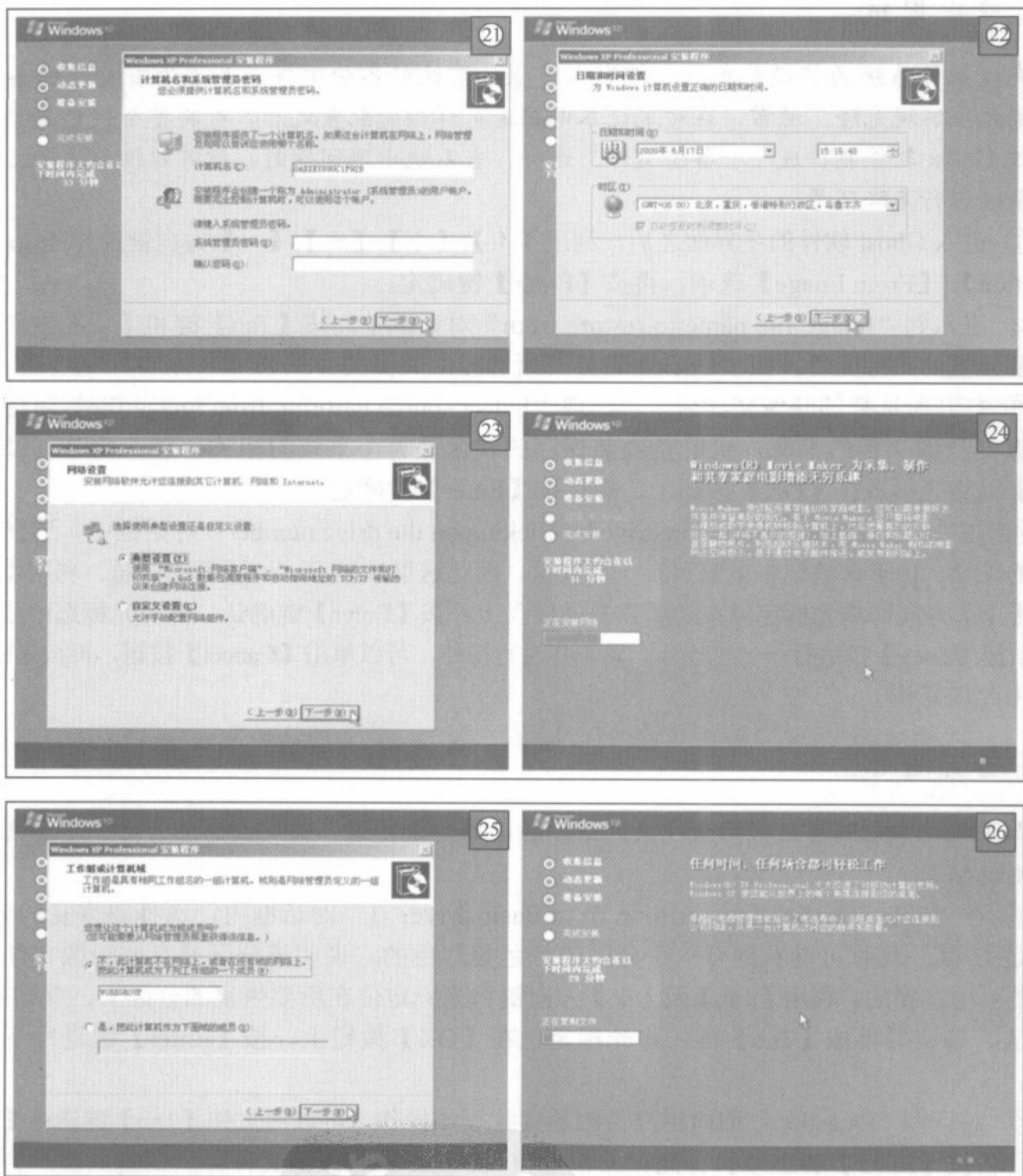


图 4-12 Windows XP 操作系统的安装方法 (续)

2. Windows XP 操作系统的克隆

操作系统的克隆可以帮助我们减少因为重新安装操作系统之后再次安装所需要的各种软件和驱动程序所带来的麻烦。将需要的驱动程序和必要的软件安装完毕之后,对系统进行克隆。当使用一段时间后,系统如果出现问题,就可以通过克隆将操作系统恢复到所保存的状态,不但节省了安装操作系统时所需的时间,还免去了各项硬件驱动程序的安装。

克隆操作系统的方法有很多种,这里主要以 Ghost 软件为例介绍一下克隆的方法。

要点提示

克隆操作系统的前提是我们要拥有当前操作系统的备份文件。如果没有相应的备份文件，则无法实现克隆。通常，在对笔记本电脑进行详细的配置之后，可将整个硬盘或整个分区通过 Ghost 软件制作成一个备份文件。这样，当系统出现问题时，就可以使用这个文件对整个系统进行克隆还原。

① 进入 Ghost 软件的主界面之后，利用【↑】、【↓】、【←】、【→】方向键选择【Local】|【Partition】|【From Image】选项，再按【Enter】键确定。

② 进入到“Image file name to restore from”对话框中，按【Tab】键和【↓】方向键选择所要恢复的映像文件，按“Open”键打开所选择的映像文件。

③ 打开所选择的映像文件后，会出现“Select source partition from image file”对话框，提示选择映像文件的来源，也就是之前保存的映像是哪个系统的相关信息。此时可以通过【Tab】键将光标放在【OK】按钮上，然后按【Enter】键确定。

④ 在“Select local destination drive by clicking on the drive number”对话框中，选择需要恢复的硬盘。由于该笔记本电脑只有一块硬盘，因此这里只显示一块硬盘的信息。利用【Tab】键及【↓】方向键将光标定位在所要恢复的硬盘上，按【Enter】键确认。再用光标选中【OK】按钮，按【Enter】键进行下一步操作。若不想进行操作，可以单击【Cancel】按钮，再按【Enter】键退出此项操作。

要点提示

如果笔记本电脑有主次两块硬盘的话，在选择要恢复到哪块硬盘的选项时一定要选择正确，别选错了。

⑤ 在“Select destination partition from Basic drive: 1”对话框内，选择要恢复的分区，也就是 C 盘。此时可以看到有一个分区的颜色是红色的，说明该分区是存放映像文件的分区，是不可选择的。利用【Tab】及【↓】方向键将光标定位在所要恢复的分区上，按【Enter】键确认。确认后再按【Tab】键，将光标定位在【OK】按钮上，按【Enter】键进行下一步操作。

⑥ 对话框“Question”询问用户是否继续执行该操作，可以通过按【Tab】键选中【Yes】按钮，再按【Enter】键继续执行此项操作，Ghost 就开始将映像文件释放到盘上了；若不想执行，可以通过按【Tab】键选中【No】按钮，再按【Enter】键取消此项操作。

⑦ 选择执行后，用户可以通过“Symantec Ghost”界面中的“Progress Indicator”、“Statistics”、“Details”3 个选项卡了解映像文件恢复的进度、时间和容量等相关信息。

⑧ 当“Progress Indicator”进度条达到 100%后，表示映像文件已经恢复完毕。选择“Clone Complete”窗口中的【Reset Computer】按钮，按【Enter】键，重新启动电脑，所还原的磁盘上就恢复出来一个干净的系统了。

操作演示

Windows XP 操作系统的克隆方法如图 4-13 所示。



图 4-13 Windows XP 操作系统的克隆方法

4.4 笔记本电脑操作系统的优化

能力目标

熟练掌握笔记本电脑硬盘整理、注册表维护、防毒、杀毒以及其他优化软件的使用方法，能够优化操作平台，使用注册表等。

4.4.1 笔记本电脑操作系统的优化设置

由于目前技术以及其他因素的限制，主流配置的笔记本电脑的性能仍然与主流台式机的性能有相当大的差距，该差距表现出来就是流畅度。若要最大程度地缩小这种差距，最简单的方法就是对笔记本电脑的操作系统进行优化设置。

1. “性能”的设置

① 在“控制面板”中双击“系统”选项，就会出现“系统属性”选项界面；或直接在桌面上右击“我的电脑”，选择“属性”选项后也会出现“系统属性”选项界面。

在“系统属性”选项界面中，选择“高级”选项卡，将设置面板切换至“高级”设置状态，再单击“性能”区域内的 **设置(S)** 按钮，对系统性能进行设置。

② 在弹出的“性能选项”界面中，选择“视觉效果”选项卡，可以看到“视觉效果”选项卡中有“让 Windows 选择计算机的最佳设置”、“调整为最佳性能”和“自定义”等选项。选中“调整为最佳性能”选项，单击 **应用(A)** 按钮之后，系统会根据所选择的选项对性能进行调整。如果需要一些效果的话，可以选择自定义来手动调整。

操作演示

“性能”的设置方法如图 4-14 所示。

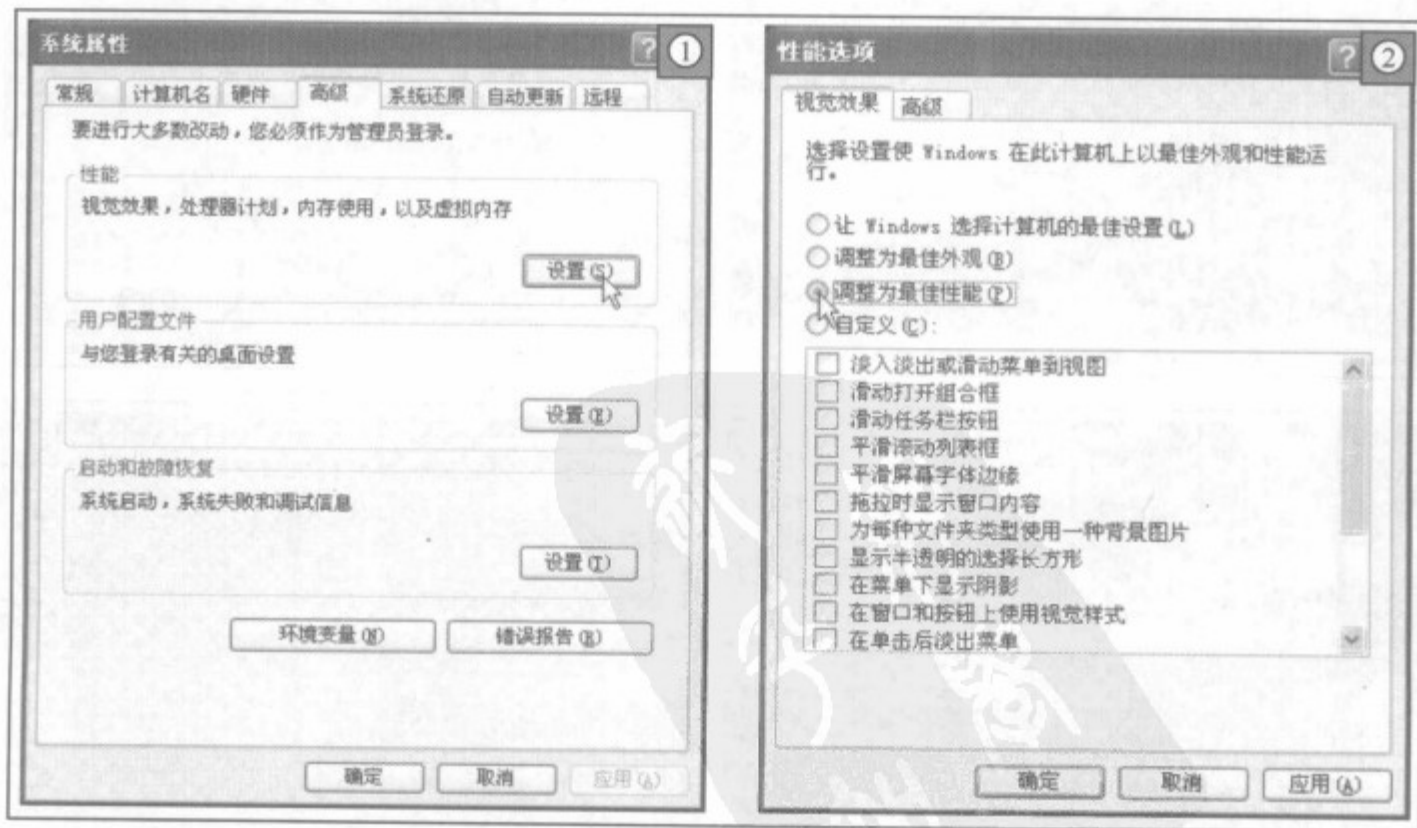


图 4-14 “性能”的设置方法

2. “虚拟内存”的设置

① 在“性能选项”界面中单击“高级”选项卡，可以进行“虚拟内存”的设置。设置

虚拟内存时需要单击“虚拟内存”区域内右下角的 **更改(C)** 按钮。

② 进入到“虚拟内存”设置界面后，在“所选驱动器的页面文件大小”区域中，确保“自定义大小”选项为选中状态，更改“初始大小”和“最大值”的数值，将虚拟内存的大小调整为物理内存的2~3倍，单击 **设置(S)** 按钮，然后单击 **确定** 退出“虚拟内存”设置界面。此时系统会自动提示“若要修改生效，需要重新启动笔记本电脑”，重新启动笔记本电脑即可。

操作演示

“虚拟内存”的设置方法如图4-15所示。

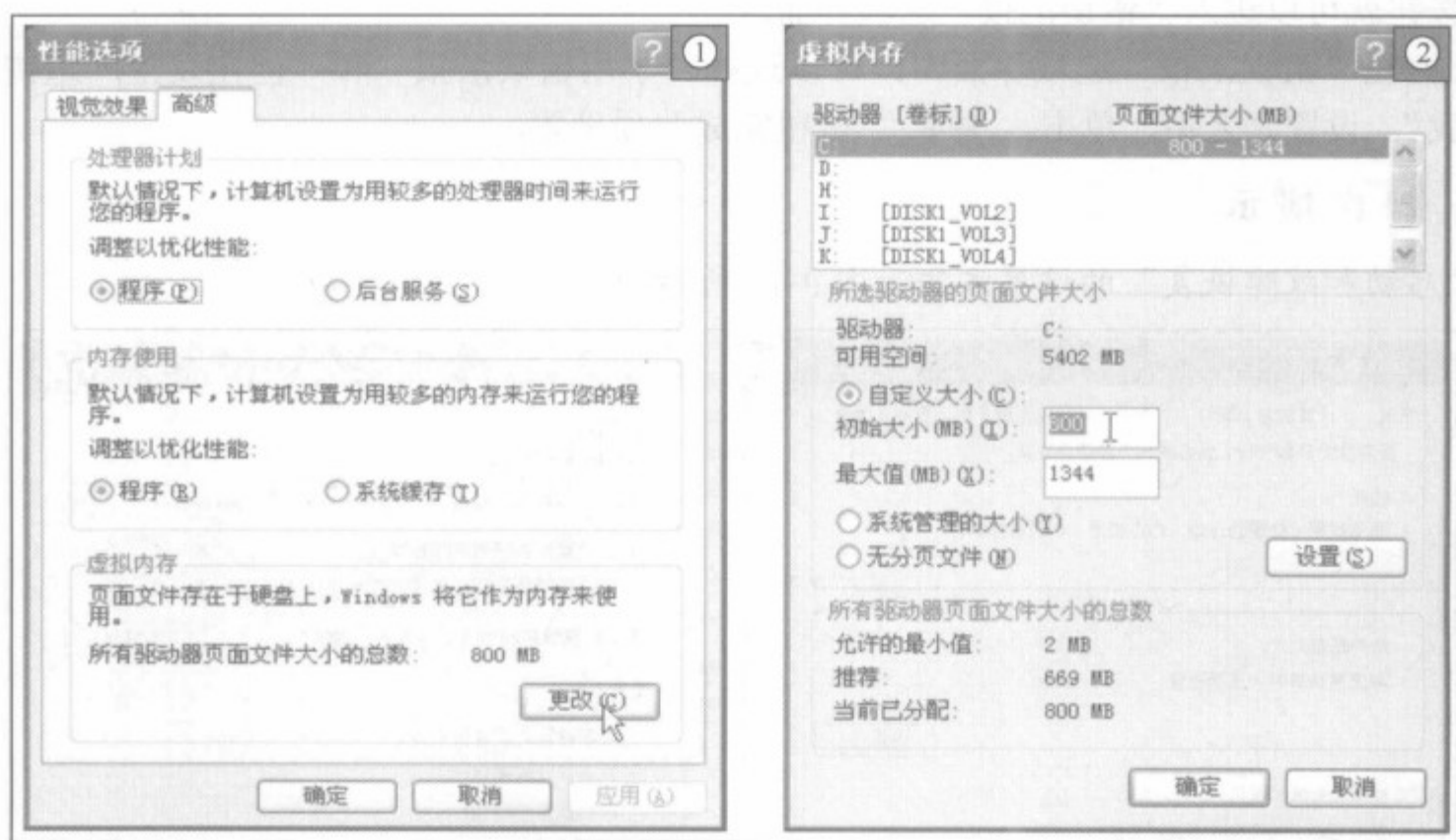


图4-15 “虚拟内存”的设置方法

信息扩展

Windows 操作系统在运行过程中，如果物理内存不够，会从硬盘中移出一部分自由空间作为虚拟内存。虚拟内存是系统分区的自由空间。

如果虚拟内存不足，就会在打开一个应用软件、文件或文件夹时，总是出现“没有足够的可用内存来运行此程序，请退出部分程序”提示，再试时又出现“内存不足，无法启动，请退出部分程序，然后再试一次”提示。

3. “启动和故障恢复”的设置

① 在“系统属性”选项界面的“高级”选项卡中有一个“启动和故障恢复”设置，单击该区域中的 **设置(S)** 按钮，就可以对此项进行设置。

② 在随即弹出的“启动和故障恢复”设置界面中，把“系统失败”下面的“将事件写入系统日志”、“发送管理警报”和“自动重新启动”3个选项前的复选框设置成未被选中的状态，并将“写入调试信息”设置为无。

③ 以上内容设置完成之后，再单击“系统启动”区域中的 **编辑(E)** 按钮，会弹出 boot.ini 文件的记事本编辑窗口，可以对该文件进行修改，修改完毕后，关闭并保存修改后的文件。

由于该文件属于笔记本电脑编程语言，大多数使用者看不懂，也不会修改，因此可以通过“Msconfig”命令到都看得懂的“系统配置使用程序”中进行设置。

④ 单击【开始】|【运行】选项，输入“Msconfig”命令，系统就会弹出“系统配置实用程序”界面，选择“启动”选项卡，可以在“启动项目”列表中取消不需要在系统启动时运行的项目。这样既可以简化启动过程，又可以缩短启动时间。

⑤ 设置完成后单击 **应用(A)** 按钮，系统一般都会自动弹出“系统设置”提示框，询问是否要重新启动系统。单击 **重新启动(R)** 按钮，以保证系统配置所做的更改生效。

⑥ 在“系统属性”对话框的“高级”选项卡的右下方还有一个 **错误报告(E)** 按钮，单击该按钮就可以进入“错误汇报”选项界面。

⑦ 在“错误汇报”选项界面中，可以选择“禁用错误汇报”和“但在发生严重错误时通知我”。设置好之后，单击 **确定** 按钮完成此项设置。

操作演示

“启动和故障恢复”的设置方法如图 4-16 所示。



图 4-16 “启动和故障恢复”的设置方法



图 4-16 “启动和故障恢复”的设置方法（续）

4. “占用资源”的设置

① 系统在默认状态下会占用很多资源，而这些被设置的占用资源并不是经常使用的，有些甚至是没有必要的设置，此时可以选择【开始】|【运行】命令，输入“gpedit.msc”，进入“组策略”编辑器，除去占用的资源，如释放带宽、关闭用户跟踪等。

② “组策略”编辑器呈树形结构，包含所有组策略的选项，左侧则是选项中所包含的内容。

③ 选中树形结构中的“‘本地计算机’策略”→“计算机配置”→“管理模板”→“网络”→“QoS 数据包调度程序”选项，右侧就会显示出“QoS 数据包调度程序”中所包含的信息。双击右侧“QoS 数据包计算程序”中的“限制可保留带宽”选项，会弹出“限制可保留带宽属性”窗口。在“设置”选项卡中选择“已启用”选项，在下面的输出栏中将带宽限制改成“0”，这样就把系统自己占用的带宽资源释放出来了。最后单击 **应用(A)** 按钮完成设置。

④ 在“组策略”编辑器主界面中选择“用户配置”→“管理模板”→“任务栏和【开始】菜单”选项，然后双击右侧显示的“关闭用户跟踪”选项。在弹出的“关闭用户跟踪属性”窗口中选择“设置”选项卡中的“已启用”选项，然后单击 **应用(A)** 按钮即可。

操作演示

“占用资源”的设置方法如图 4-17 所示。



图 4-17 “占用资源”的设置方法

信息扩展

在“组策略”编辑器界面中，右侧底端有“扩展”和“标准”两种查看方式，用户可以通过这两个选项选择查看方式。与“扩展”不同，“标准”中并没有展示出各选项的相关信息，如图 4-18 所示。



图 4-18 “组策略”编辑器界面

5. “服务组件”的设置

启动 Windows XP 操作系统时, 许多服务也会随之启动。然而这些服务当中有许多对于普通用户来说并无太大用途, 并且会占用一定的内存, 因此, 取消多余的服务组件对提高系统的性能很有帮助。

① 选择【开始】|【运行】命令, 输入“Services.msc”, 按【Enter】键, 进入到“服务”控制台程序。

② 可以在“服务”控制台程序窗口右侧的服务列表中查看服务名称、服务状态以及服务的启动类型。当用鼠标单击相应的服务名称时, 在“名称”栏前面的面板中, 程序会弹出对应于此项服务的属性设置面板。通过属性设置面板中的“描述”信息, 可以了解所选服务的具体作用, 并且可以通过属性设置面板中名称下面的“停止”和“重新启动”选项对所选的服务进行设置。

③ 另外, 也可以双击所选择的服务项目对其进行设置。此时, 系统会自动弹出所选项目的属性窗口。在“常规”选项卡中可以在“启动类型”中选择“自动”、“手动”或“已禁用”, 对“启动类型”进行设置。

④ 设置完“启动类型”后, 在“服务状态”栏中可以看到所选服务项目的当前状态。如果所选项目处于启动状态, 并且对于当前用户来说无关紧要, 此时便可以单击“服务状态”处的 **停止(T)** 按钮, 关闭该服务项。

操作演示

“服务组件”的设置方法如图 4-19 所示。



图 4-19 “服务组件”的设置方法



图 4-19 “服务组件”的设置方法（续）

4.4.2 笔记本电脑硬盘的整理与优化

在使用的过程中，会由于人为或特殊原因造成笔记本电脑非正常关机或重启，久而久之就会在磁盘中产生大量的碎片，这将直接影响系统的整体性能。因此，要对磁盘进行碎片整理。这样做不仅可以整理文件使之连续存放在硬盘中，而且可以使系统将常用的文件放置在硬盘分区前部，从而有效地减少硬盘的寻道时间，提高系统的效率。

1. 磁盘碎片的分析

① 执行【开始】|【程序/附件】|【系统工具】|【磁盘碎片整理程序】命令，在弹出的“磁盘碎片整理程序”窗口中，可以看到系统中所包含的所有驱动器。选中所要进行分析的磁盘，然后单击窗口左下方的 **分析** 按钮，就可以对选中的磁盘进行分析。通常系统对磁盘分区进行分析检测不需要很长时间。

② 分析完成后，通过“进行碎片整理前预计磁盘使用量”中的彩色显示，可以知道所分析的磁盘的使用状态。同时，系统还会自动弹出“磁盘碎片整理程序”已完成分析的对话框，在该对话框中可以查看是否需要对所选磁盘进行碎片整理。

③ 单击 **查看报告** 按钮，系统会弹出“分析报告”对话框。选中“卷信息”中的任意一条信息，单击鼠标右键，选中“这是什么？”，可以了解信息报告的详细内容。

④ 单击“这是什么？”之后，系统会随即显示出分析报告中的内容。可以看到，在该对话框中显示出了所选磁盘分区的详细分析报告。如果想将分析结果保存，单击 **另存为**... 按钮即可。若要将分析结果直接打印出来，单击 **打印**... 按钮即可。若不想进行碎片整理，单击 **关闭** 按钮，结束报告分析，退出“磁盘碎片整理程序”对话框即可。

操作演示

磁盘碎片的分析方法如图 4-20 所示。

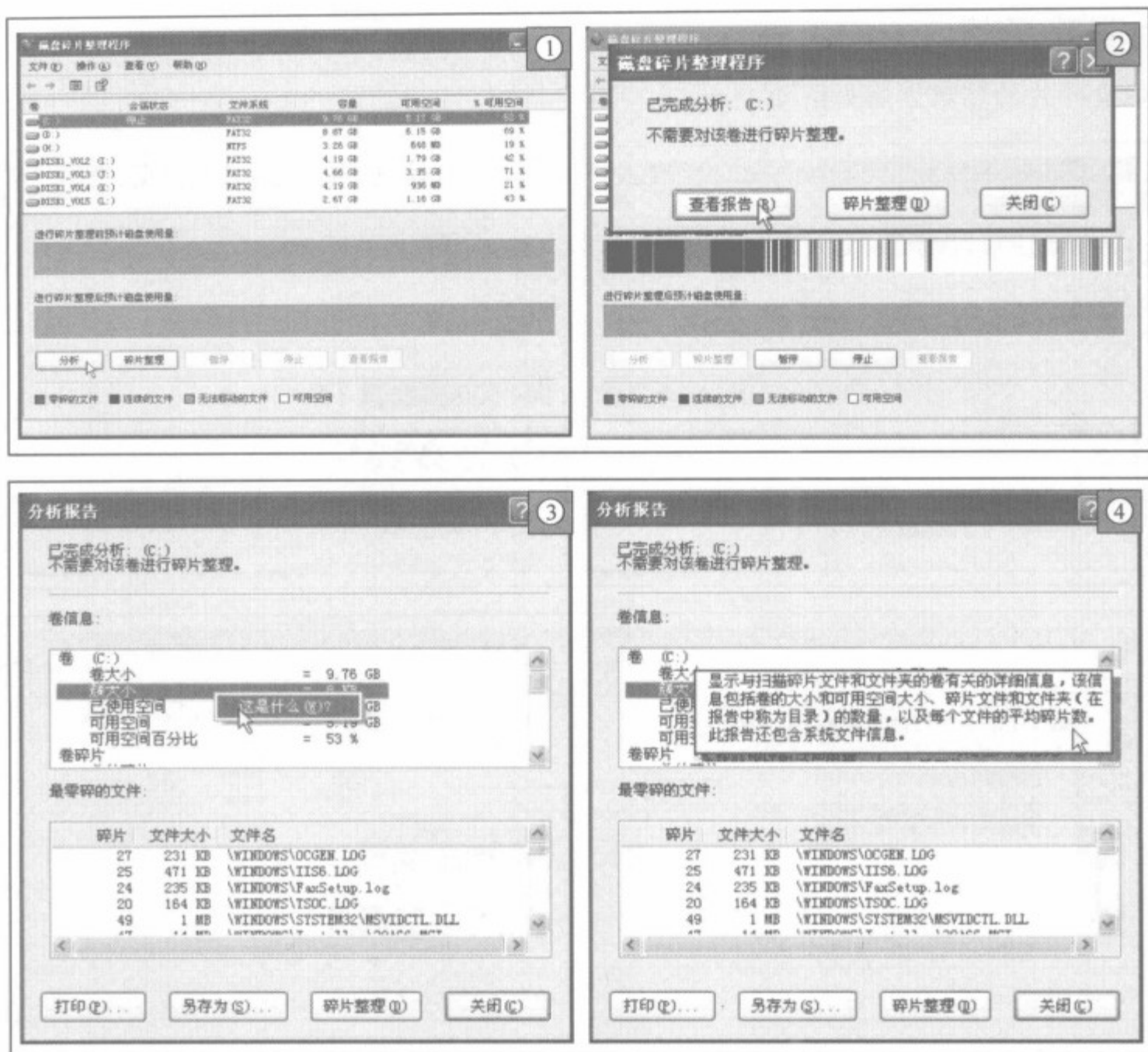


图 4-20 磁盘碎片的分析方法

2. 磁盘碎片的整理

① 在“磁盘碎片整理程序”界面中，选中所要进行碎片整理的磁盘，在对话框下方的两个按钮中单击 **碎片整理(D)** 按钮，即可直接对磁盘进行整理。

信息扩展

在分析完磁盘之后，也可以在“分析报告”对话框中单击 **碎片整理(D)** 按钮，对磁盘进行整理。

② 程序在开始对所选磁盘分区进行碎片整理之前会先进行磁盘分析，然后再开始整理。整理时，可以通过界面上的两个彩色显示区域观察工作进度。

磁盘碎片整理所需要的时间比较长，若在进行整理的过程中要暂停整理，可单击 **暂停** 按钮。如想再次进行整理，只需单击 **恢复** 按钮即可。**停止** 按钮则是用于结束磁盘碎片整理。

③ 当整理进度显示为 100% 时，程序会弹出“磁盘碎片整理程序”完成对话框，单击 **查看报告(R)** 按钮，查看整理后的分析报告。也可以直接单击 **关闭(C)** 按钮，不查看整理之后的分析报告。

④ 通过在“磁盘碎片整理程序”对话框中对磁盘在进行碎片整理前后使用情况的对比，可以看到磁盘数据在碎片整理前后的位置改变很明显。经过整理之后，文件被连续地存放在磁盘分区的前部。

操作演示

磁盘碎片的整理方法如图 4-21 所示。



图 4-21 磁盘碎片的整理方法

4.4.3 笔记本电脑注册表的维护与优化

注册表 (Registry) 主要供 Windows 操作系统用来保存软、硬件配置状态及应用程序所需的相关信息, 它在 Windows 操作系统的启动运行过程中起着非常重要的作用, 是 Windows 操作系统的核心。

1. 注册表的结构

① 单击【开始】|【运行】命令, 输入“Regedit”或“Regedit32”, 就可以启动注册表编辑器。也可以通过“C:\WINDOWS\Regedit”路径寻找到注册表的图标, 然后进行双击, 进入编辑器。

② 在打开的注册表编辑器中, 可以很清楚地看到注册表的逻辑结构, 它十分类似于 Windows 文件管理器所显示的目录树结构。相对于根目录、子目录、文件的概念, 注册表是以根键、子键、键值项及键值来划分的。根键中包含有若干子键, 而子键中又可以包括若干其他子键或键值项及键值。

要点提示

“Regedit32”命令用来开启具有权限限制的注册表编辑器。

Windows 操作系统中的注册表根键及其作用如表 4-3 所示。每个根键都以“HKEY_”开头，用于指明该键是唯一的。

表 4-3 注册表根键及其作用对照表

根 键	作 用
HKEY_CLASSES_ROOT	该根键包含了所有注册文件类型的名称及其属性，所有应用程序的安装程序登记文件类型的后缀以及文件关联信息也都保存在该根键中。它被存放于“Windows”文件夹中的“System.dat”文件内
HKEY_CURRENT_USER	该根键保存了当前登录用户的用户配置文件信息，如用户登录名、密码以及桌面设置等
HKEY_LOCAL_MACHINE	该根键中保存了当前笔记本电脑操作系统和硬件配置数据以及与笔记本电脑相关的信息。如软件的设置、安装的硬件以及系统登录服务等信息都在该根键中，它也是注册表中最大的根键
HKEY_USERS	该根键包含有默认用户以及所有以前登录用户的信息，它被存放于“Windows”文件夹中的“User.dat”内
HKEY_CURRENT_CONFIG	该根键中包含了当前登录笔记本电脑系统的所有配置信息，它被存放于“Windows”文件夹中的“System.dat”内
HKEY_DYN_DATA (注)	该根键中保存了系统在运行过程中的动态数据信息

注：只有 Windows 9X 系统中的注册表存在此根键，而 Windows 2000/XP 中则没有。

在注册表根键中，最主要的是“HKEY_LOCAL_MACHINE”和“HKEY_USERS”两个根键，系统所有的配置信息和文件内容都可以在这两个根键中找到。而其他的几个根键都可以看成是这两个根键中部分内容的动态映射，因为其他几个根键中的信息是访问最频繁的，所以系统将它们单独映射出来，以使注册表的访问更加便利。







③ 可以通过用鼠标单击“HKEY_LOCAL_MACHINE”前面的  标志，也可以双击“HKEY_LOCAL_MACHINE”将列表展开，这时可以发现“HKEY_LOCAL_MACHINE”中包含了 5 个子键。“HKEY_LOCAL_MACHINE”中的子键及其作用如表 4-4 所示。

表 4-4 “HKEY_LOCAL_MACHINE”中的子键及其作用对照表

子 键	作 用
HARDWARE	包含了系统使用的浮点处理器、串口等信息
SAM	内容处于系统保护之中
SECURITY	为将来的高级功能而预留的
SOFTWARE	保存着所有已安装的 32 位应用程序的信息
SYSTEM	存放着系统启动时所使用的信息和修复系统时所需的信息

④ 前面带有  标志的子键都可以通过单击  标志查看其所包含的内容，如单击“SOFTWARE”前面的  标志，就可以看到各种程序的控制信息分别存放在相应的子键中。由于不同笔记本电脑所安装的程序不尽相同，所以子键的信息内容也有所不同。

⑤ 接下来查看一下“HKEY_USERS”中的子键信息。单击“HKEY_USERS”前面的  标志，将列表展开后，可以看到它包括 8 个子键。在“HKEY_USERS”的子键中最重要的是“.DEFAULT”子键，它保存的是默认用户的信息。

⑥ 用鼠标单击“.DEFAULT”子键前面的  标志，可以看到在展开的“.DEFAULT”列表中共包含 9 个子键，它们分别是环境、屏幕、声音等用户属性的配置信息。如“AppEvents”

中包含了各种应用事件的列表，而“Control Panel”子键的内容是与桌面、鼠标、键盘设置相关的信息。通过改变它们的键值即可改变对工作环境的设置。

操作演示

注册表的查看方法如图 4-22 所示。



图 4-22 注册表的查看方法

2. 注册表的编辑

(1) 备份和恢复注册表

可以通过注册表编辑器中的“导入/导出”功能来实现备份或恢复注册表。利用这种方法不仅可以备份整个注册表数据库，而且还可以选择备份注册表中的任何一个分支（子键）。

① 打开注册表编辑器，在编辑器左侧的键格中选中要导出的子键，用鼠标单击“文件”菜单选项，并在随即弹出的选项列表中单击“导出”命令。

② 程序随即会弹出“导出注册表文件”对话框，先设定好存储路径，然后在“文件名”文本框中输入导出的文件名，并在导出的范围中单击选中“所选分支”。然后再单击“保存”按钮，即可将先前选择的分支子键导出到指定的.reg 文件中。

③ 如果需要将整个注册表全部导出，则只需在输入导出的.reg 文件名后，在导出的范围中选中“全部”，并单击 **保存(S)** 按钮或直接按【Enter】键即可。

④ “导入”操作与“导出”类似，在注册表编辑器的“文件”菜单列表中执行“导入”命令。

⑤ 程序会自动弹出“导入注册表文件”对话框，根据先前导出时的存储路径，找到需要导入的.reg 文件后，单击 **打开(O)** 按钮，即可完成导入操作。

⑥ 文件导入后，系统随即会提示用户信息已经被成功地输入注册表，此时单击 **确定** 按钮即可。

操作演示

注册表的备份和恢复方法如图 4-23 所示。

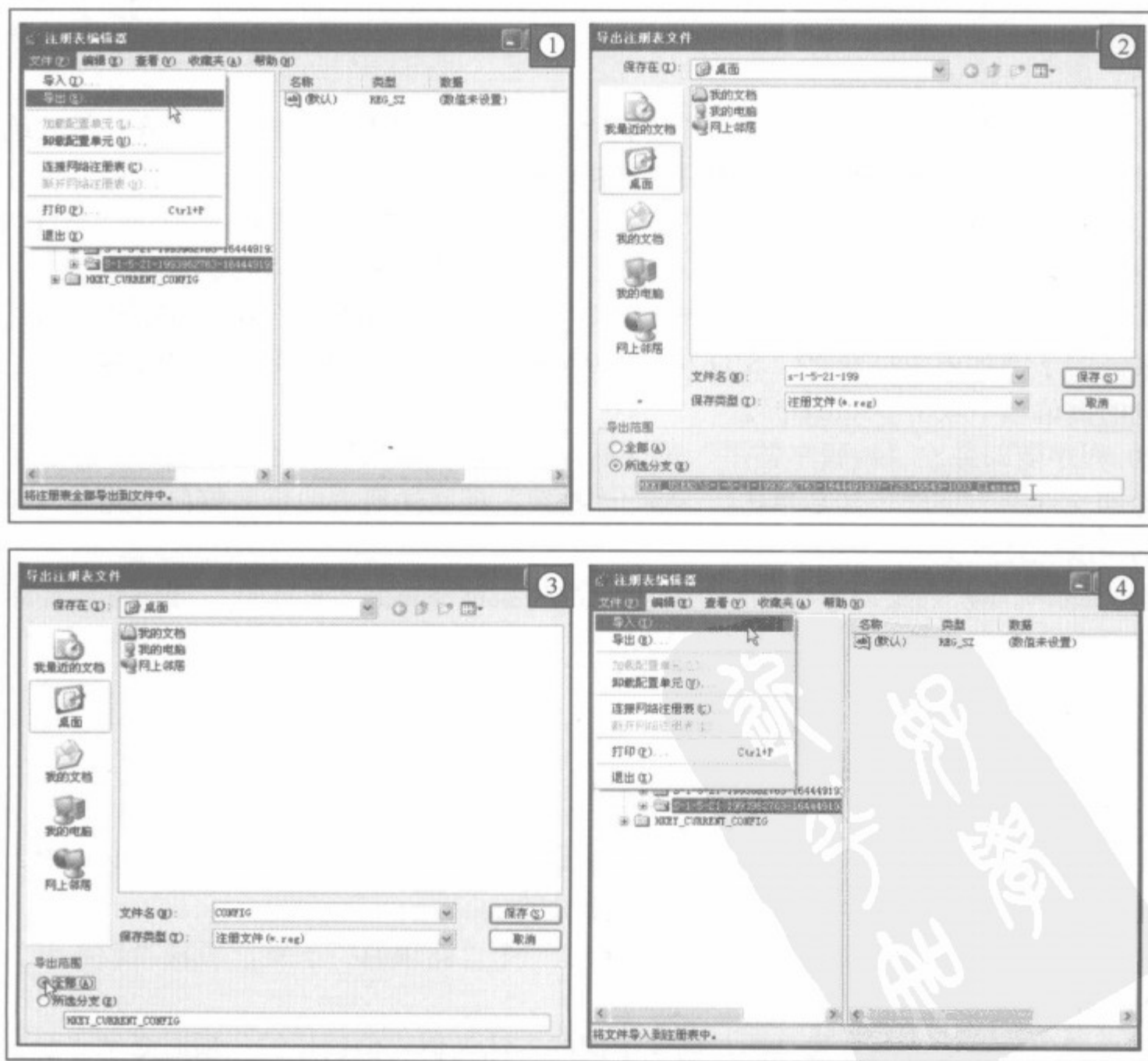


图 4-23 注册表的备份和恢复方法



图 4-23 注册表的备份和恢复方法 (续)

要点提示

由于注册表导入、导出功能是在注册表编辑器中实现的,因此,这种方式一般适用于系统能够进入安全模式时的注册表。

(2) 修改注册表

对注册表的编辑大部分都是对已有键值项及键值进行修改,基本方法是在注册表编辑器中通过左侧的键格窗口找到需要修改的键值并对其进行修改。

① 在系统桌面上将鼠标指针停留在“我的电脑”、“回收站”等图标上时,会出现一行关于该程序功能的提示信息。此时可通过修改注册表中的相应键值内容而改变提示信息的内容。

② 运行注册表编辑器,用鼠标单击“HKEY_CLASSES_ROOT”根键前面的 \oplus 标志,然后从展开的子键列表中打开“CLSID\{645FF040-5081-101B-9F08-00AA002F954E}”子键,在右侧的键值项中双击“InfoTip”。

③ 程序随即弹出“编辑字符串”对话框,在“数值数据”文本框中输入“存放已删除的文件和文件夹”字样,然后单击 **确定** 按钮,返回注册表编辑器窗口。此时,注册表键值的修改就完成了。

④ 将系统切换到桌面,将桌面刷新,再次将鼠标停留到“回收站”等图标处,这时系统显示的提示信息正是先前所修改的内容。

操作演示

注册表的修改方法如图 4-24 所示。

(3) 添加子键和键值

① 在注册表编辑器左侧的键格窗口中用鼠标选定相应的子键后,单击鼠标右键,在随即弹出的选项列表中选择执行【新建】|【项】命令。

② 系统即可在树形结构相应的位置处新建一个“新项#1”子键,再将“新项#1”改为相应的子键名即可。

创建键值项和键值的方法虽然与创建子键的方法类似,但创建键值项时必须了解键值项的类型以及它必须包含什么数据。



图 4-24 注册表的修改

③ 在注册表编辑器右侧窗口中单击鼠标右键，可以看到在“新建”子列表中列出的“字符串值 (S)、二进制值 (B)、DWORD 值 (D)、多字符串值 (M)、可扩充字符串值 (E)” 5 个选项，它们分别用以创建不同类型的键值项。

④ 双击更改名称后的新建键值项，通过相应的编辑对话框添加键值项，然后单击 **确定** 按钮即可。

操作演示

子键和键值的添加方法如图 4-25 所示。

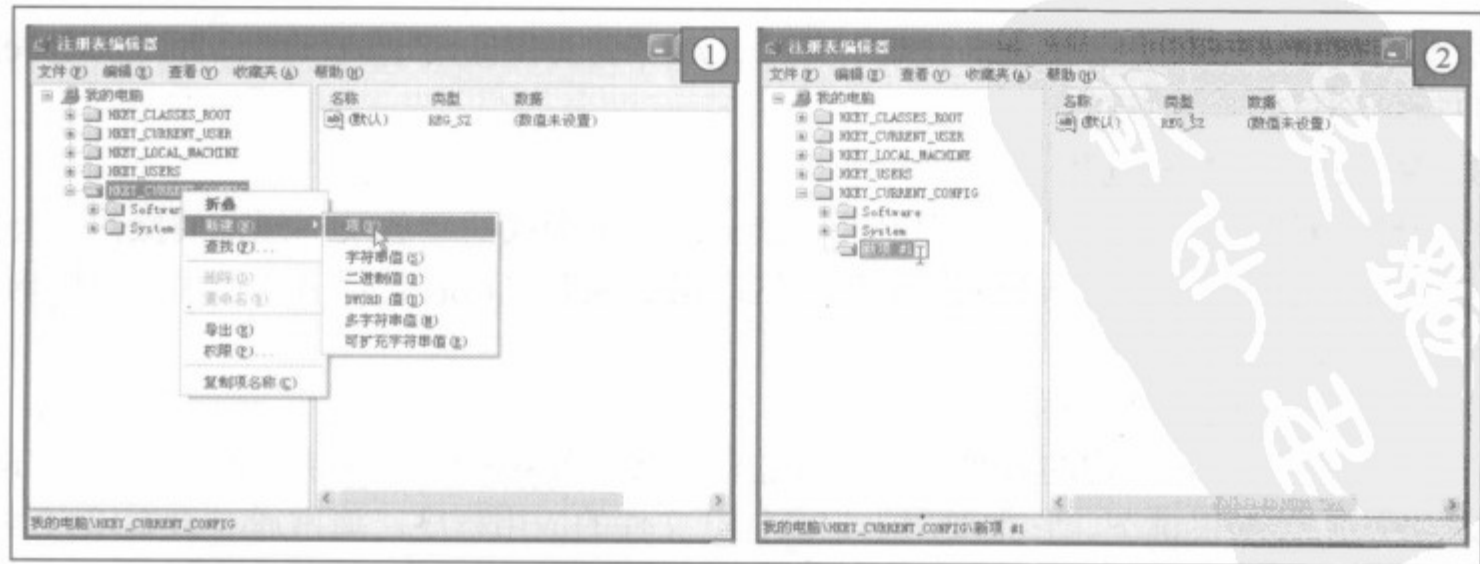


图 4-25 子键和键值的添加方法

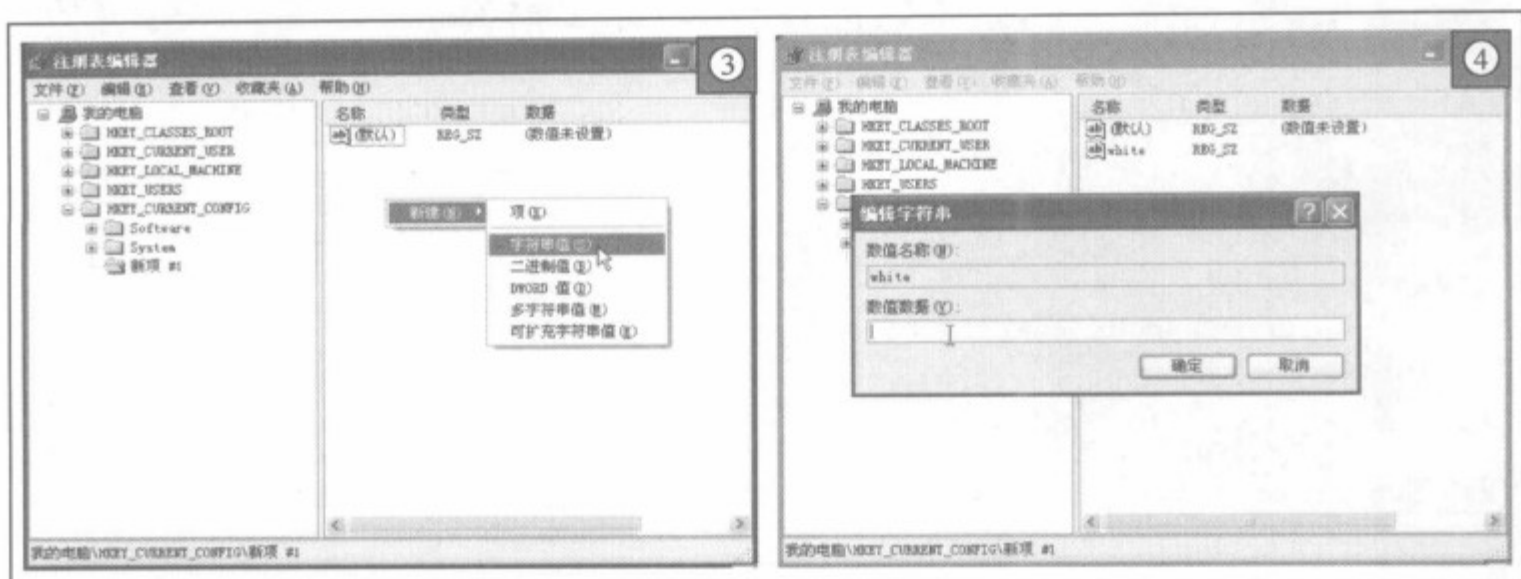


图 4-25 子键和键值的添加方法（续）

（4）删除子键和键值

在注册表中，可通过删除子键或键值去掉多余的程序及无用信息。

① 用鼠标选中注册表编辑器左侧键格窗口中要删除的子键，单击鼠标右键，并在弹出的选项列表中选择执行“删除”命令，或直接在“编辑”菜单选项中选择“删除”选项。

② 此时程序会弹出“确认项删除”对话框，询问用户是否要删除当前的项和所有子项。直接单击“是(Y)”按钮即可将选定的子键删除。

③ 如果只需要删除子键中的键值，则在左侧的键格窗口中选择相应的子键，然后从右侧的键值项列表中找到要删除的键值项。

④ 与删除子键时的操作一致，单击鼠标右键并在弹出的选项列表中选择“删除”命令，程序弹出“确认数值删除”对话框，单击“是(Y)”按钮即可将当前键值删除。

操作演示

子键和键值的删除方法如图 4-26 所示。

信息扩展

子键或键值也可以通过键盘直接进行删除。选择需要删除的子键或键值后，按【Delete】键，即可删除该子键或键值。

3. 注册表的整理与优化

系统经过长时间使用，尤其是程序的频繁安装和不彻底的卸载及不规范的操作，会使得注册表中遗留大量的无用表项和无用信息。这时就必须对注册表进行清理和优化，以确保系统稳定高效地运行。

（1）删除失效的关联文件

在介绍注册表逻辑结构的时候已经介绍过有关文件关联的信息内容全部存储在“HKEY_CLASSES_ROOT”根键下，它主要用于记录打开文件的应用程序。通常通过查看以大写字母 A~Z 标注的子键及键值，可以找到失效关联文件的线索。



图 4-26 子键和键值的删除方法

信息扩展

该根键中的信息内容主要分成两大部分：第一部分以小写字母标注，这部分主要用来定义文件类型；第二部分主要以大写字母标注，它的内容与第一部分一一对应。

可以查看【HKEY_CLASSES_ROOT】|【(xxx) 大写字母】|【shell】|【Open】|【command】中的键值，如果 command 子键中没有内容，则表明该子键为失效的关联文件，直接将其删除即可。

(2) 删除已卸载的残留键值

在使用操作系统时，一些应用程序在卸载之后仍会有一些残留的无用信息存放在注册表中。当安装和卸载程序后，这种大量的残留信息不仅会使注册表容量增加，而且会影响系统的运行速度，因此，从注册表中删除已卸载的残留信息是非常必要的。

通常，这类信息大都集中在注册表的【HKEY_LOCAL_MACHINE】|【SOFTWARE】和【HKEY_USERS】|【.DEFAULT】|【Software】中，而且它们里面的内容基本一致，只需在其中一处删除已存在的残留键值就可以了。例如，在【HKEY_LOCAL_MACHINE】|【SOFTWARE】中重点查看是否还有已确定被完全卸载的软件信息，如果有将它们删除即可。

(3) 删除多余的 DLL 文件信息

通过注册表清理动态链接库，可以直接提高系统的运行效率。

在注册表编辑器中打开【HKEY_LOCAL_MACHINE】|【SOFTWARE】|【Microsoft】|【Windows】|【CurrentVersion】|【SharedDLLs】子键分支，在右侧窗口中可以看到 DLL 文件信息。如果键值全部为 0，说明该 DLL 文件信息对于系统来说已经没有用处，将该键值删除

就可以实现删除 DLL 文件信息的目的。

操作演示

注册表的整理与优化方法如图 4-27 所示。

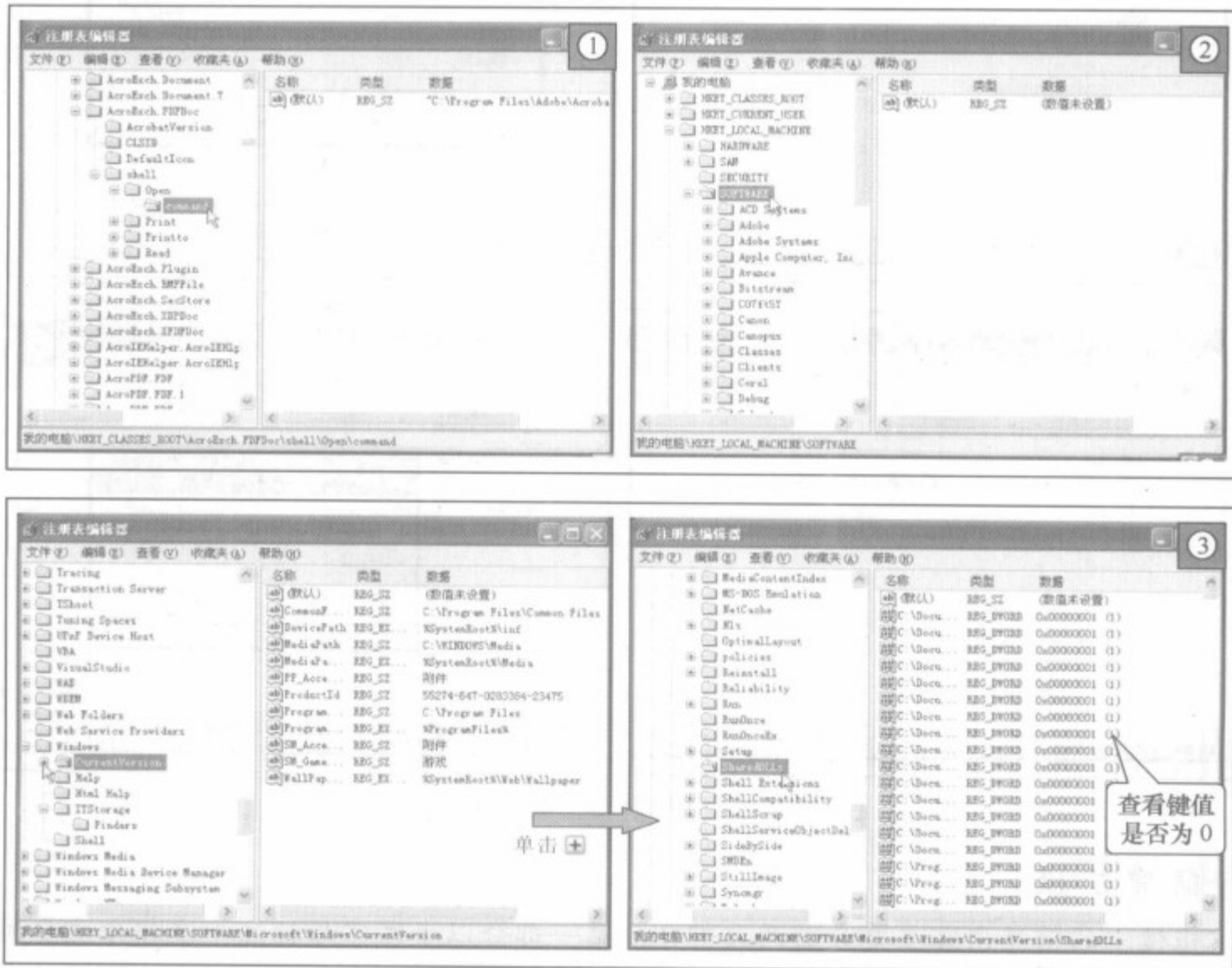


图 4-27 注册表的整理与优化方法

信息扩展

除了利用系统自带的应用程序对系统进行优化外，还可以使用一些专门的系统优化管理工具软件对系统进行维护，如 Windows 优化大师、超级兔子等。

模拟训练

模拟训练 1

简述如何将当前笔记本电脑设置为光驱优先启动。

模拟训练 2

简述如何为当前笔记本电脑设置密码。

模拟训练 3

列举两种操作系统的安装方法。

总结提高

本章首先对笔记本电脑操作系统的基础知识进行介绍，然后对笔记本电脑 BIOS 程序的设置以及操作系统的安装、调试与优化等进行了简单介绍。

掌握笔记本电脑主要部件的故障检修方法

本章学习目标

了解笔记本电脑各种故障的产生原因及检修方法，掌握拆卸笔记本电脑的方法，能够对各种故障进行分析并检修。

5.1 笔记本电脑的故障分析和检修流程

能力目标

了解分析笔记本电脑故障的流程，通过故障现象查找故障点，建立检修笔记本电脑的思路。

5.1.1 笔记本电脑的故障分析

笔记本电脑已经成为人们日常生活、工作中常用的信息处理设备。目前，笔记本电脑正朝着高性能、多功能、薄型化的方向发展，其内部结构趋于集成化，使得本来就复杂的笔记本电脑在维修方面难度更高，维修人员所需要的知识和技能也应更全面。所以，不能盲目地对故障笔记本电脑进行维修。分析故障是对笔记本电脑进行维修的重要步骤。

1. 分析笔记本电脑故障的类型

笔记本电脑出现故障时，首先应判断故障类型，即故障属于软件故障还是硬件故障。

软件故障是由于使用过程中的操作以及各项参数设置不当造成的，这类故障比较好解决，只要避免不正确的操作方法或将错误的参数设置修正就可以了，并且可以通过其他辅助软件来排除故障。实在不行的话，还能通过重新安装操作系统来解决故障。

硬件故障是笔记本电脑电路和结构部分的故障。出现硬件故障时，笔记本电脑很可能无法开机，或某个组成单元无法工作。对于这类故障，需要检测人员根据故障现象逐一排除硬件设备，找出故障点。

2. 分析笔记本电脑故障的产生原因

笔记本电脑出现故障以后，先不要着手进行拆解，应根据故障现象分析故障产生的原因，如强行关机引起再次使用时频繁死机、插拔接口用力过猛引起数据无法传输等。只有分析出了故障产生的原因才能避免这类故障的再次发生。此外，应熟悉笔记本电脑的整机结构和信

号处理过程，了解故障检修的基本流程和故障分析、推断方法。

5.1.2 笔记本电脑的故障检修流程

对出现故障的笔记本电脑进行检修时，应遵循先调查后动手、先机外后机内、先机械后电气、先软件后硬件、先简单后复杂、先清洁后检测的原则，并且可以按照图 5-1 所示的检修流程进行检修。

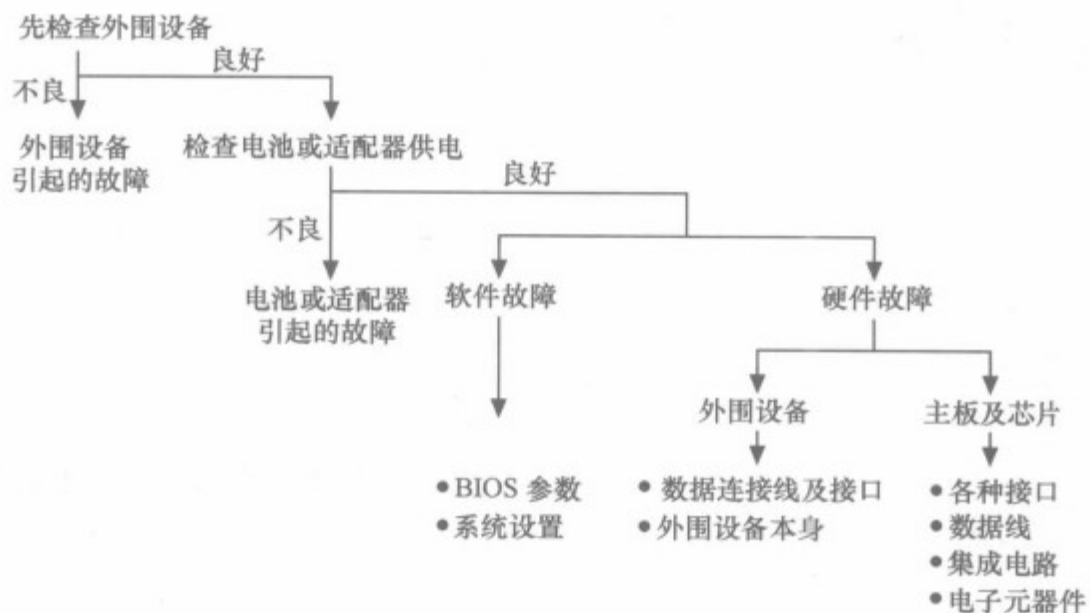


图 5-1 笔记本电脑检修流程

当笔记本电脑出现故障时，首先应检查笔记本电脑是否有外围设备。如果外围设备是正常的，那么就检查笔记本电脑的供电。如果供电正常，就可以确定是笔记本电脑出现了故障。

笔记本电脑出现故障时需要根据故障现象分析故障产生原因，确定是软件故障还是硬件故障。

如果是软件故障，通常出现在 BIOS 程序设置参数和操作系统的设置上；而硬件出现故障时，应判断故障点。如果是外围设备，如 DVD 光驱、无线网卡、LCD 等故障，则往往不会影响笔记本电脑的开机运行，只是无法应用这些设备的功能而已，此时并不能完全确定是外围设备出现故障。由于笔记本电脑的移动性，许多接口数据线比较容易出现松动现象，因此应先判断是否是接口或数据线引起的设备故障，然后才能判断出现故障的设备是否还能正常工作。如果是笔记本电脑主板及主板上的各种芯片出现故障，将直接造成笔记本电脑不能开机运行。对于主板应按由简到难的顺序进行检测，也就是可以先检查主板上的各个接口和数据线，然后检查集成电路芯片。有些芯片是插接或焊接到主板上的，因此需要仔细观察是否有插接不良或虚焊现象。最后再检测主板上芯片的外围元器件是否损坏，从而引起了某一电路的故障。

5.2 笔记本电脑 CPU 的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑 CPU 的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑 CPU 常见故障的检修方法，能够根据笔记本电脑 CPU 所产生的故障现象对笔记本电脑的 CPU 进行检修。

5.2.1 笔记本电脑 CPU 的故障表现

CPU 是笔记本电脑的核心电路，也是笔记本电脑中最精密、最复杂和最昂贵的部件，其性能的好坏直接决定笔记本电脑的整体性能。CPU 出现故障的概率很低，通常由软件设置、

散热系统和外围电路引起的故障较多。

1. 软件设置引起的笔记本电脑 CPU 故障现象

在 CPU 的故障检修过程中, 首先确定笔记本电脑是否能开机, 如果能开机, 就先来检查与 CPU 相关的软件设置, 如操作系统和超频设置。

(1) CPU 与操作系统

操作系统是实现人机交互的一个平台, 可以根据个人的需要或喜好选择安装不同版本的操作系统。一般情况下 CPU 对所有的操作系统都支持, 但是要考虑当前使用的 CPU 资源是否足够。比如笔记本电脑使用的是低端 CPU, 而安装的却是最新版本的操作系统, 就会出现系统占用资源过多, 笔记本电脑运行速度越来越慢, 严重时甚至出现死机现象。

(2) CPU 与超频

大多数 CPU 的超频是为了将 CPU 的工作速度提升到极致, 获得更高的工作效率, 然而 CPU 超频后在使用时是很不稳定的, 经常出现以下故障现象。

- ① 笔记本电脑开机自检后无法进入操作系统。
- ② 笔记本电脑开机工作一段时间后出现蓝屏或黑屏, 要不就是无预警地突然死机。
- ③ 笔记本电脑开机后连续重启。

2. 散热系统引起的笔记本电脑 CPU 故障现象

与 CPU 相关的重要配件就是散热系统, 笔记本电脑的散热系统不仅是散热风扇, 还包括导热铜管、散热片以及导热硅脂。

(1) 散热风扇引起的 CPU 故障现象

- ① 散热风扇上聚集大量灰尘, 会堵塞风道, 在出风口处排不出热量, 使得 CPU 温度急剧升高, 出现蓝屏或死机。
- ② 风扇工作时间过长时会出现杂音或不旋转, 降低了工作效率, 无法满足笔记本电脑散热的要求, 导致笔记本电脑突然死机。

(2) 导热铜管引起的 CPU 故障现象

笔记本电脑采用了导热铜管的散热方式, 能够有效地将热量通过导热铜管带出笔记本电脑。如果导热铜管与散热风扇之间接触不良, 就会降低导热铜管的导热性能, 影响笔记本电脑整机的散热, 也会使 CPU 温度升高, 导致死机。

(3) 散热片引起的 CPU 故障现象

笔记本电脑的散热片设置在不同的位置上, 有的覆盖在主板上起被动散热作用, 有的则与导热铜管相连, 以提高导热铜管的散热性能, 起到了主动散热的作用。如果散热片与导热铜管相连的地方出现脱离, 同样会影响笔记本电脑整机的散热, 使 CPU 温度升高, 导致死机。

(4) 导热硅脂引起的 CPU 故障现象

硅脂的作用是提升热量的传导效果, 通常涂抹在芯片与散热片之间, 可以帮助 CPU 与散热片更好地接触, 但是并不是硅脂越多越好, 如果涂抹得过多, 反而不利于热量传导。而且, 硅脂很容易吸附灰尘, 硅脂和灰尘的混合物也会大大影响散热效果。因此, 导热硅脂涂抹得不合适, CPU 的热量同样会无法散出, 导致笔记本电脑死机。

信息扩展

硅脂中含有少量导电物质, 涂抹得太多时会被从芯片和散热片之间挤出, 很容易引起线

路短路，有烧毁主板的危险。

3. 硬件本身引起的笔记本电脑 CPU 故障现象

如果笔记本电脑根本无法开机，在排除电源供电问题之后，就有可能是 CPU 硬件故障，这时经常出现以下故障现象。

① 当对笔记本电脑的 CPU 进行更换时，插拔不当会造成引脚损坏，无法开机。

② 笔记本电脑长期工作在潮湿环境中，会使 CPU 引脚出现氧化锈蚀，与 CPU 插座接触不良，无法开机，或能够开机但会出现蓝屏、黑屏。

③ 笔记本电脑突然死机，之后再也无法开机，其他硬件设备均无故障点，此时故障就是由于 CPU 损坏造成的。

5.2.2 笔记本电脑 CPU 的拆卸

为了维修、升级方便，可以将笔记本电脑背面的护盖打开，这时可以看到 CPU 等组件。

① 使用螺丝刀将固定风扇的螺钉取下，然后将数据线从接口上拔下，就可以将风扇取出来了。

② 再将固定散热装置的螺钉取下。这里固定散热装置的螺钉除了固定 CPU 的 4 个螺钉外，还有固定显卡芯片的两个螺钉。

③ 将散热装置的所有固定螺钉取下来以后，就能将散热装置与笔记本电脑分离开来了。

④ 此时只需要将固定 CPU 的锁定装置松开，就可以将 CPU 拆卸下来了。

操作演示

笔记本电脑 CPU 的拆卸方法如图 5-2 所示。

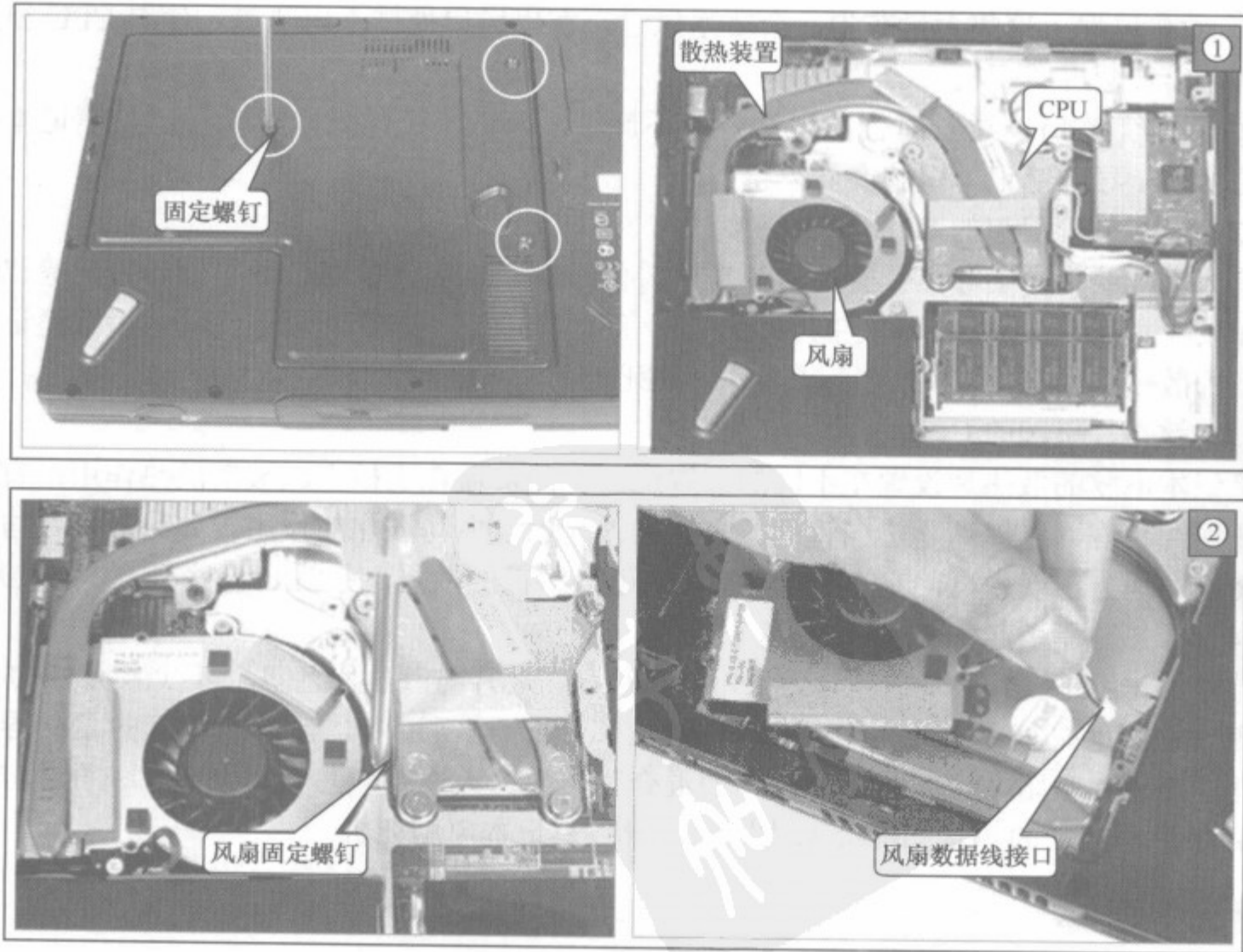


图 5-2 笔记本电脑 CPU 的拆卸方法

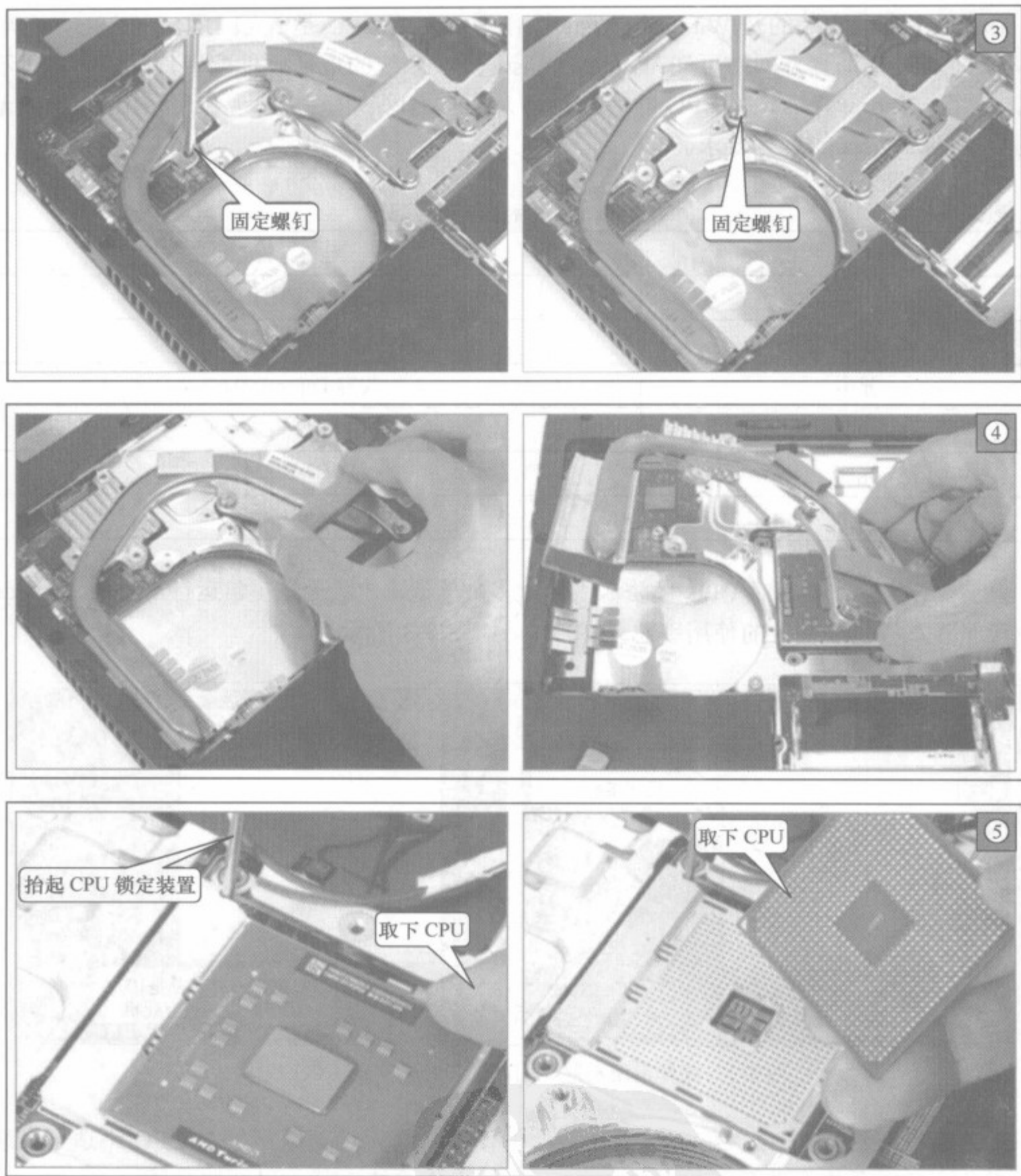


图 5-2 笔记本电脑 CPU 的拆卸方法 (续)

5.2.3 笔记本电脑 CPU 的故障检修

1. 软件设置引起的笔记本电脑 CPU 故障

(1) CPU 与操作系统

若笔记本电脑能够开机,可按照 CPU 的检修流程先来看一下操作系统与 CPU 是否匹配。用鼠标右键单击“我的电脑”图标,在弹出的“系统属性”界面中查看安装的操作系统及笔

记本电脑所使用的 CPU。

某笔记本电脑安装的是 Windows Vista 操作系统，而 CPU 是 Intel Celeron CPU，频率为 600MHz。通过查询官方网站可知 Windows Vista 操作系统的最低硬件配置，如表 5-1 所示。可见，运行 Windows Vista 的 CPU 的最低频率为 800MHz，也就是说现在所使用的 CPU 无法满足 Windows Vista 的运行要求。

表 5-1 Windows Vista 最低硬件配置

硬 件	配 置
CPU	Pentium 800MHz 以上
内存	512MB
显卡	兼容 Direct X9.0
硬盘	15GB 硬盘剩余空间
光驱	DVD-ROM
声卡	Audio-Card

由于安装的操作系统对 CPU 的资源占用过多，笔记本电脑无法正常运行。查看“Windows 任务管理器”，发现 CPU 的使用率总是 100%，如图 5-3 所示。

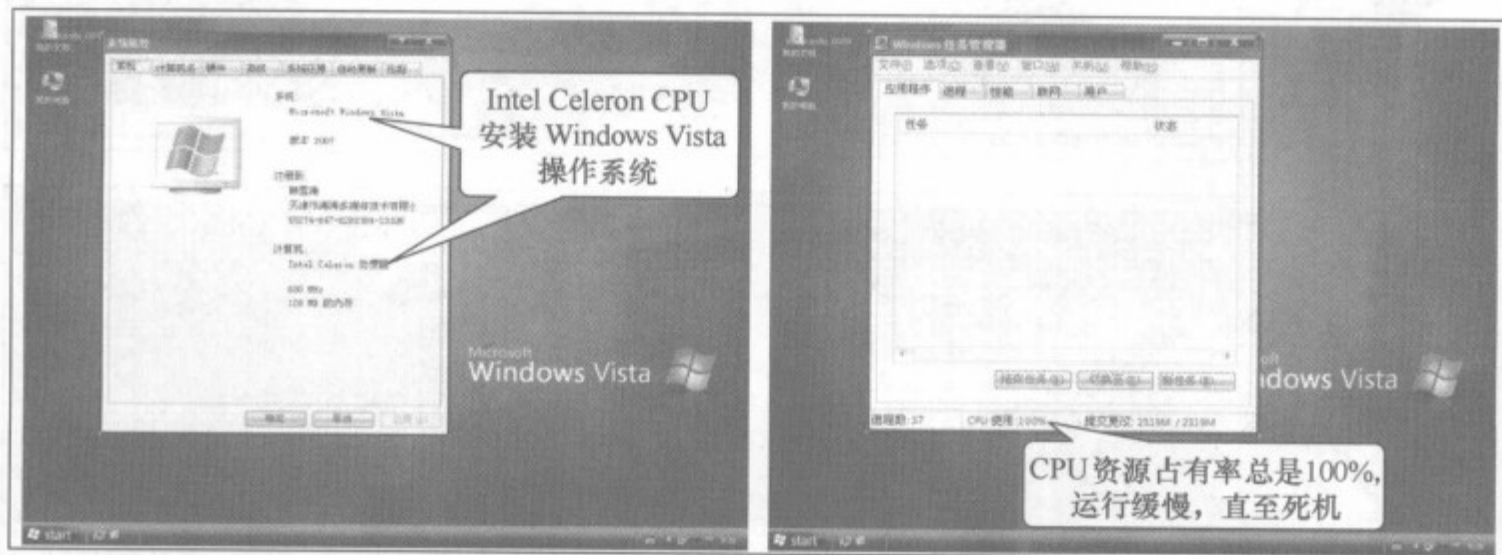


图 5-3 操作系统不匹配引起的笔记本电脑 CPU 故障

笔记本电脑 CPU 的硬件配置与操作系统的使用有着直接关系，低端 CPU 不适合安装占用资源多的操作系统。重新安装适合当前 CPU 的操作系统，就可以解决故障。

(2) CPU 与超频

按照 CPU 检修流程，如果操作系统与 CPU 之间没有不匹配的问题存在，就可以通过软件查看 CPU 是否超频工作。若为 CPU 超频使用，笔记本电脑就会经常出现故障。

① 如果不知道笔记本电脑的 CPU 是否超频使用，可以通过软件进行查看。这里选择“EVEREST Home Edition”软件，在该软件中选择“超频”选项。

② 在“超频”选项中可以看到关于 CPU 的超频信息，包括 CPU 当前的时钟频率和原始的时钟频率，还有 CPU 的倍频等信息，如图 5-4 所示。

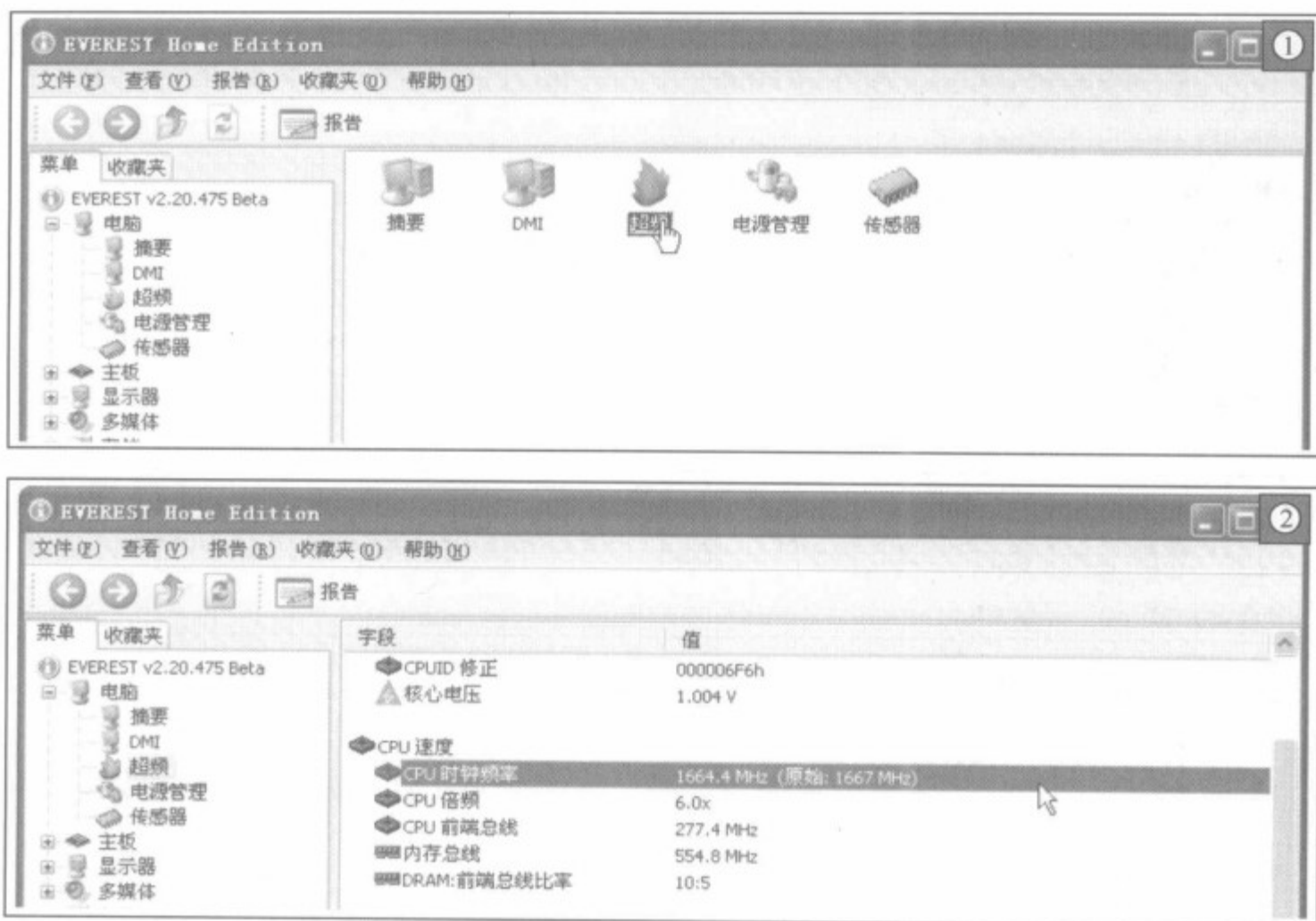


图 5-4 查看笔记本电脑 CPU 超频信息

③ 如果发现笔记本电脑的 CPU 超频工作，只要将 CPU 恢复到原来的参数信息就可以排除故障。

④ 笔记本电脑的 CPU 最好不要超频使用，因为超频是具有危险性的，如果超频不当，还会造成相关电子元器件故障。

2. 散热系统引起的笔记本电脑 CPU 故障

按照 CPU 检修流程，如果怀疑是散热系统出现故障，应逐步对其进行检测。

(1) 散热风扇引起的 CPU 故障

① 通常情况下笔记本电脑 CPU 的温度为 60~70℃，可以通过 BIOS 程序界面或专门的 CPU 温度查看软件进行查看。若采用软件，可以在“EVEREST Home Edition”软件中的“传感器”选项中查询。

② 在“传感器”选项中可以看到关于笔记本电脑传感器的属性以及 CPU 当前的温度值。

③ 如果 CPU 的温度太高，首先要对散热风扇进行清洁或更换。因为长时间工作，大量灰尘的聚积会造成风道堵塞，使笔记本电脑散热不畅。此时可以拆开笔记本电脑的风扇进行清洁。关于笔记本电脑 CPU 的拆卸方法，前面已经介绍过了，这里就不再赘述。

④ 在对散热风扇进行清洁的过程中，应对风扇进行维护，在风扇轴承中添加润滑油。风扇使用一段时间后，由于轴承的润滑油减少，会导致轴承内的摩擦力变大，润滑效果越来越差，从而使得风扇转动缓慢或出现杂音，散热效率降低，CPU 的温度升高。

⑤ 笔记本电脑的散热风扇应该经常清洁，以便使笔记本电脑处于良好的散热状态。

操作演示

散热风扇引起的笔记本电脑 CPU 故障的检修方法如图 5-5 所示。

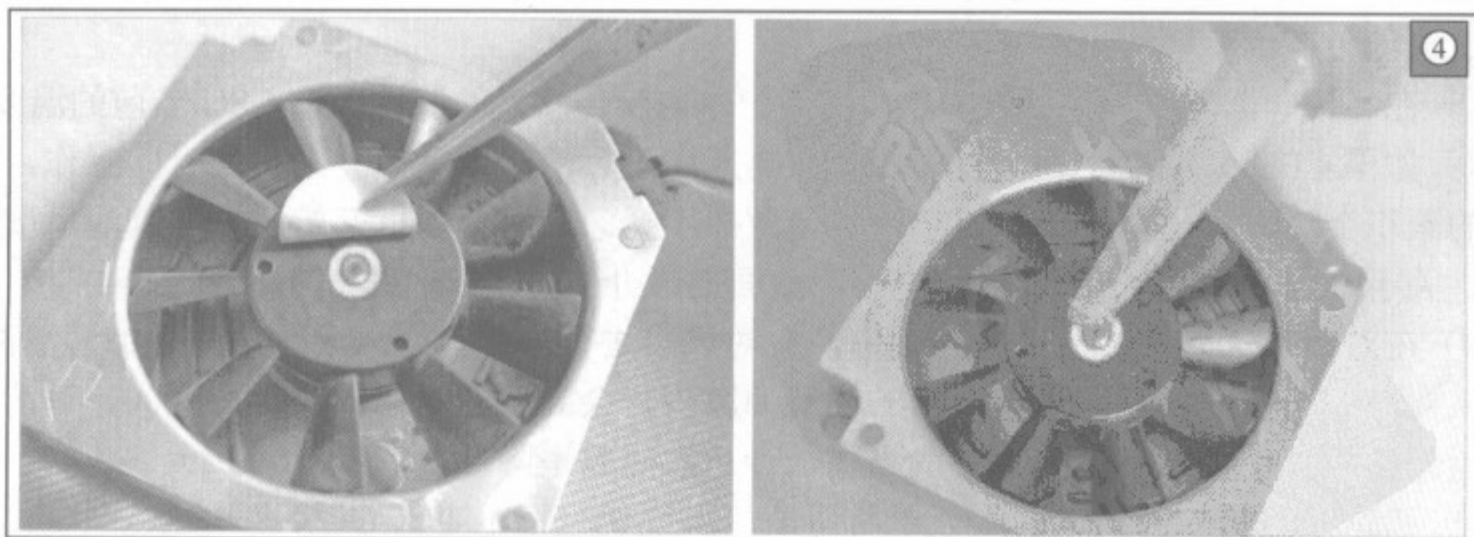
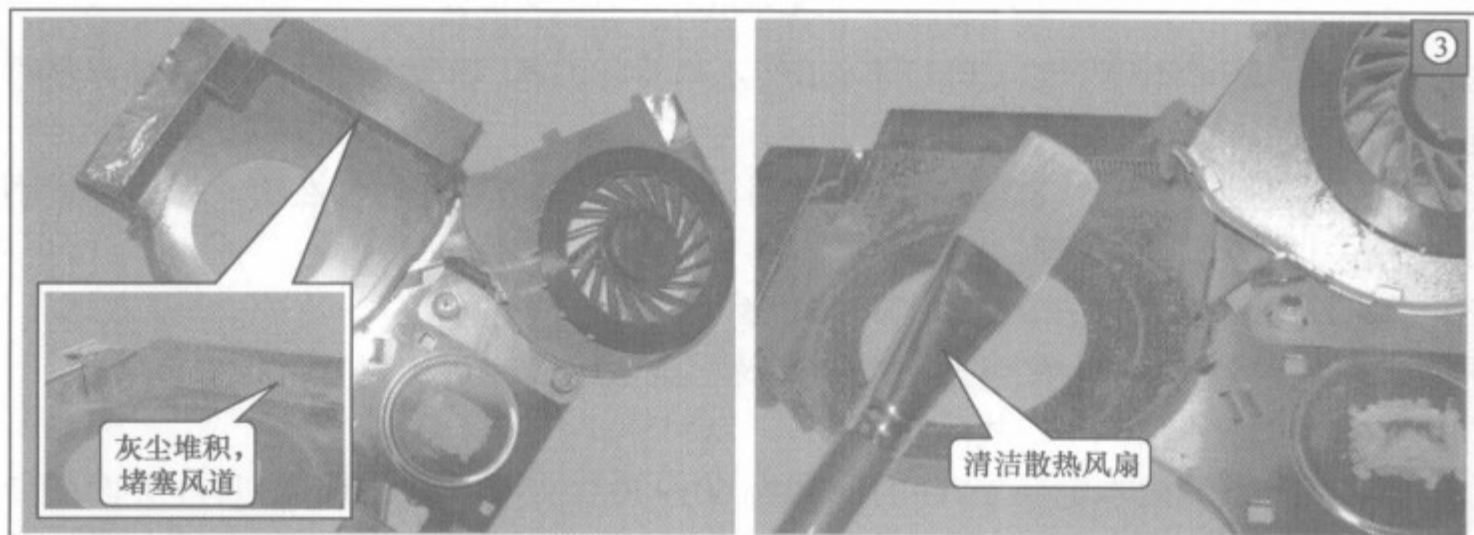
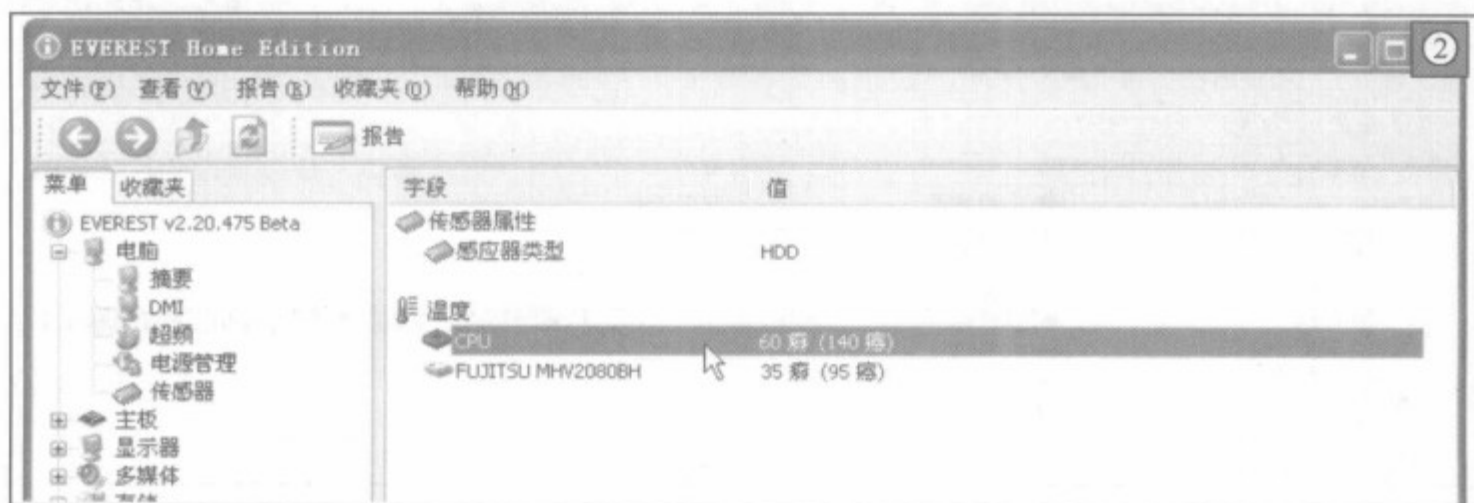
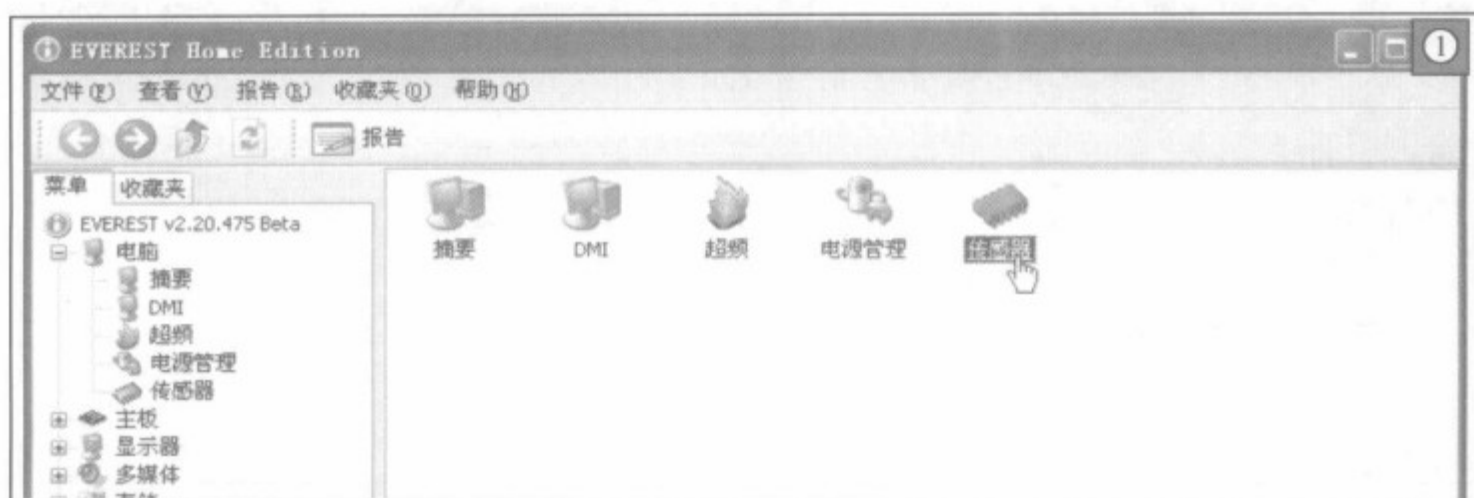


图 5-5 散热风扇引起的 CPU 故障的检修方法

(2) 导热铜管和散热片引起的 CPU 故障

- ① 在检查散热系统时，要先确定笔记本电脑的散热铜管和散热片的位置。
- ② 笔记本电脑最大的特点就是移动性，在来回搬动的过程中难免有些磕碰，以致造成散热系统的导热铜管和散热片脱落，从而降低了笔记本电脑的整体散热性能。因此，导热铜管与散热片、散热风扇之间的接触一定要仔细检查。
- ③ 如果发现有脱落现象，要及时进行修复，以免影响笔记本电脑的散热效果。
- ④ 笔记本电脑在移动过程中难免会造成散热部件出现脱落现象，因此，经常检查散热系统的状态，可以保持笔记本电脑具有良好的散热性能。

操作演示

导热铜管和散热片引起的 CPU 故障的检修方法如图 5-6 所示。

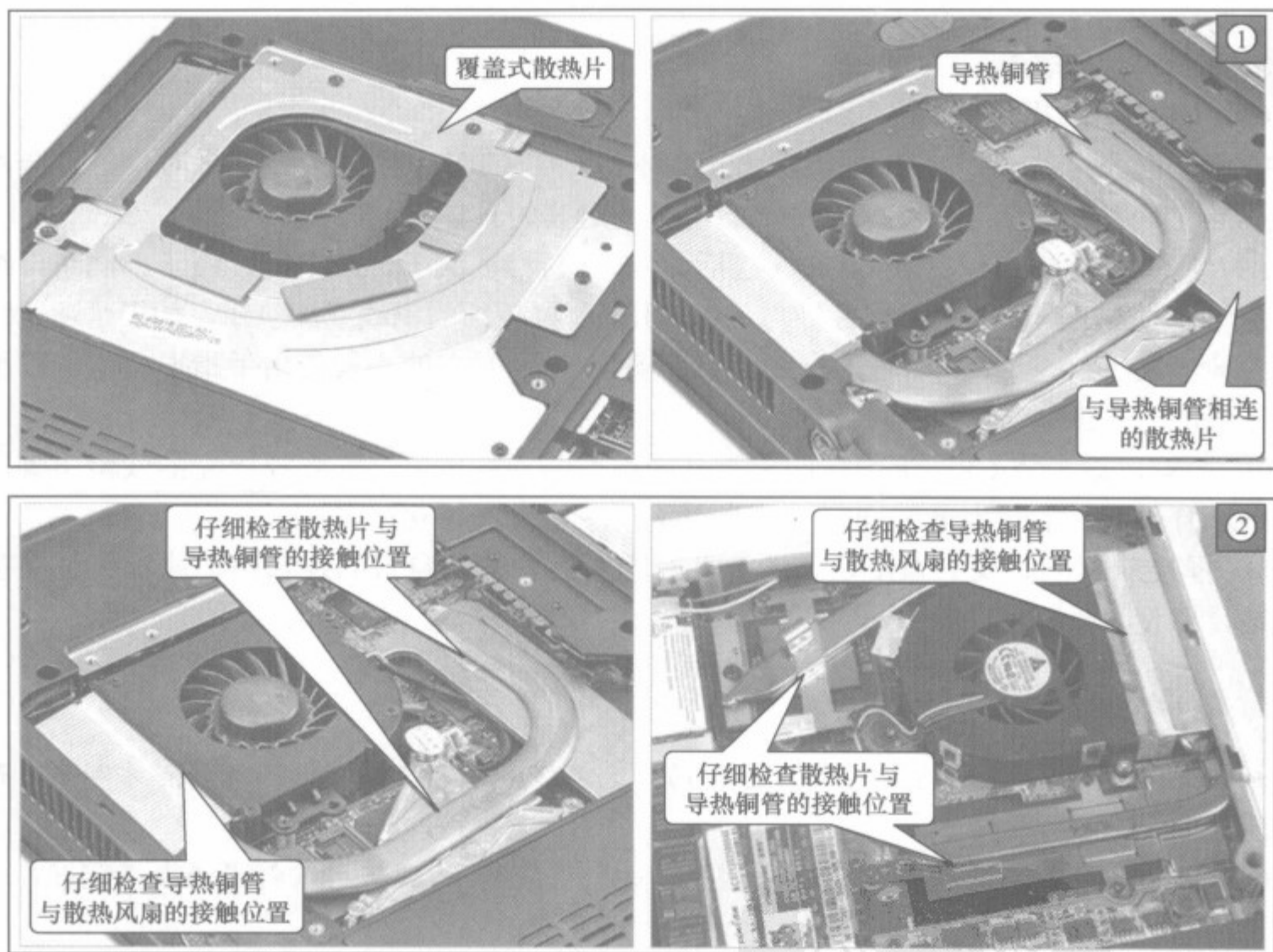


图 5-6 导热铜管和散热片引起的 CPU 故障的检修方法

(3) 导热硅脂的检查

在拆装笔记本电脑的 CPU 或散热系统的时候，要经常用到导热硅脂。导热硅脂可以改善 CPU 与散热片的导热效率，如果导热硅脂涂抹得太多，反而会阻碍笔记本电脑散热，因此在涂抹的时候注意一定要适量。

操作演示

导热硅脂的检查方法如图 5-7 所示。



图 5-7 导热硅脂的检查方法

3. CPU 本身故障

(1) CPU 引脚损坏

按照前面介绍的拆卸 CPU 的方法将笔记本电脑的 CPU 从主板上取下来时，可能会由于插拔不当使其引脚出现断针或弯曲变形的情况，对其的具体检修方法如下。

① 准备好检修工具，如电烙铁（包括焊锡、松香）、镊子、放大镜、钳子、酒精、细砂纸等。除了检修工具以外还要准备好与 CPU 引脚一样粗细的铜线或漆包线，如果是漆包线，需要去掉漆皮以代替 CPU 引脚的铜线。将其剪成 5cm 左右的小段能用手指捏稳就可以了，然后在线的一头上锡。

② 用偏口钳子将 CPU 上损坏的引脚从根部剪断或使用电烙铁焊掉原先的残留引脚，再用细砂纸打平，然后用双面胶固定在放大镜下面，以便进行观察。

③ 焊接前，电烙铁必须接地。性能良好的电烙铁都有自带的延长接地线，可使用接地夹接地，并使烙铁头上带有很薄的一层焊锡。

要点提示

焊接 CPU 引脚时，电烙铁头所带的焊锡一定不能多了，这样焊出来的焊点才牢靠，而且也圆滑光亮。

④ 在 CPU 引脚断裂处滴上一些助焊剂（如松香液），然后一手拿着镊子夹持铜线，一手拿着电烙铁，将引脚焊好。

要点提示

CPU 原来焊点材料的熔点都很高，平时电烙铁温度在 250℃ 时就可以将焊锡熔化了，但在焊接 CPU 引脚时要使用 400℃ 挡，而且不同的 CPU 所需要的温度也各不相同，应根据实际情况进行调整。

但是，若电烙铁的温度过高，在焊接时会出现氧化层，出现氧化层后就不粘锡了，因此在焊接过程中还需要准备一块湿布，当遇到不粘锡的情况时，趁热将氧化层擦掉，再重新上锡。

⑤ 焊接完成后，每个引脚都要用力摇一摇，确保焊牢。然后使用偏口钳子将多余的铜

线剪掉，最后用棉签蘸些许酒精或丙酮来洗掉残留在 CPU 引脚上的松香。

⑥ 将修复好的 CPU 安装在主板上的 CPU 插槽中，若没有任何问题，就可以试着开机。若笔记本电脑能够正常开机运行，说明故障排除，然后将笔记本电脑的外壳固定好即可。

⑦ 在安装 CPU 的时候一定要小心谨慎，错误的安装会使 CPU 的引脚损坏，另外并不是所有损坏的引脚都能够修复。

操作演示

CPU 引脚损坏的检修方法如图 5-8 所示。

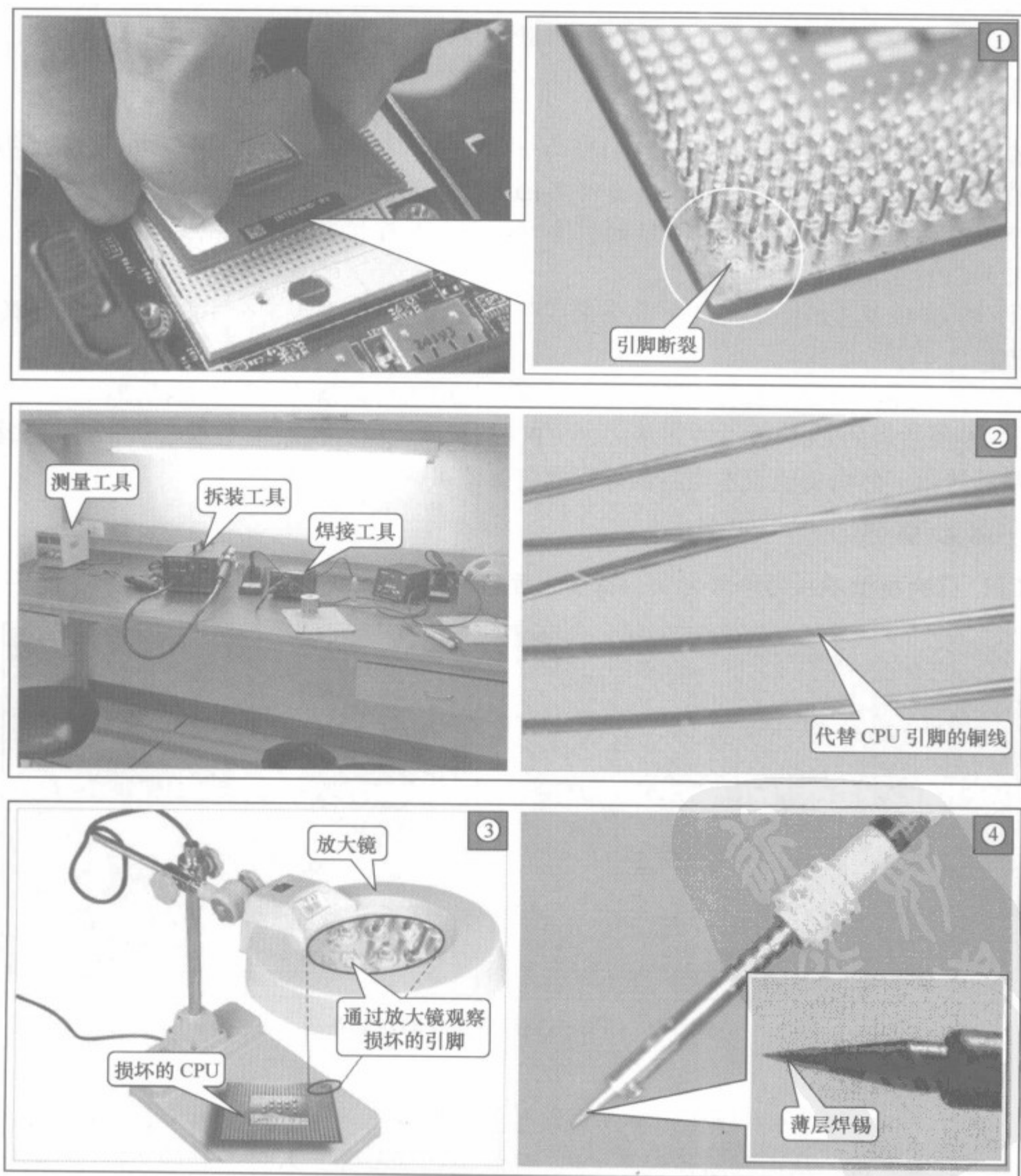


图 5-8 CPU 引脚损坏的检修方法

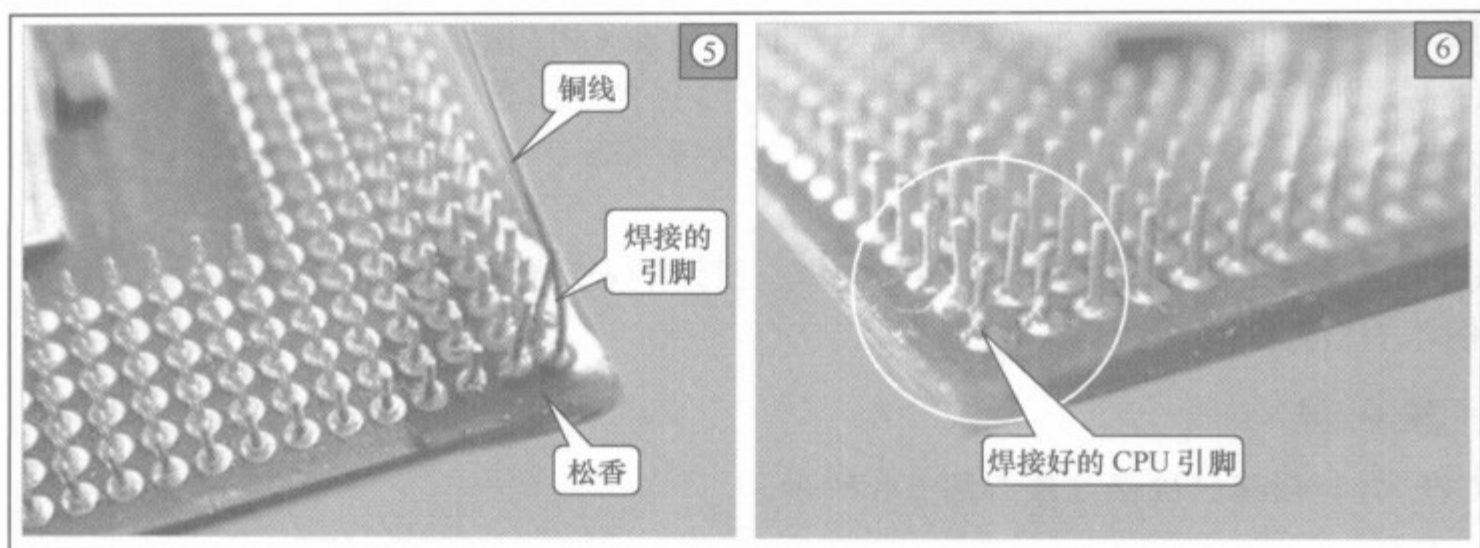


图 5-8 CPU 引脚损坏的检修方法 (续)

要点提示

在检修此类故障时，CPU 上残留的断脚一定要先取下来再进行焊接。使用电烙铁焊接时应当特别小心，不宜用太多的焊锡或者与其他引脚相连，稍有不慎就会弄坏其他引脚，甚至将整个 CPU 烧坏。因此，修复 CPU 的引脚时，需要具有相当熟练的焊接技巧。

(2) CPU 引脚接触不良

① 将 CPU 从主板上的插座中取下来后仔细观察引脚，发现部分引脚上有绿色的氧化锈蚀痕迹。

② 对于 CPU 引脚上的氧化锈蚀痕迹，可以使用蘸有酒精的棉签进行清洁。

③ 将清洁后的 CPU 安装在主板上的 CPU 插槽中，若开机后笔记本电脑能够正常运行，说明故障排除，然后将笔记本电脑的外壳固定好即可。

操作演示

CPU 引脚接触不良的检修方法如图 5-9 所示。

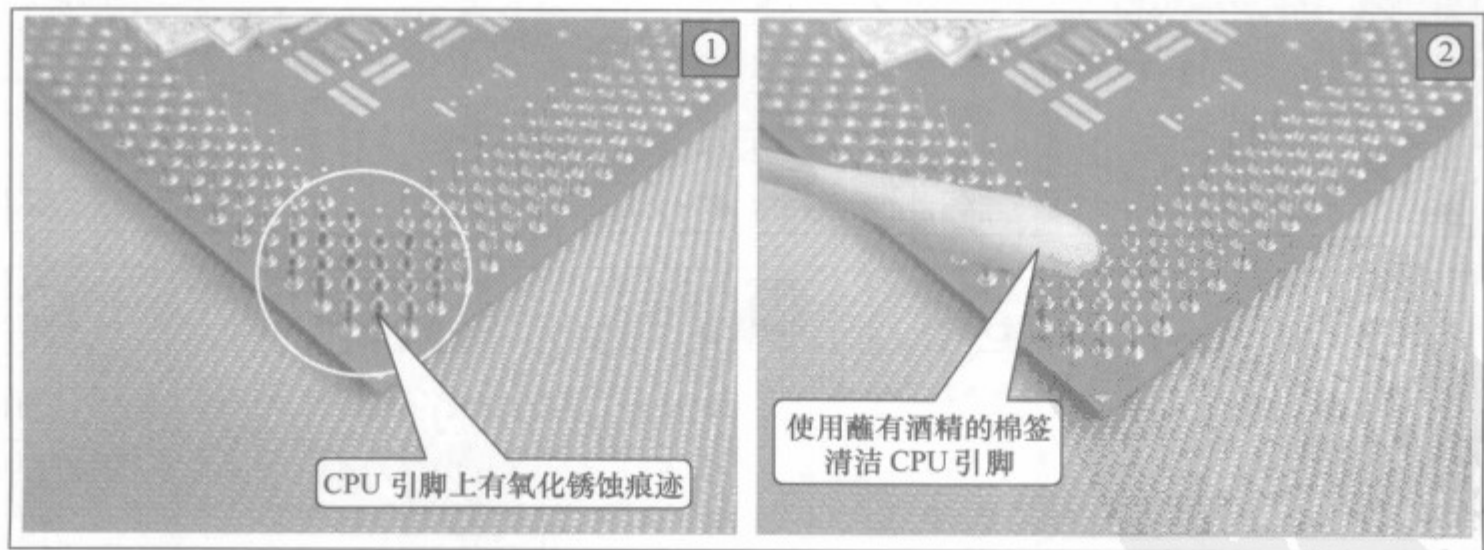


图 5-9 CPU 引脚接触不良的检修方法

(3) CPU 损坏

如果在 CPU 上发现有烧焦痕迹，可以使用替换法将一个好的 CPU 安装在笔记本电脑上，然后试着开机，从而判断是否是 CPU 损坏引起的故障。若替换好的 CPU 后笔记本电脑仍然无法开机工作，此时就可以断定不是 CPU 引起的故障，需要重新分析故障，找出其

他故障点。

5.3 笔记本电脑内存的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑内存的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑内存常见故障的检修方法，能够独立对笔记本电脑进行拆卸。

5.3.1 笔记本电脑内存的故障表现

内存是笔记本电脑中常用的存储设备之一，其最大的特点就是“暂时”存储数据。由于内存的数据存储量和传输量很大，因此难免会发生一些故障，通常是由软件设置不当、增加/更换内存和内存芯片损坏引起的故障。

1. 软件设置不当引起的笔记本电脑内存故障表现

在内存故障检修过程中，首先确定笔记本电脑是否能开机，开机后能否正常进入操作系统。如果都可以，就检查与内存相关的软件设置，如 BIOS 和虚拟内存。

(1) 笔记本电脑关于内存的 BIOS 设置不合理

- ① 笔记本电脑开机后，多次对内存进行自检。
- ② 笔记本电脑运行某一程序时提示“内存分配错误”、系统运行缓慢或突然死机。

(2) 笔记本电脑虚拟内存设置不合理

- ① 笔记本电脑开机工作一段时间后提示“内存资源不足”。
- ② 笔记本电脑运行某一程序时提示“没有足够的可用内存运行此程序”。

2. 增加/更换内存引起的笔记本电脑内存故障表现

如果笔记本电脑是在增加/更换内存之后出现故障，则主要原因为内存与插槽之间接触不良、多条内存之间不兼容或主板不支持新内存。

(1) 内存与插槽接触不良

在安装内存时，没有安装到位或无意间的碰触会使内存脱离插槽，或使内存与插槽之间接触不良，笔记本电脑开机后就会有报警声、无法开机或开机后死机。

(2) 内存之间不兼容

增加/更换内存时一定要选择同品牌的产品，因为不同的内存芯片或不同的内存频率会使内存出现兼容性问题。笔记本电脑内存不兼容时会出现以下故障。

- ① 内存容量显示不正确。
- ② 无法启动笔记本电脑。
- ③ 运行一段时间后出现死机。

(3) 主板不支持内存

内存与主板之间也有兼容性问题，主要表现为主板不支持增加/更换的内存的频率和主板最大支持的内存容量不匹配。如果主板与内存不兼容，会经常出现以下故障。

- ① 内存容量显示不正确。
- ② 无法启动笔记本电脑。

- ③ 开机报警。
- ④ 运行一段时间后出现死机。

3. 硬件本身引起的笔记本电脑内存故障表现

如果笔记本电脑根本无法实现开机，在排除电源供电问题之后，就有可能是内存硬件故障，经常出现的故障现象如下。

① 笔记本电脑长期工作在潮湿环境下，使内存出现氧化锈蚀，造成新增内存与插槽之间接触不良，使笔记本电脑无法读取到内存中的信息，严重时会出现无法开机、开机报警或开机后死机。

② 内存插槽中堆积大量的灰尘或污物，不但会造成内存接触不良，还有烧坏内存的可能，从而造成笔记本电脑无法开机、开机报警或死机。

③ 若笔记本电脑无法开机，而其他硬件设备均无故障，此时怀疑内存上的内存芯片或 SPD 芯片损坏。

5.3.2 笔记本电脑内存的拆卸

在拆卸笔记本电脑的内存之前要先确定安装位置。目前的内存一般都安装在笔记本电脑背面，拆下单独的护盖后就可以看到。也有一种是需要拆下键盘的，这种机型的设计稍微复杂些。还有就是比较旧的笔记本电脑或者超迷你型的笔记本电脑，由于内部结构设计的关系，可能需要将笔记本电脑的主要部分全部卸下后才能看到内存。

1. 带护盖的笔记本电脑内存的拆卸

① 笔记本电脑的内存通常安装在背面，可以通过内存护盖将其取出。内存护盖可以通过标识识别，一般标有内存英文名称的第一个字母“M”。

② 找到内存护盖之后，使用螺丝刀将其固定螺钉取下。

③ 取下固定螺钉后就可以将内存护盖打开，看到内存了。

④ 内存是由卡扣固定的，拆卸时用手向外拨动固定内存的卡扣，内存就会自动翘起并呈 30°角状态。

⑤ 用手拿住内存就可以将其从内存插槽中拔出来了。

操作演示

带护盖的笔记本电脑内存的拆卸方法如图 5-10 所示。

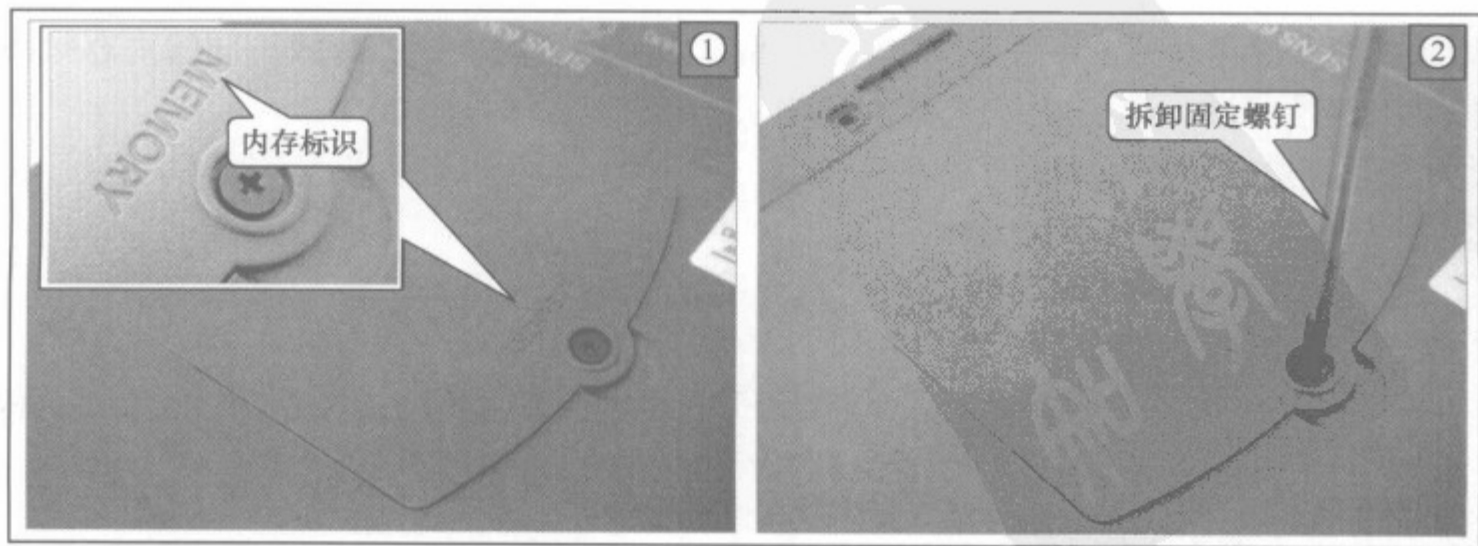


图 5-10 带护盖的笔记本电脑内存的拆卸方法

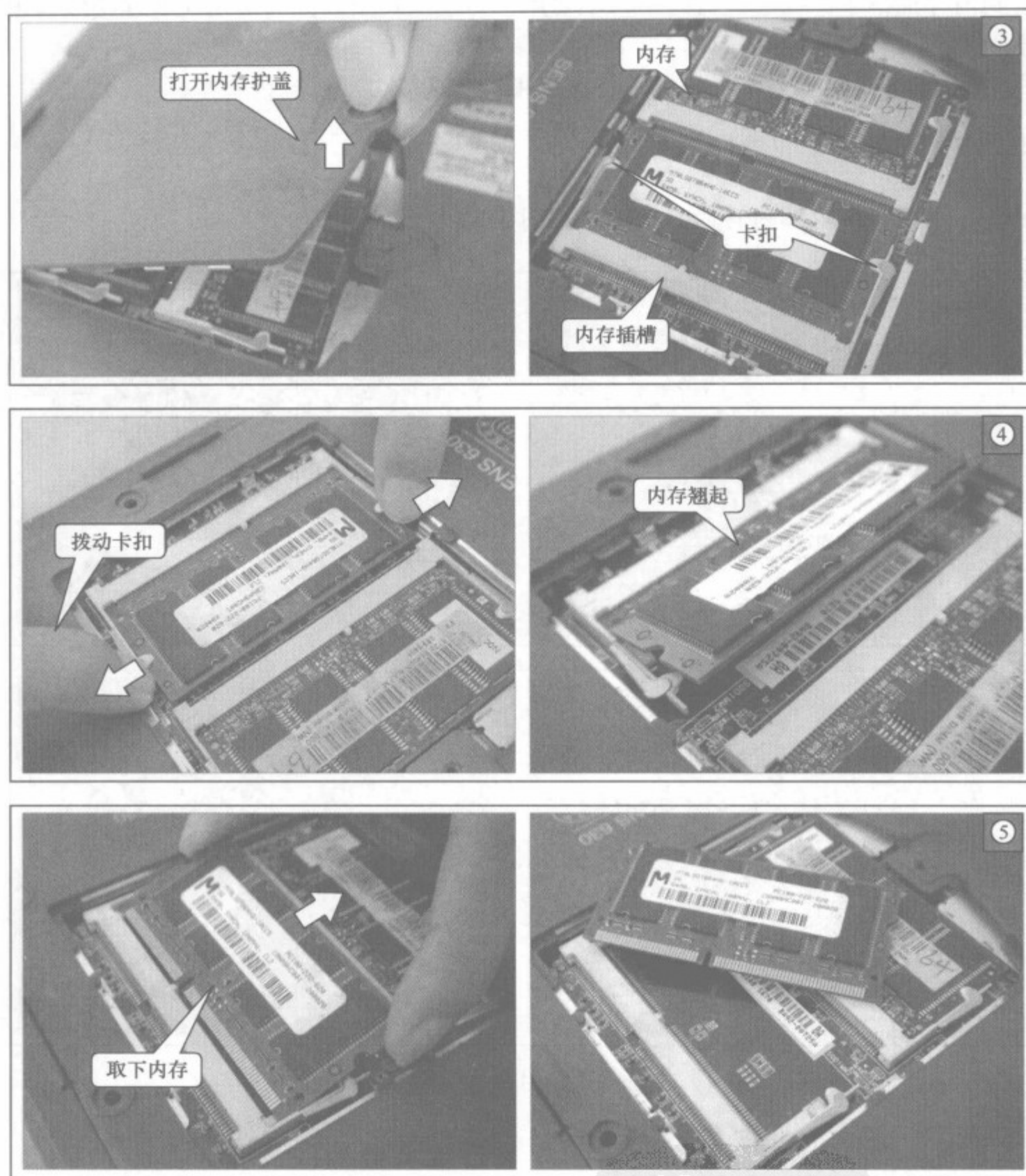


图 5-10 带护盖的笔记本电脑内存的拆卸方法（续）

2. 键盘下的笔记本电脑内存的拆卸

① 将笔记本电脑的键盘取下来。不同笔记本电脑键盘的固定方式可能不同，有的通过卡扣固定，有的则通过螺钉固定，不管采用什么样的固定方式，总是需要先拆卸键盘。

如果是由螺钉固定的，可以通过固定键盘的螺钉标识找到固定螺钉，通常会有小键盘图标或标有“KB”英文字母标识。找到固定螺钉后将其取下，然后就可以取下键盘了。

② 卸下螺钉后将笔记本电脑翻转过来，小心地将键盘四周的卡扣退出，掀起键盘后就

可以看到内存插槽了。提起键盘时千万不要用力将键盘拉出，因为键盘还有连接线与电脑相连，用力拉扯可能导致键盘损坏。

③ 在键盘下面找到内存插槽后，就可以根据需要安装或拆卸内存了。

操作演示

键盘下的笔记本电脑内存的拆卸方法如图 5-11 所示。

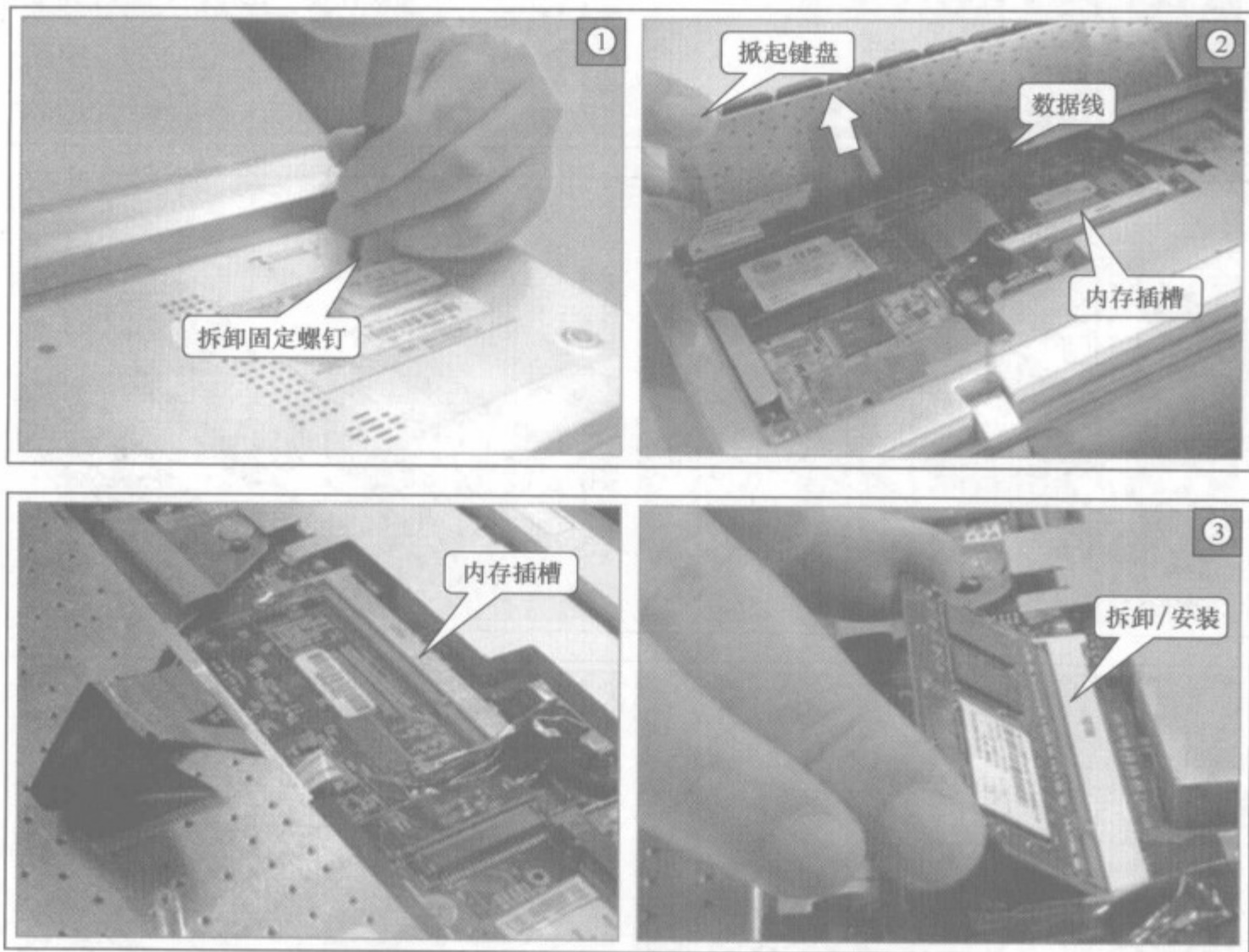


图 5-11 键盘下的笔记本电脑内存的拆卸方法

5.3.3 笔记本电脑内存的故障检修

1. 软件设置不当引起的笔记本电脑内存故障

(1) 笔记本电脑关于内存的 BIOS 设置不合理

有些笔记本电脑可以通过 BIOS 中的相关参数设置内存的自检次数。将“QUICK POWER ON SELF TEST”的值设置为“Enabled”，再保存设置并退出，然后重新启动电脑，内存自检就进行一次了。

有些笔记本电脑中的 BIOS 还可以调整内存的读取速度。当系统提示“Memory allocation error, Cannot load COMMAND, system halted”的信息时，可对“WAIT RATE”进行设置，也就是将存取速度调慢。如果是 72 线的内存，最好各条内存的存取速度一致；而对于 168 线的内存，则不存在这方面的顾虑。

要点提示

并不是所有的笔记本电脑的 BIOS 都支持上述参数设置，在 BIOS 程序界面中找不到相关设置的话，也就不会出现与此相关的故障现象。

BIOS 程序设置对笔记本电脑而言是至关重要的，如果支持内存的相关设置，一定要合理设置，以免出现故障。

(2) 笔记本电脑虚拟内存设置不合理

Windows 操作系统在运行过程中，如果物理内存不够，系统会自动从硬盘中移出一部分自由空间作为虚拟内存。当用来转化为虚拟内存的磁盘空间不足时，就会出现关于内存资源不足的提示。

① 在笔记本电脑的“系统属性”界面中选择“高级”选项卡，并单击“性能”选项区中的 **设置(S)** 按钮，打开“性能选项”界面。

② 在“性能选项”界面中的“高级”选项卡中，单击“虚拟内存”选项区中的 **更改(C)** 按钮。

③ 在弹出的“虚拟内存”界面中选择“驱动器”列表框中的其他磁盘，将剩余磁盘空间最多的磁盘作为虚拟内存的使用空间。选择好磁盘后再选中“自定义大小”前面的单选按钮。

④ 根据选择的驱动器可用空间合理输入虚拟内存值，并单击 **设置(S)** 按钮完成设置。

⑤ 设置完成后有了足够的虚拟内存，笔记本电脑关于内存资源不足的提示就不会再出现了。

操作演示

笔记本电脑虚拟内存设置不合理的检修方法如图 5-12 所示。



图 5-12 笔记本电脑虚拟内存设置不合理的检修方法

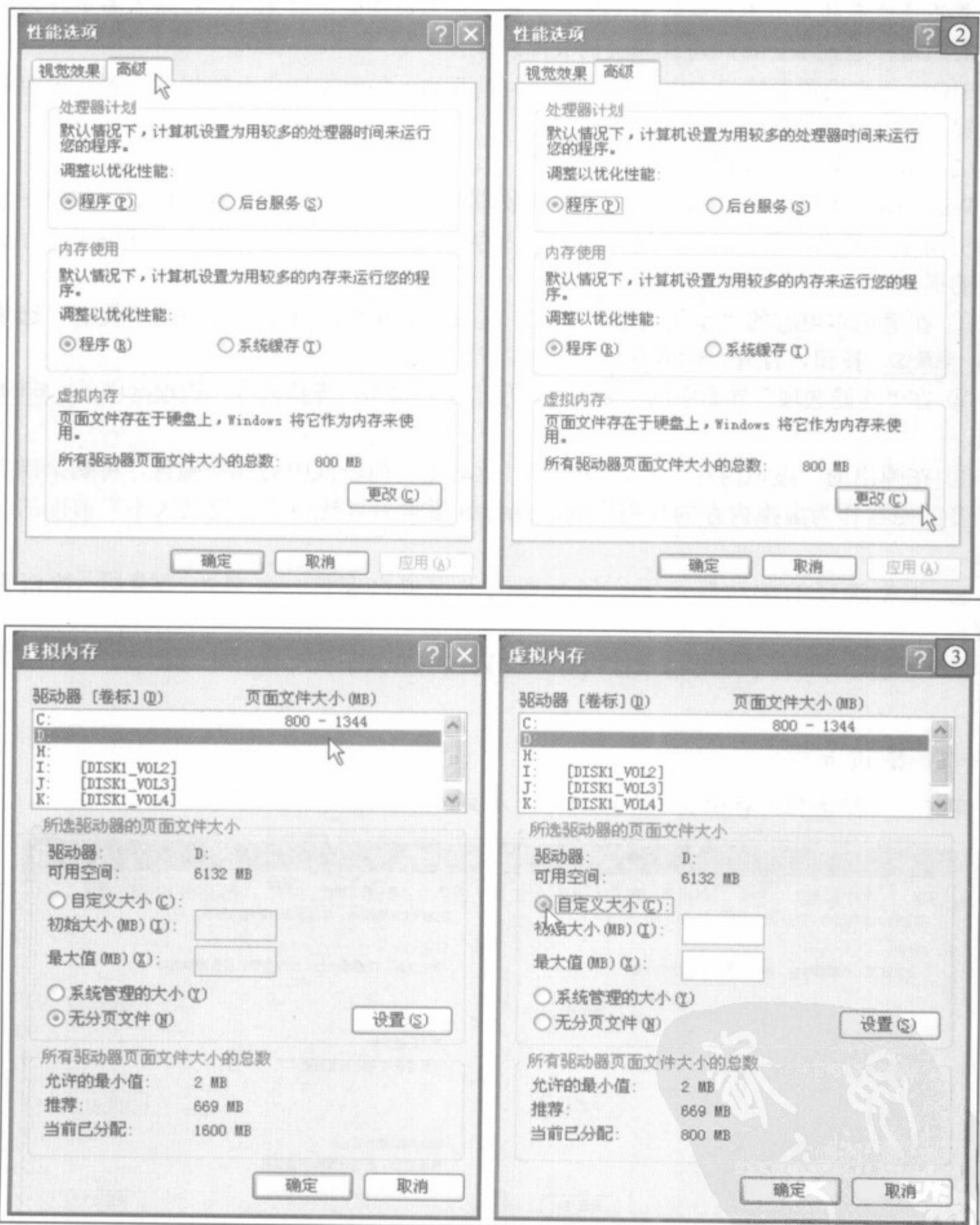


图 5-12 笔记本电脑虚拟内存设置不合理的检修方法 (续)

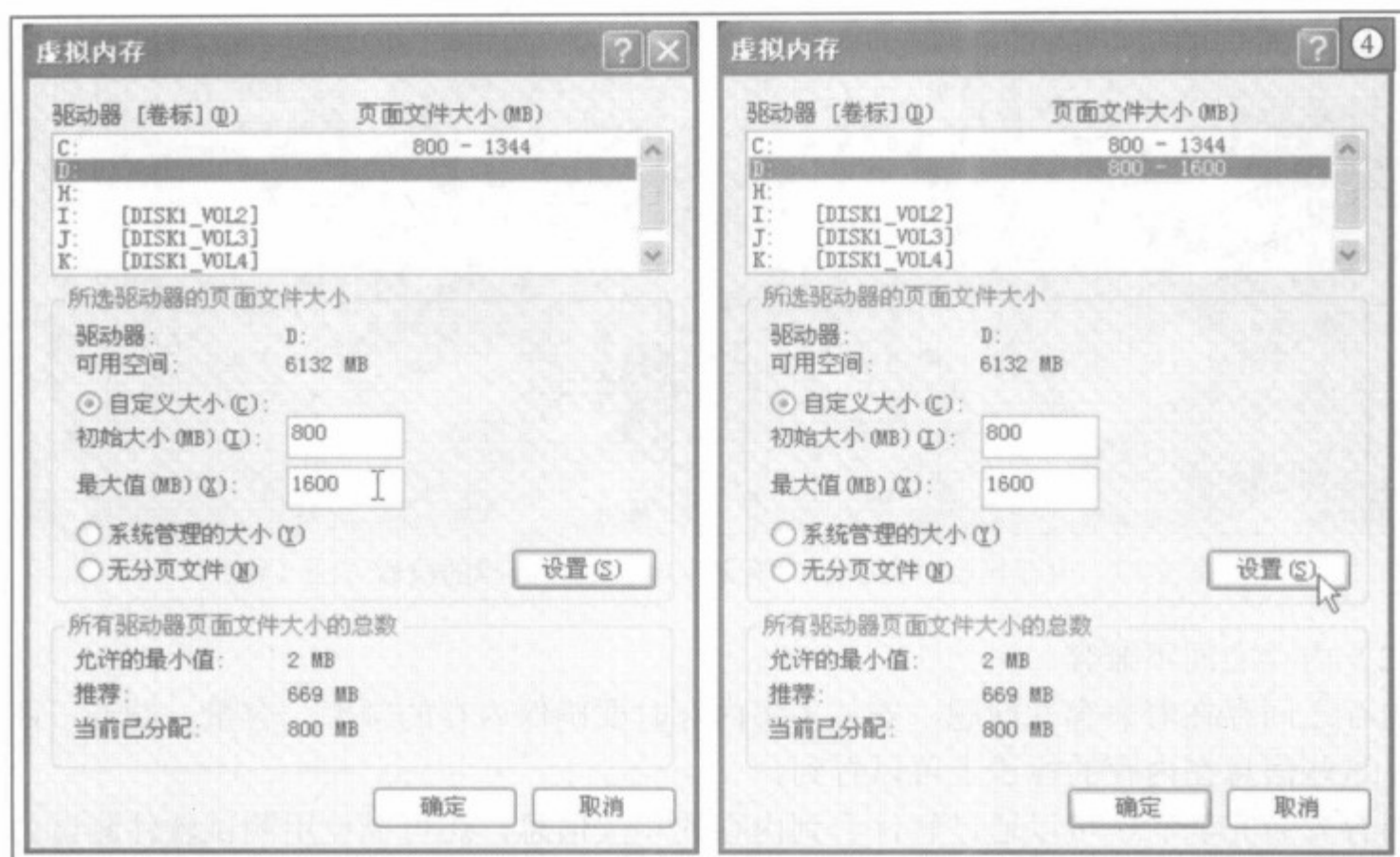


图 5-12 笔记本电脑虚拟内存设置不合理的检修方法 (续)

2. 增加/更换内存引起的笔记本电脑内存故障

(1) 内存接触不良

① 按照前面介绍的内存拆卸方法找到笔记本电脑的内存，发现其中一条内存脱离了插槽。

② 脱离的内存无法与插槽形成良好接触，因此需要将其取下来。

③ 将脱离插槽的内存取下来后重新安装到笔记本电脑当中。安装时一定要安装到位，如果出现安装不上的情况，也不要使用蛮力，以免造成不必要的经济损失。

④ 内存安装好以后，就可以试着开机。若笔记本电脑能够正常开机运行，说明故障排除，然后将笔记本电脑的外壳固定好即可。

操作演示

内存接触不良引起的笔记本电脑内存故障的检修方法如图 5-13 所示。

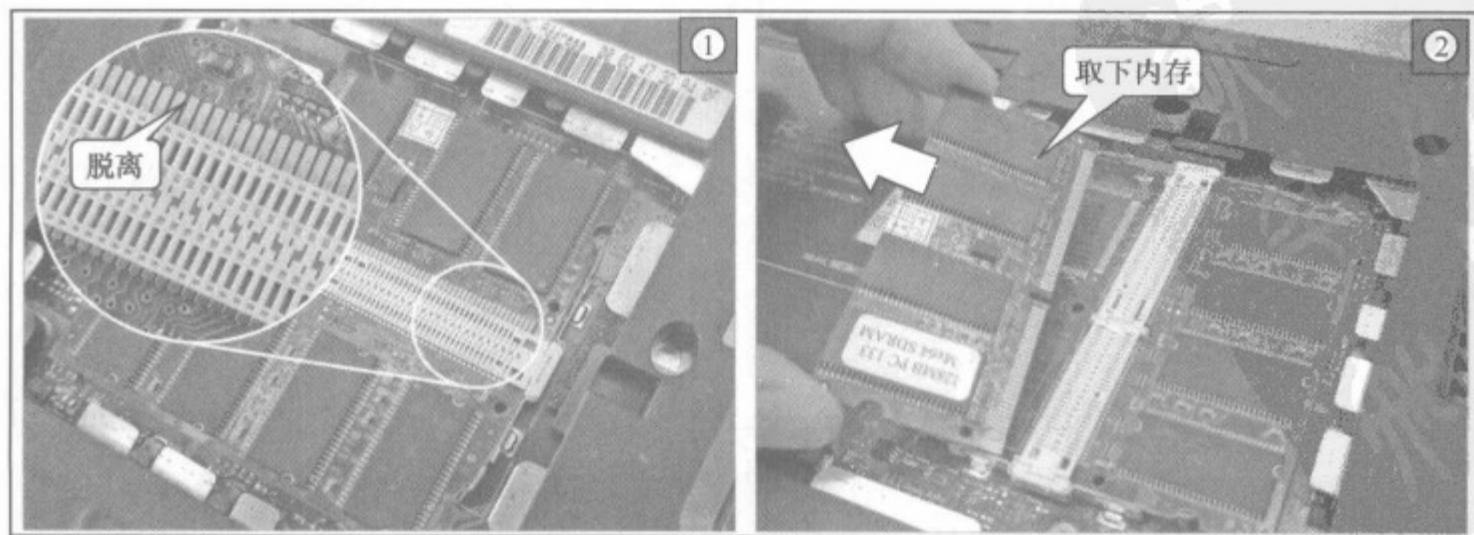


图 5-13 内存接触不良引起的笔记本电脑内存故障的检修方法

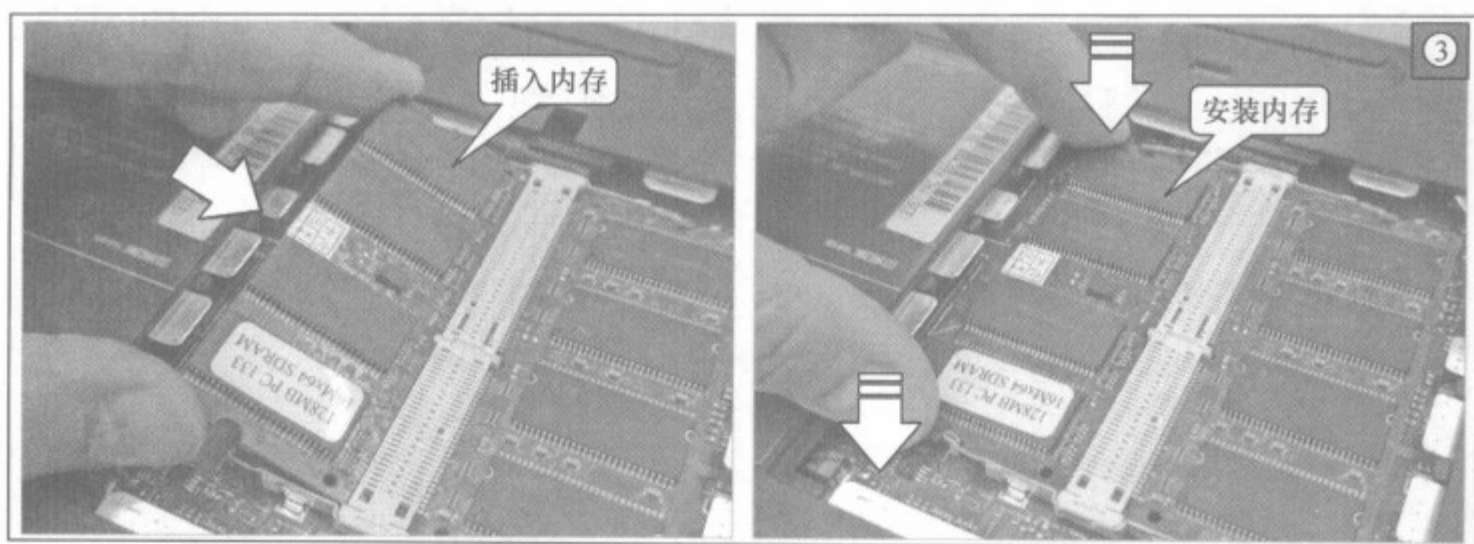


图 5-13 内存接触不良引起的笔记本电脑内存故障的检修方法 (续)

(2) 内存之间不兼容

内存之间存在着兼容性问题, 安装多条内存时要确保内存的频率、容量、制造厂商是一样的, 这些信息在内存的标识上可以看到。

内存安装完以后, 可以通过软件看到内存的相关信息, 还可以使用测试软件测试内存的兼容性, 如图 5-14 所示。



图 5-14 内存之间不兼容引起的笔记本电脑内存故障

如果发现多条内存的容量、频率或制造厂商不一致, 尽量调换成同规格的内存。使用同

规格的内存，故障即可排除。

(3) 主板不支持内存

某笔记本电脑实际安装的内存容量为 256MB，而系统显示为 128MB，如图 5-15 所示。翻阅主板说明书，结合网站查询该主板的相关信息，发现该主板支持的最大内存容量为 128MB，工作频率为 100MHz。因此，对于高频率、大容量的内存，该主板不支持。

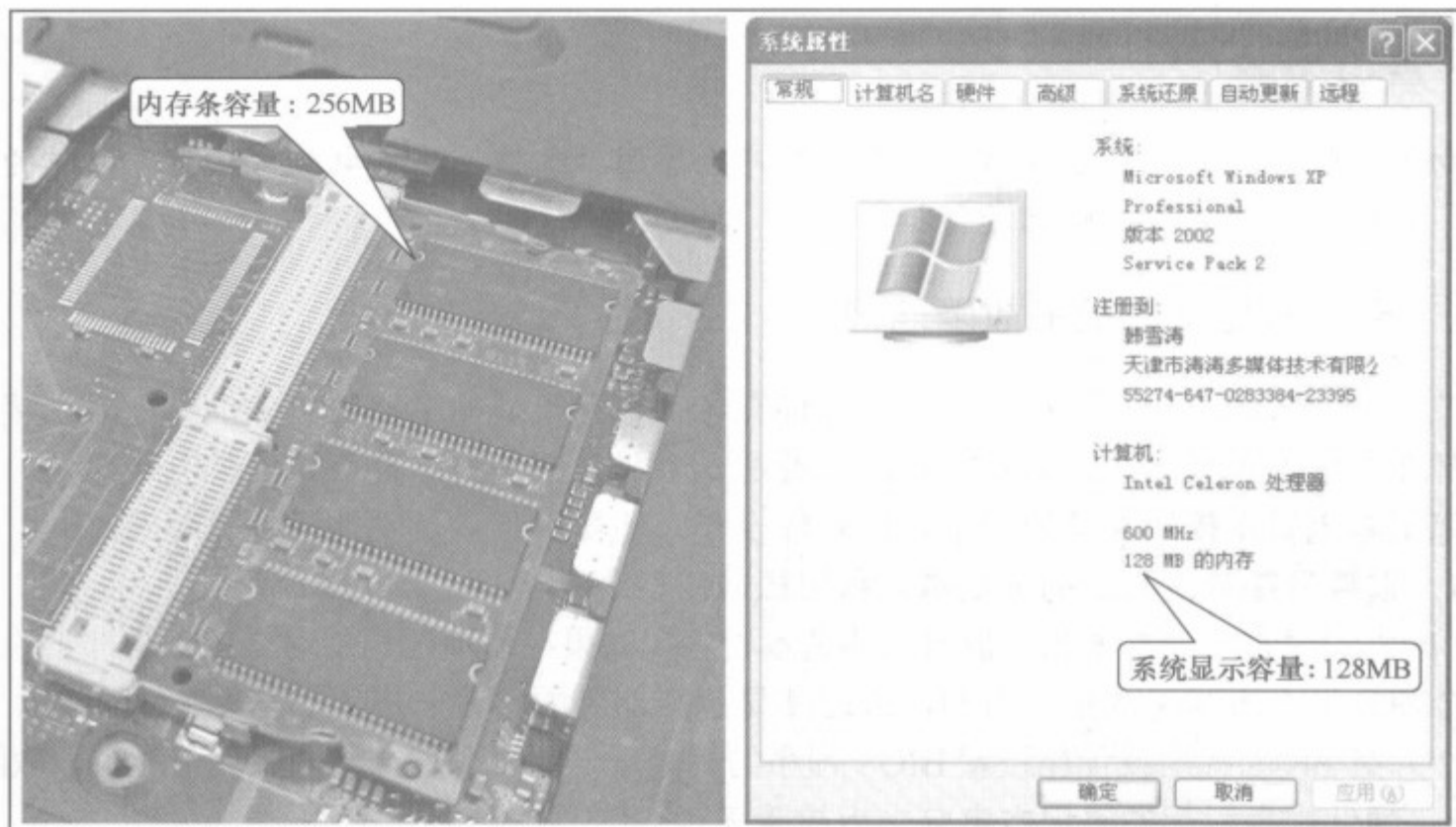


图 5-15 主板不支持内存引起的笔记本电脑内存故障

3. 硬件本身引起的笔记本电脑内存故障

(1) 内存插槽问题

内存插槽长时间未用，再次使用的时候要查看是否有氧化锈蚀的现象，或是否堆积了大量的灰尘妨碍内存与插槽接触。无论是氧化锈蚀还是灰尘堆积都要及时进行清理。

操作演示

内存插槽引起的笔记本电脑内存故障的检修方法如图 5-16 所示。

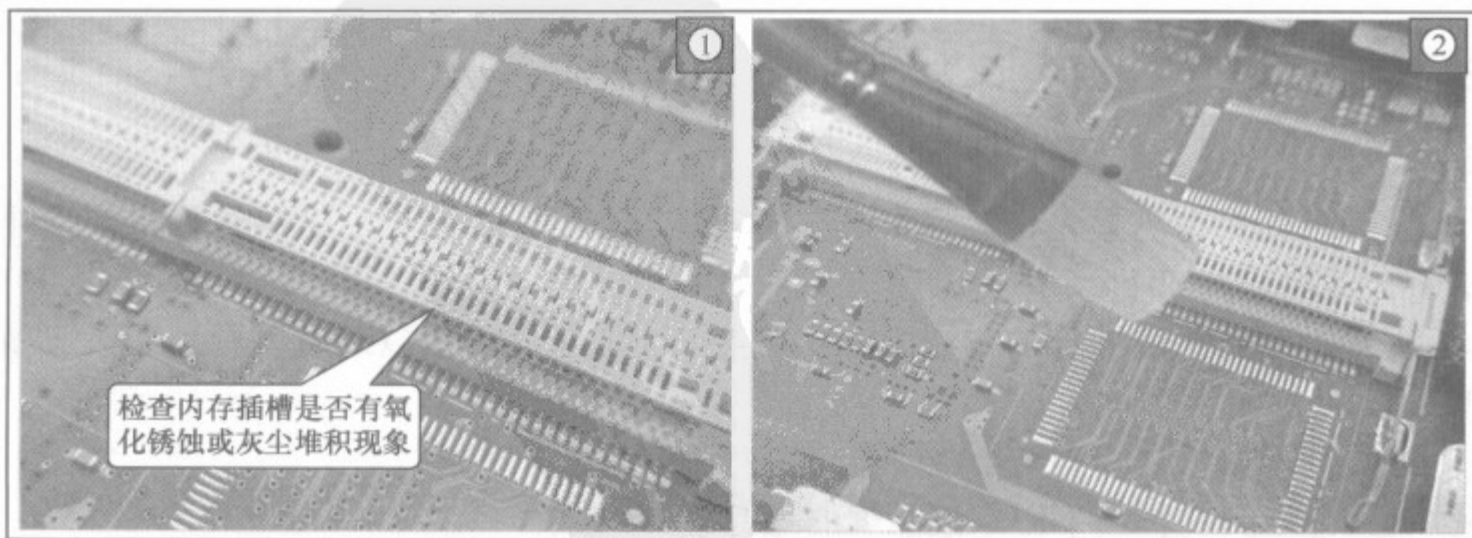


图 5-16 内存插槽引起的笔记本电脑内存故障的检修方法

(2) 内存损坏

内存是由内存颗粒和 SPD 芯片组成的, 如果内存颗粒或 SPD 芯片出现烧焦痕迹, 将使内存无法正常使用, 需更换内存。

5.4 笔记本电脑主板的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑主板的故障表现及产生原因, 掌握笔记本电脑主板常见故障的检修方法, 能够独立对笔记本电脑进行拆卸。

5.4.1 笔记本电脑主板的故障表现

笔记本电脑的主板是承载各种芯片并拥有各种电路模块的电路板, 如供电电路、接口电路等都在主板上。因此, 笔记本电脑的主板是一个非常庞大的、复杂的集成电路部件。

笔记本电脑主板出现故障通常是由软件设置、环境因素以及硬件设备引起的。

1. 软件设置不当引起的笔记本电脑主板故障表现

BIOS 程序是笔记本电脑主板启动的基本程序, 如果在使用过程中对 BIOS 程序的设置不当, 会使笔记本电脑无法正常启动, 或连续显示启动界面但无法进入操作系统。

在升级 BIOS 程序或优化设置 BIOS 程序的时候, 一定要设置合理, 以免引起主板故障。

2. 硬件本身引起的笔记本电脑主板故障表现

通常笔记本电脑的主板出现故障时, 笔记本电脑也许就无法实现开机或某一功能无法实现。在排除是人为因素、环境因素、软件设置以及其他组成部分的故障以后, 很可能就是主板故障, 这时经常出现以下故障现象。

① 插拔接口不当, 造成主板接口引脚松动, 使接口电路出现故障, 导致笔记本电脑无法识别该接口连接的设备或出现频繁死机重启现象。

② 笔记本电脑长期工作在潮湿环境中, 会使主板上的电子元器件因为潮湿出现短路甚至烧焦现象, 从而使笔记本电脑无法开机, 严重时在使用过程中会出现打火现象。

③ 笔记本电脑主板长期工作会使电子元器件出现老化现象, 如电容漏电、半导体器件损坏等。

5.4.2 笔记本电脑主板的拆卸

笔记本电脑主板的拆卸步骤如下。

① 拆卸外壳之前需要先将笔记本电脑的液晶屏取下来。使用一字螺丝刀将液晶屏固定螺钉的右护盖撬起并取下。

② 用与拆卸右护盖同样的方法拆卸左护盖, 当取下左护盖以后可以看到连接液晶屏与主机的数据线。

③ 液晶屏与主机之间有一个接口电路, 可以掀起来分离接口。

④ 使用螺丝刀将护盖下固定液晶屏的螺钉取下。

⑤ 除了护盖下面的螺钉, 在笔记本电脑背面还有两个固定螺钉, 同样需要取下来。

⑥ 固定液晶屏的螺钉都拆卸完以后，就可以将液晶屏从主机上取下来了。

⑦ 取下键盘。键盘与主机之间是用卡扣固定的，在键盘的下面一共有 3 个暗扣，用一字螺丝刀将其撬起即可。

⑧ 撬起键盘暗扣之后，将键盘轻轻提起并向外拉，此时就能使键盘上面的卡扣从主机上分离开。

提起键盘的时候不要用力过大，因为键盘和主机之间还有数据线相连，用力过大会损坏键盘数据线。

⑨ 将键盘翻转过来，将数据线从主板上取下来，此时键盘就可以与主机分离开了。

⑩ 在笔记本电脑键盘的下面是散热装置，它由 8 个固定螺钉固定。

⑪ 在散热装置上有 4 个比较小的固定螺钉（与主板上的螺母相连），拆卸时很容易被忽略掉。

⑫ 散热装置上所有的固定螺钉都取下来以后，就可以将散热装置从主机上取下来了。

⑬ 在主机键盘下面右侧有一个小电路板，将固定螺钉取下后，可以使用一字螺丝刀将其从接口处撬起。

⑭ 在主板上有很多数据线（如触摸板数据线、液晶屏数据线等），将其从主板上——取下。

⑮ 在笔记本电脑背面还有两个固定主板的螺钉，用螺丝刀将其取下来以后，再用一字螺丝刀从外壳缝隙处将四周的暗扣——撬开。

⑯ 拆开笔记本电脑的外壳，可以看到与主板相连的硬盘、光驱等设备。

⑰ 将与主板连接的硬盘、光驱等设备从主板上取下来，查找是否还有固定主板的螺钉，如果有，将其——取下。

⑱ 在接口上也有固定主板的螺钉，可以使用外六角螺丝刀将其取下。

⑲ 通过观察发现主板上还有一个呈细长条状的电路板，用一字螺丝刀将其撬起，然后就能取下来了。

⑳ 取下长条状电路板后可以看到风扇接口，将其取下。

㉑ 此时固定主板的所有接口与螺钉都已经与主板分离开来了，然后将主板向上提起，再向外拉出，就可以将主板从外壳上取下来。

㉒ 主板上还有两块电路板与之相连，可以从接口处将其拔下。

操作演示

笔记本电脑主板的拆卸方法如图 5-17 所示。

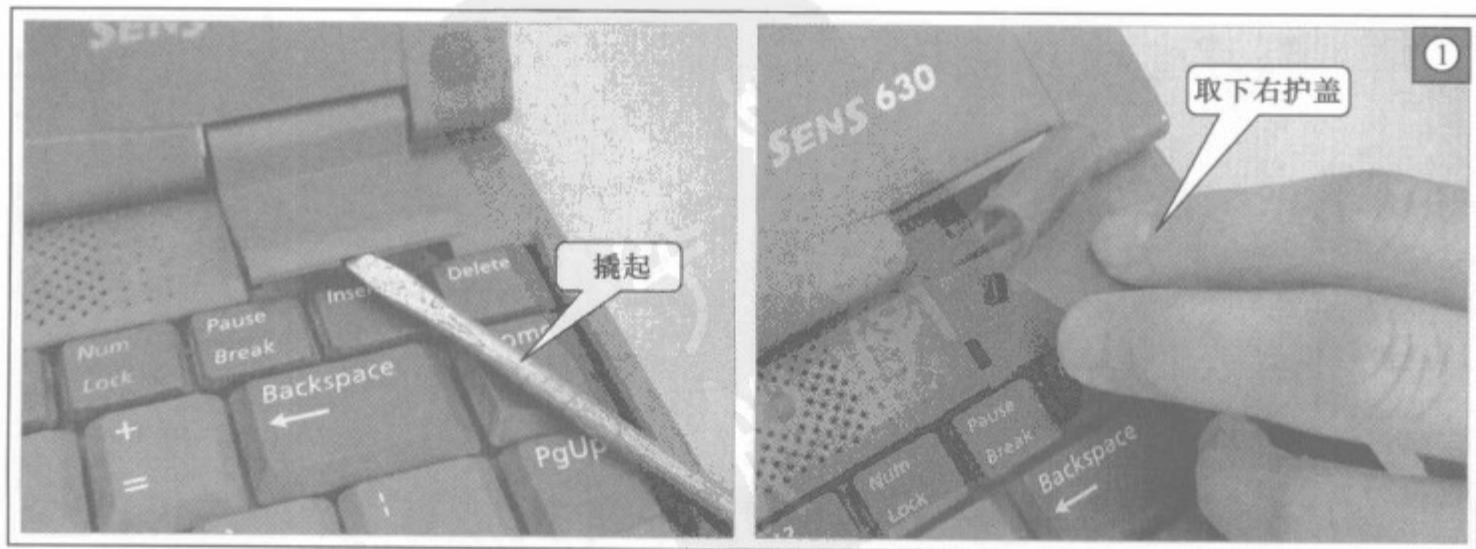


图 5-17 笔记本电脑主板的拆卸方法

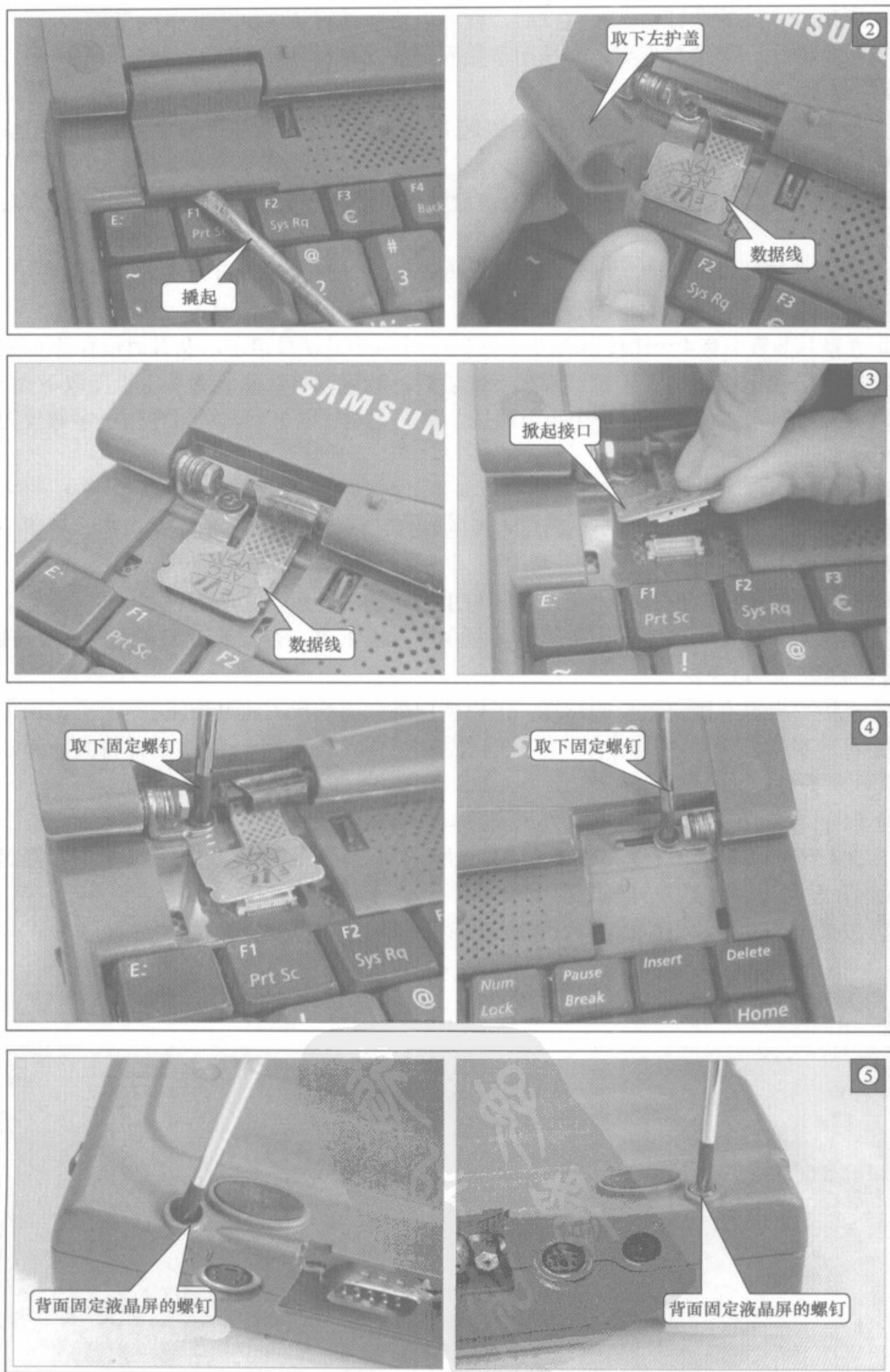


图 5-17 笔记本电脑主板的拆卸方法 (续)

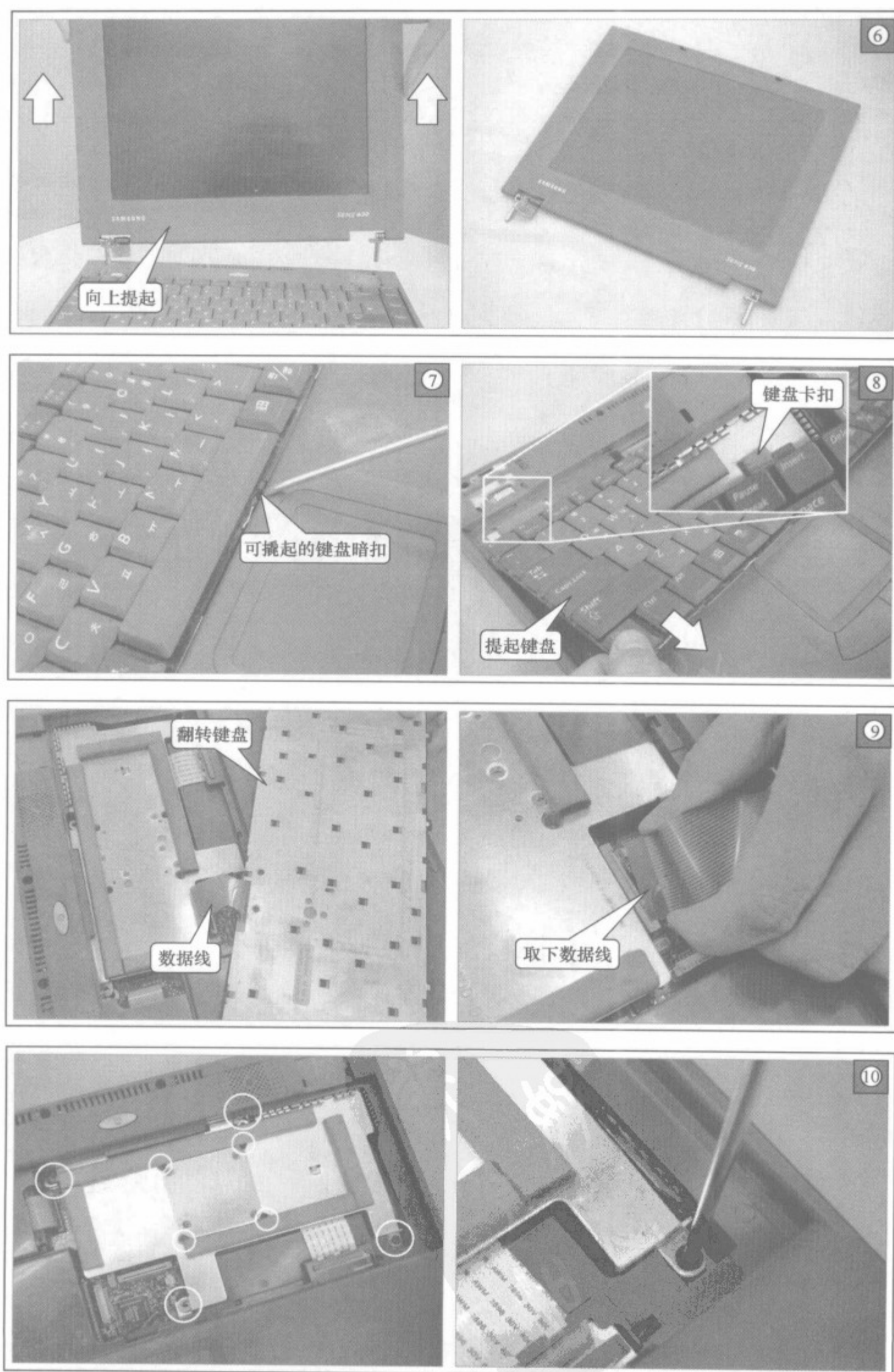


图 5-17 笔记本电脑主板的拆卸方法（续）

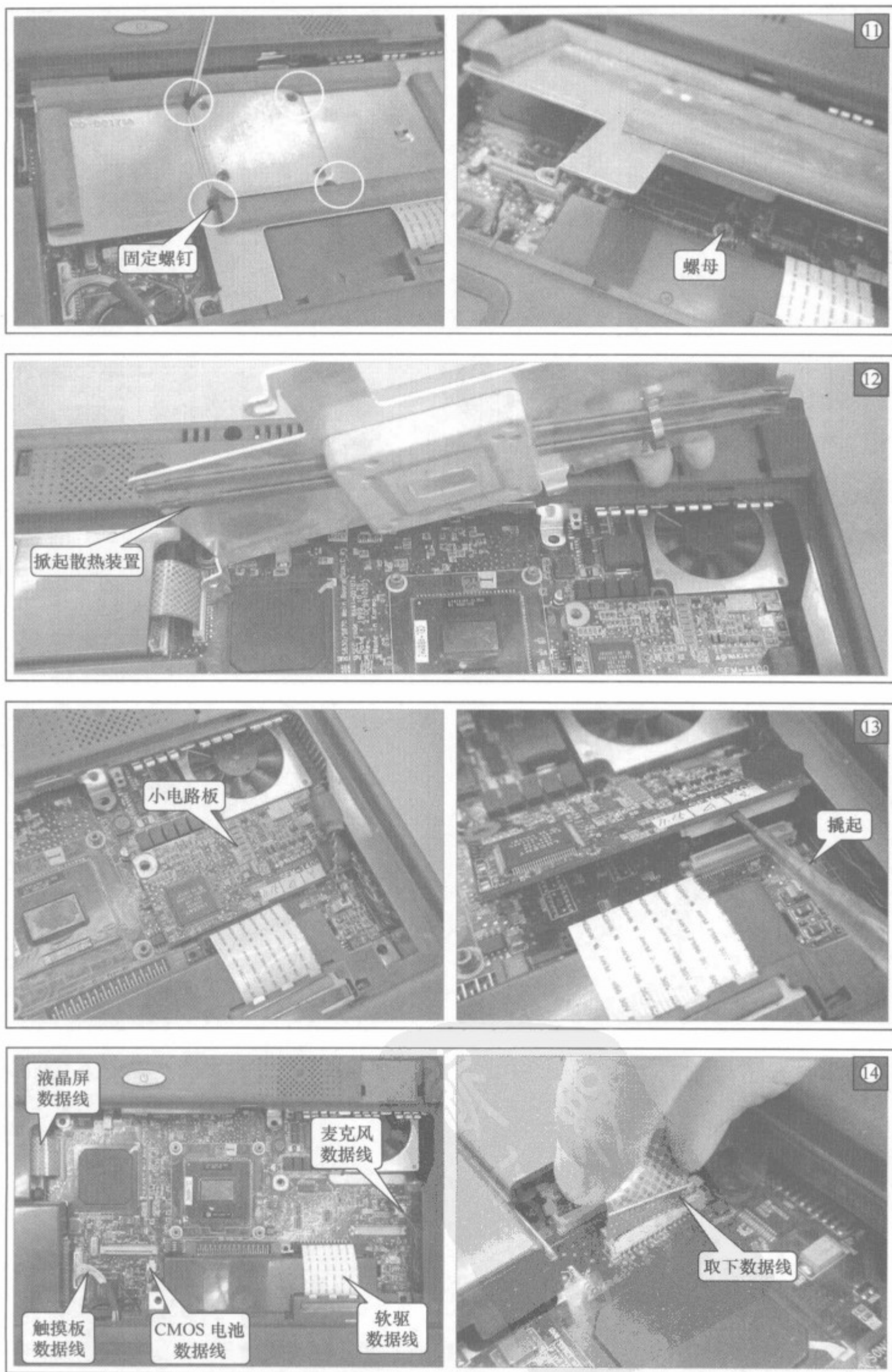


图 5-17 笔记本电脑主板的拆卸方法 (续)

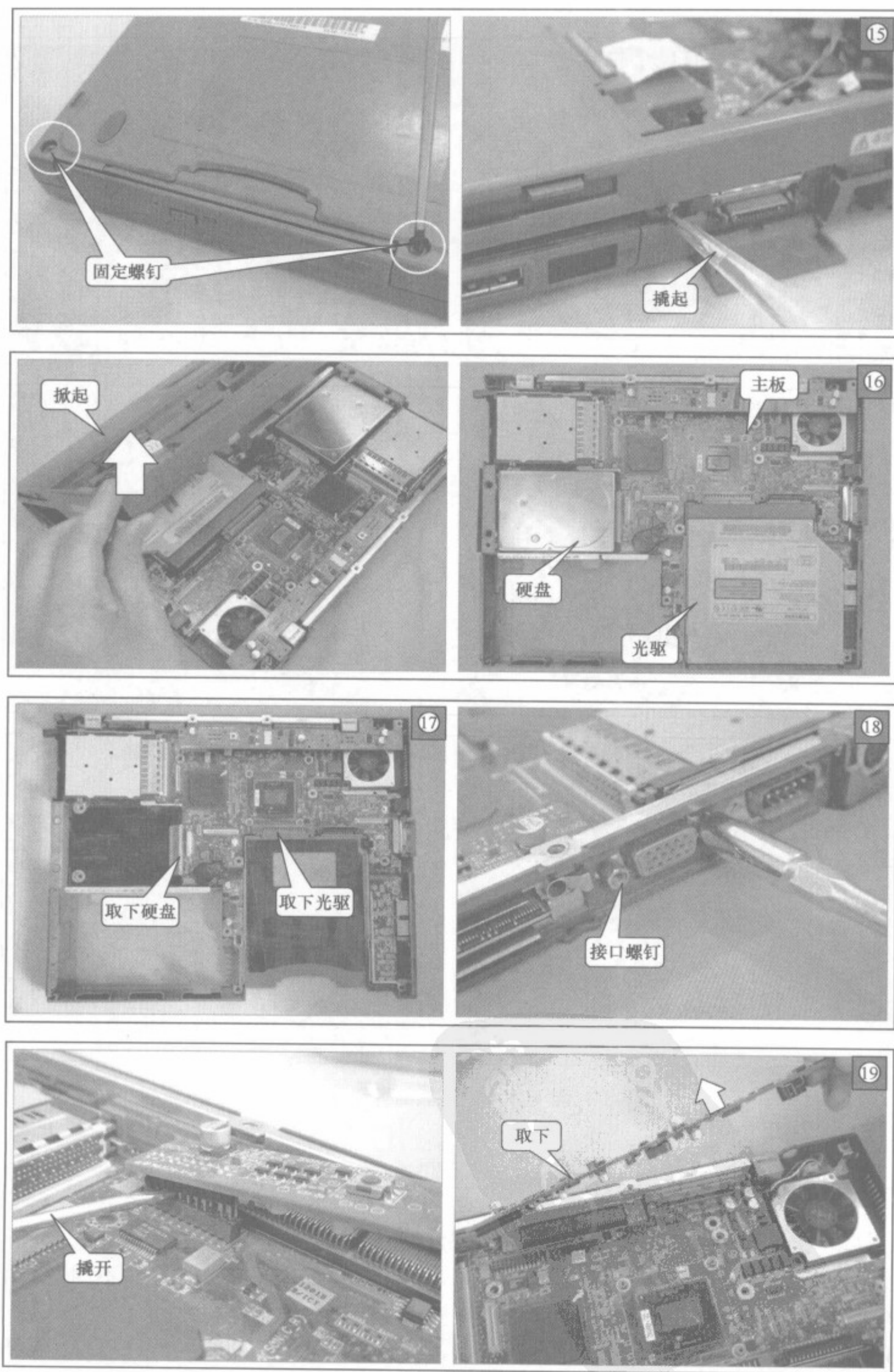


图 5-17 笔记本电脑主板的拆卸方法 (续)

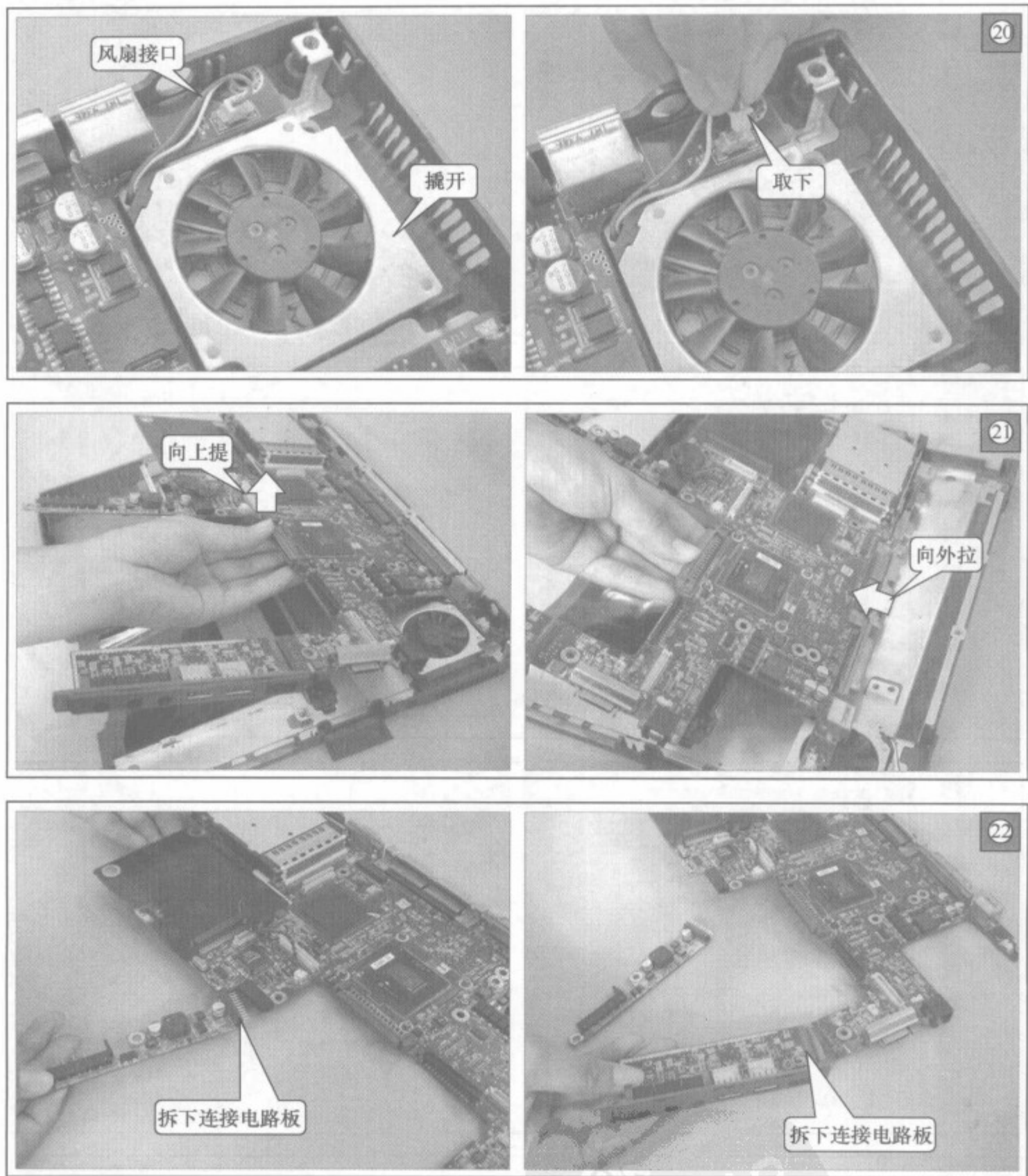


图 5-17 笔记本电脑主板的拆卸方法 (续)

5.4.3 笔记本电脑主板的故障检修

1. 软件设置不当引起的笔记本电脑主板故障的检修

BIOS 芯片是电脑主板上必备的集成电路，笔记本电脑也不例外。虽然不同型号主板上使用的 BIOS 芯片的封装形式不同，但是其容量及存储的内容是相同的。

BIOS 芯片主要负责对软件、硬件的连接，其内部固化有开机自检程序以及主板开机、特殊功能设定参数。如果设置了 BIOS 芯片程序而无法进入操作系统或开机后频繁重启，那

么此时就是由于 BIOS 程序设置不当而导致笔记本电脑主板出现故障。若还可以再次进入 BIOS 程序界面，将修改的参数改回来即可排除故障；若无法再次进入 BIOS 程序界面，可以使用编程器重新烧录 BIOS 程序。

图 5-18 所示为常用编程器及其软件操作界面，下面就以此编程器为例介绍给 BIOS 芯片烧录程序的方法。



图 5-18 编程器及其软件操作界面

- ① 将要被重新烧录的 BIOS 芯片按照正确的方向插入烧写卡座。
- ② 将配套的电缆分别插入其他电脑的串口与编程器的通信口，并用电源线将编程器的电源接口与市电（220V）连接起来。
- ③ 将编程器的电源开关打开（电源电压为 12V），此时中间的电源指示灯亮，表示电源正常。

④ 用鼠标单击选择“装入文件”选项，在弹出的“打开”对话框中选择电脑中存储的“*.hex（十六进制）”或者“*.bin（二进制）”目标文件。

⑤ 用鼠标单击选择“自动编程操作”按钮，软件会自动完成检测器件、擦除、写入、校验等操作。烧录完成后软件会提示“校验成功，数据正确！”。

⑥ 将重新烧录完的 BIOS 芯片再装回主板，即可排除故障。

操作演示

BIOS 芯片的烧录方法如图 5-19 所示。

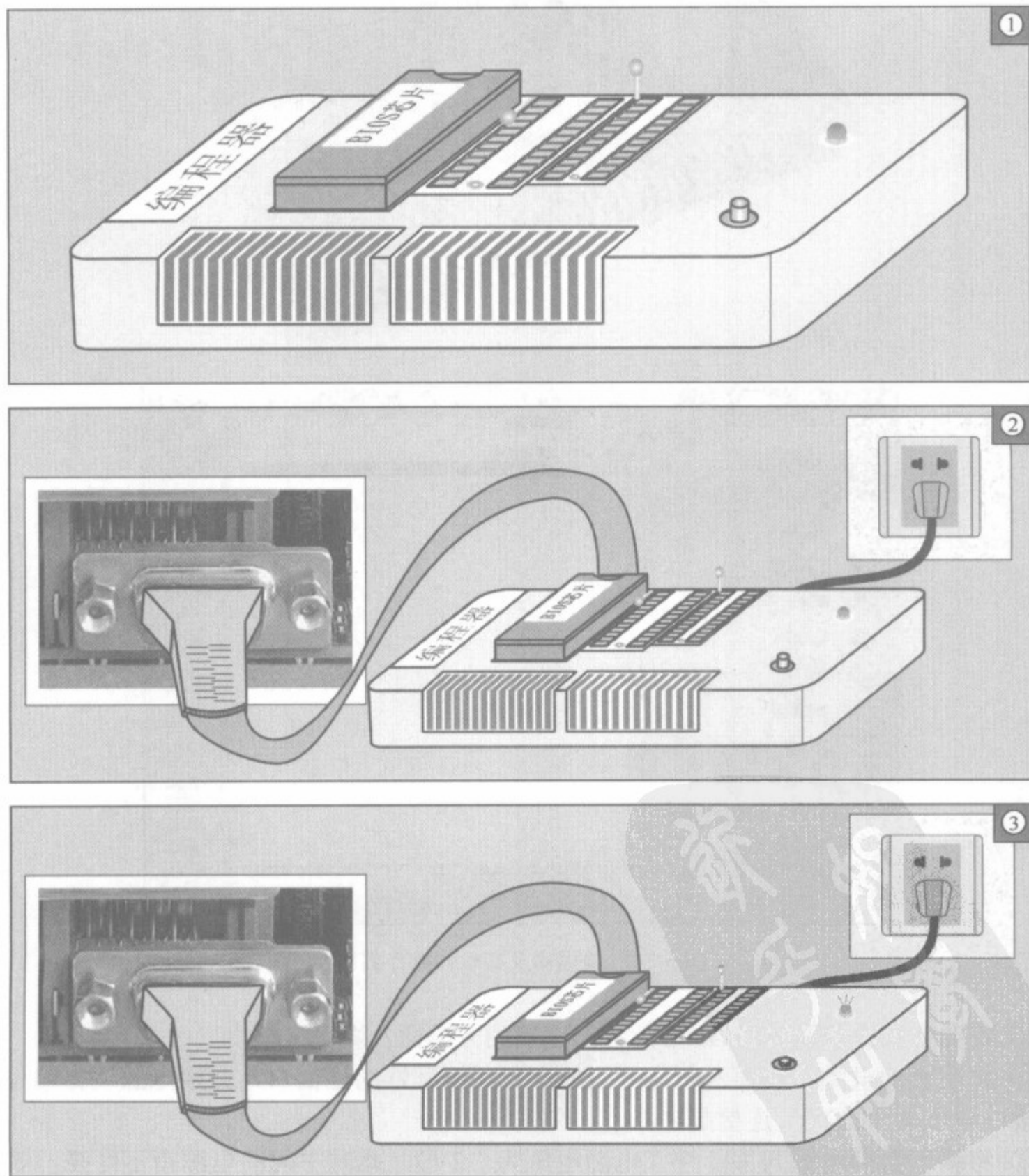


图 5-19 BIOS 芯片的烧录方法

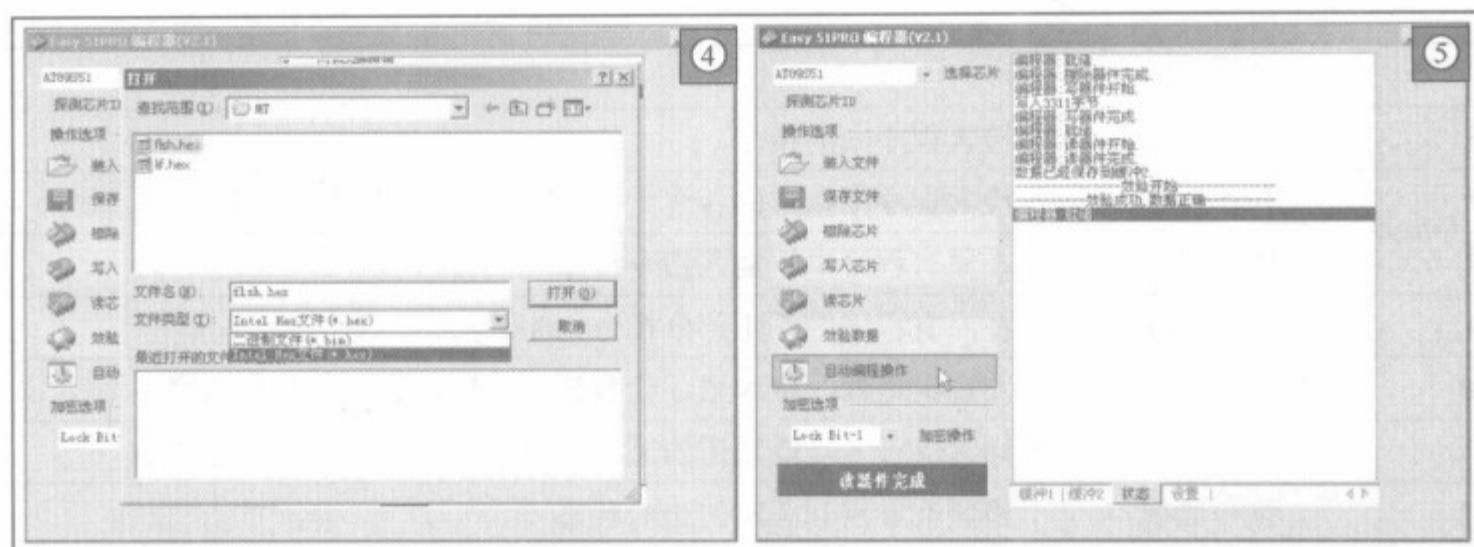


图 5-19 BIOS 芯片的烧录方法 (续)

要点提示

拆卸和安装 BIOS 芯片时应根据芯片的安装方式进行操作,可插拔式的能够借助工具直接从主板上取下来,非插拔式的可以使用热风焊台将其从主板上取下来,如图 5-20 所示。然后给不同封装形式的 BIOS 芯片选择相适应的编程器卡座。

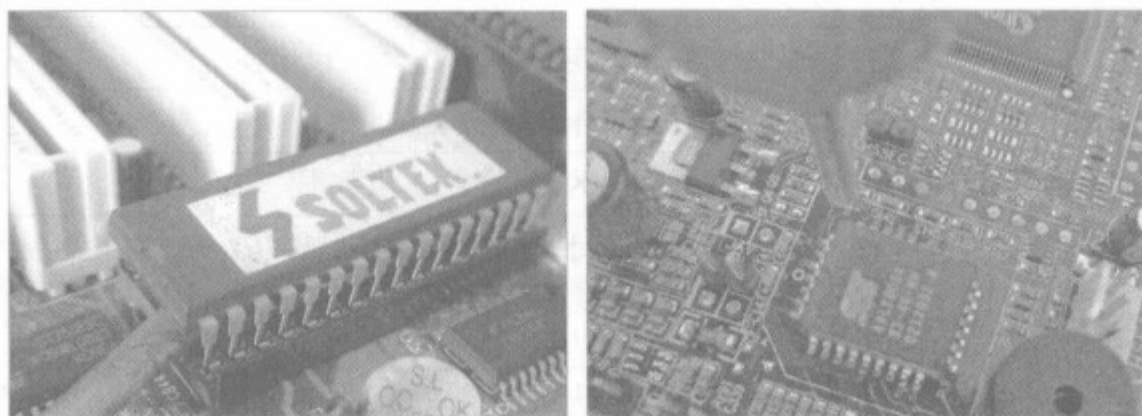


图 5-20 拆卸/安装 BIOS 芯片

信息扩展

编程器的英文名称为 Programmer,它实际上是一个为可编程集成电路写上数据的工具。编程器通常与电脑连接,再配合编程软件使用,它主要用于为单片机(含嵌入式)、存储器(含 BIOS)之类的芯片编程(或称刷写),也就是供用户进行程序的输入、编辑、调试和监视的工具。编程器的主要功能见表 5-2。

表 5-2 编程器的功能

序号	功能	说明
1	内存清除	用户程序、PLC 系统设定,各继电器、T/C、DM 的数据清除
2	地址建立	在进行程序输入、读出、插入、删除等操作时,建立程序存储器地址
3	程序输入	进行程序输入、指令修改和设定值修改等操作
4	程序读出	读出程序存储器的内容,在运行、监控方式下可读出触点的通断状态
5	程序检查	确认程序的内容是否符合编程规则,程序中有错误时,将出错的地址及内容显示出来

续表

序号	功能	说明
6	指令检索	检索程序中的指令
7	触点检索	检索程序中指定的各继电器、定时器/计数器的触点
8	指令插入	在原有程序中间插入指令程序
9	指令删除	在原有程序中删除部分指令程序
10	位、数、字监视	监视继电器、定时器、计数器、数据存储器的数据内容
11	多点监视	同时进行 6 点或通道的监视, 显示器上每次只能显示 3 点
12	微分监视	检测某触点开关时的边沿状态
13	二进制监视	各继电器、数据存储器以通道为单位的监视, 以 16 位二进制形式显示
14	3 字监视	连续的 3 个通道同时监视
15	带符号十进制监视	把通道内以 2 的补码表示的十六进制数变换为带符号的十进制数显示出来
16	无符号十进制监视	把通道内的十六进制数变换为不带符号的十进制数显示出来
17	3 字数据修改	汇总修改连续的 3 个通道数据
18	修改 T/C 的设定值 1	修改定时器/计数器的设定值
19	修改 T/C 的设定值 2	以微调方式修改定时器/计数器的设定值
20	修改当前值 1	修改十六进制、十进制数据的当前值
21	修改当前值 2	把通道数据修改为二进制 16 位数据
22	修改当前值 3	将正监视通道的十进制值改变为 -32767~32767 范围内带符号的十进制数。指定通道的内容自动变换为带符号的十六进制数(二进制补码形式)
23	修改当前值 4	将正监视通道的十进制值改变为 0~65535 范围内无符号的十进制数。改变为十六进制数据是自动进行的
24	强制置位/复位	将继电器、定时器/计数器的触点强制为 ON(置位)/OFF(复位)
25	清除强制置位/复位	恢复被强制置位/复位的所有触点的状态
26	读出扫描时间	显示执行程序的平均扫描时间
27	读出/清除故障及提示信息	读出发生的故障以及提示信息, 清除故障提示信息
28	蜂鸣器声音开/关切换	切换按编程器键时蜂鸣器的声音开关
29	十六进制与 ASCII 码显示转换	对数据存储器进行监视时, 在 4 位十六进制显示形式与字母显示形式之间来回转换

2. 硬件本身引起的笔记本电脑主板故障的检修

对于笔记本电脑主板的故障检修可以借助主板诊断卡、打阻值卡等专用工具。下面就来分别介绍笔记本电脑主板专用检修工具的使用方法。

(1) 使用主板诊断卡对笔记本电脑主板进行检修

主板诊断卡也叫 POST (Power On Self Test, 加电自检) 卡, 其工作原理是将主板中

BIOS 内部程序的检测结果通过主板诊断卡代码一一显示出来, 结合诊断卡的代码含义速查表就能很快地知道电脑故障所在, 而不用仅依靠电脑主板上的警告声来粗略判断硬件错误。

主板诊断卡按照接口形式可分为 ISA 诊断卡、PCI 诊断卡、PCI/ISA 双口诊断卡、LPT 诊断卡、PCI/LPT 双口诊断卡。但是笔记本电脑的主板不像台式机那样有许多接口插槽, 因此, 所使用的主板诊断卡也就有局限性, 只能使用 LPT 诊断卡和 PCI/LPT 双口诊断卡。LPT 诊断卡如图 5-21 所示。

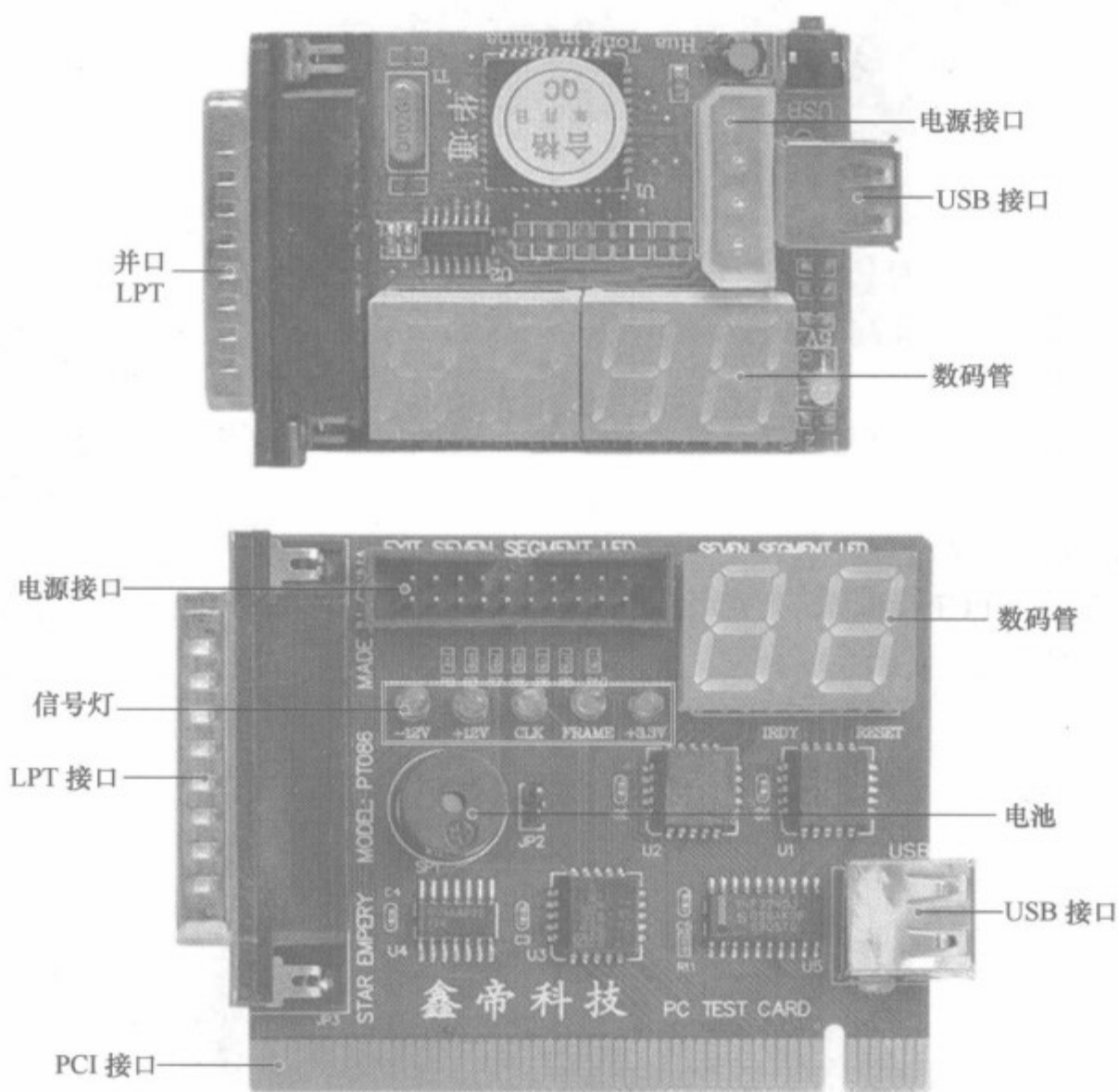


图 5-21 LPT 诊断卡

LPT 诊断卡具有 LPT 接口, 可接在主板上的 LPT 并口上。其中 USB 接口和电源接口都可以为 LPT 诊断卡供电, 但是这两种供电方式不能同时选用。USB 接口在这里只是为诊断卡供电, 没有其他功能。

PCI/LPT 双口诊断卡采用 PCI 和 LPT 双接口, 可接主板上的 PCI 和 LPT 并口。诊断卡上的电池用来保存卡上的 BIOS 数据, 这样使得 PCI 卡上的 3V 待机电压消失后卡上的 BIOS 数据不会丢失。

信息扩展

主板诊断卡的种类很多, 前面提到的 ISA 诊断卡、PCI 诊断卡、PCI/ISA 双口诊断卡由于接口类型的原因不适合笔记本电脑主板的检修, 只能用于台式机主板上。

图 5-22 所示为 ISA 诊断卡, 它具有 ISA 接口, 可用于 ISA 插槽内, 其上的数码管可以显示诊断数据代码。

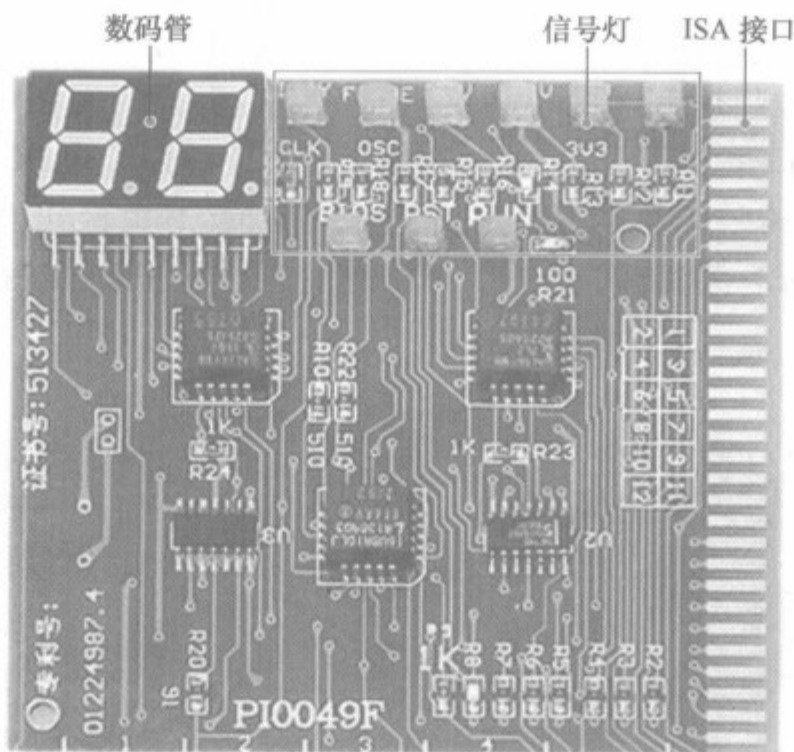


图 5-22 ISA 诊断卡

ISA 诊断卡具有很强的兼容性，能更快、更全面地反映系统状态，但是 ISA 诊断卡不能诊断 PCI 接口的相关信息和 3.3V 电压，而且现在的很多主板上已经将 ISA 插槽取消，因此 ISA 诊断卡也将被淘汰。

图 5-23 所示为 PCI 诊断卡。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时，诊断卡不显示系统信息。

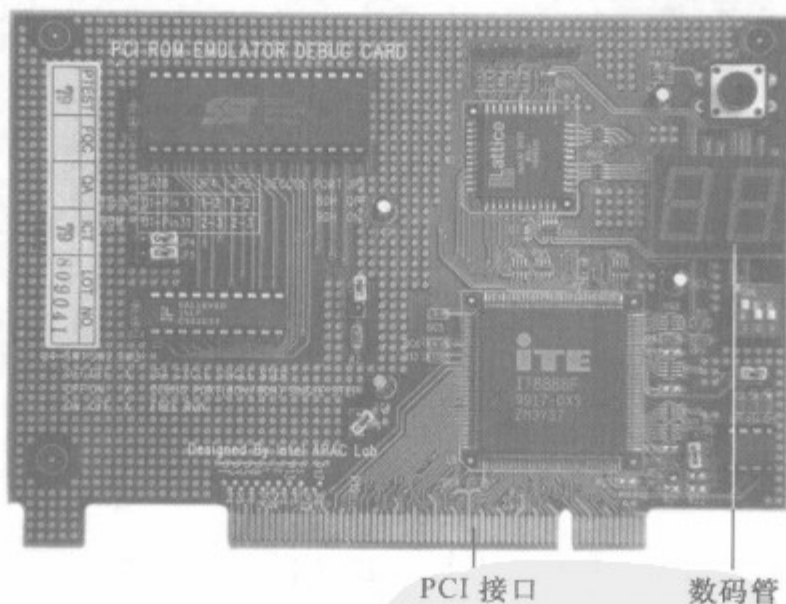


图 5-23 PCI 诊断卡

PCI/ISA 双接口诊断卡具有两个接口，一个是 PCI 接口，另一个是 ISA 接口，如图 5-24 所示。这种诊断卡可以方便地用于 ISA 和 PCI 插槽中。

PCI/ISA 双接口诊断卡是一种比较专业的诊断卡，功能很强，能够灵活全面地检测出主板的工作状态，但是这种诊断卡的功能比较复杂，不容易操作，且价格较高。

下面以 PCI/LPT 双接口主板诊断卡为例，说明一下主板诊断卡的使用方法。

① 检查待测笔记本电脑主板上是否有适合主板诊断卡使用的接口。经检查发现，该笔记本电脑的主板带有并口，因此可以使用诊断卡的 LPT 接口进行连接，并使用数据线由 USB 接口供电。

② 将 PCI/LPT 双接口诊断卡的 LPT 接口接到笔记本电脑的并口上。如果笔记本电脑没有并口，也可以使用 MiniPCI 接口连接主板诊断卡。

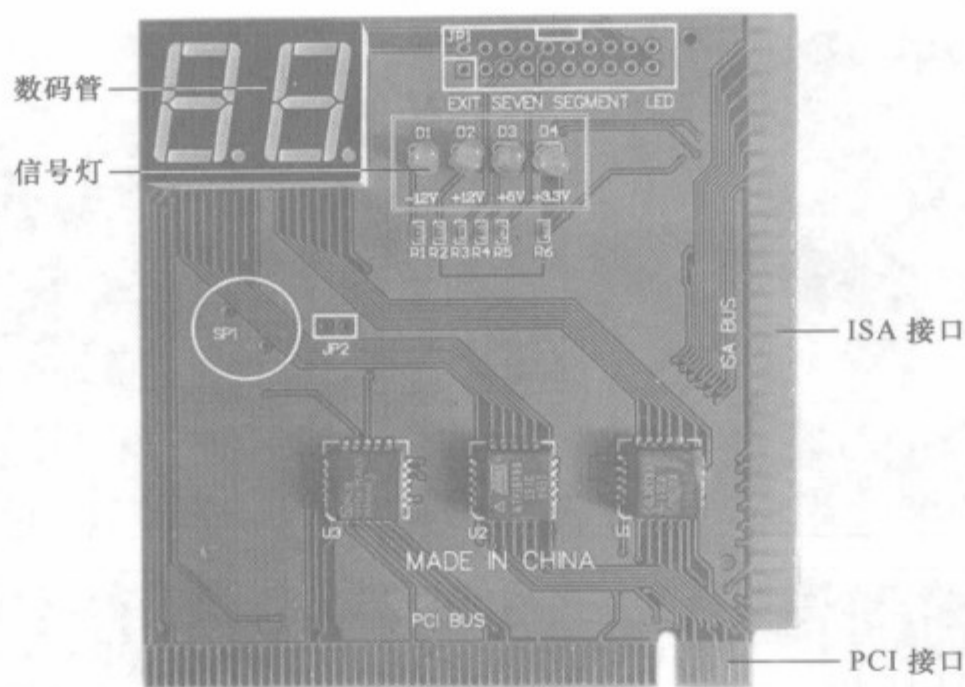


图 5-24 PCI/ISA 双接口诊断卡

- ③ 使用数据线连接 PCI/LPT 双接口诊断卡上的 USB 接口给该诊断卡供电。
- ④ 将主板诊断卡连接好以后，就可以通电检测主板了。
- ⑤ 打开笔记本电脑电源，诊断卡的数码管和发光二极管就会显示代码。
- ⑥ 根据显示的故障代码，对照说明书即可判断出主板故障所在。

操作演示

PCI/LPT 双接口主板诊断卡的使用方法如图 5-25 所示。

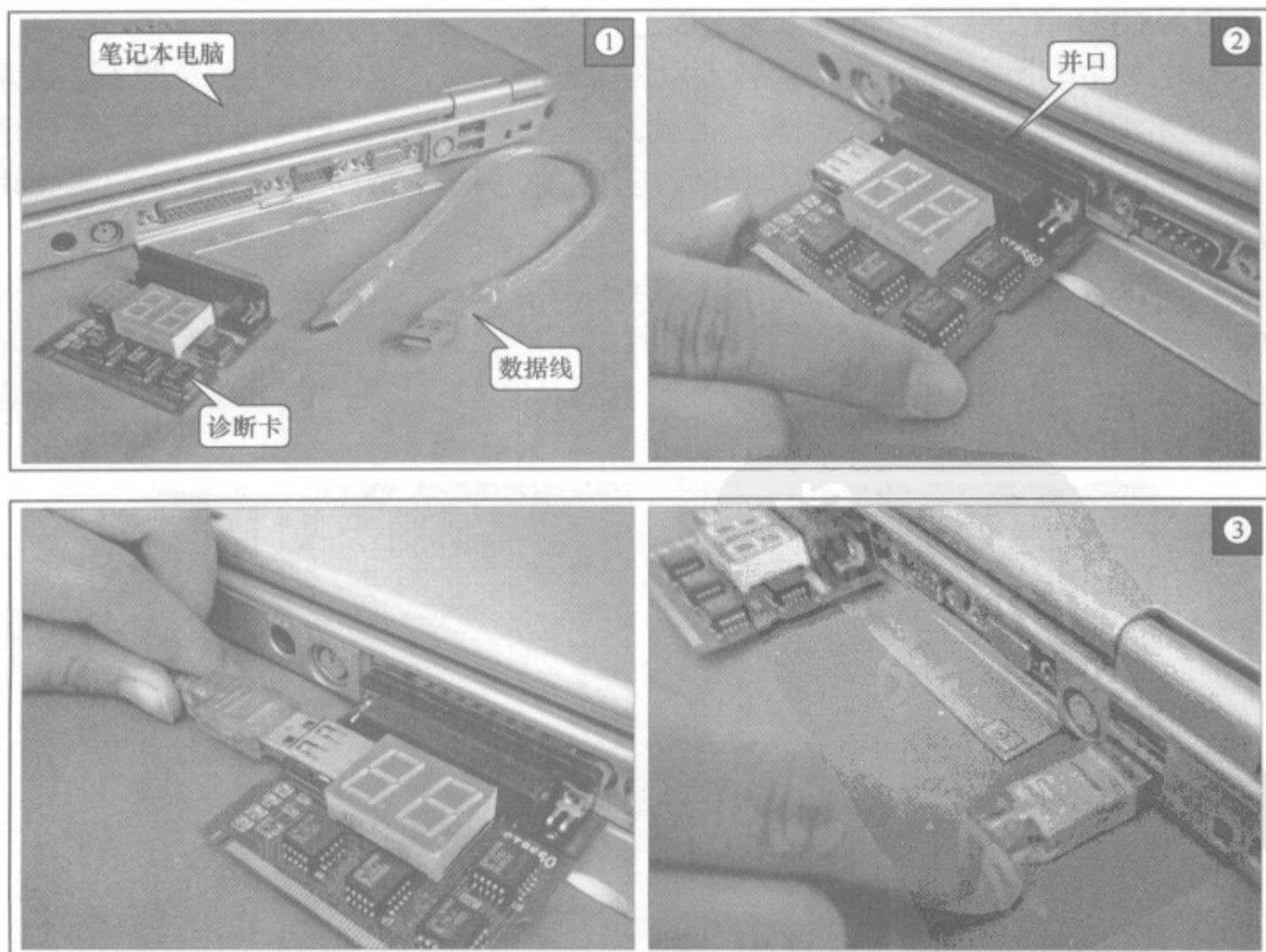


图 5-25 PCI/LPT 双接口主板诊断卡的使用方法

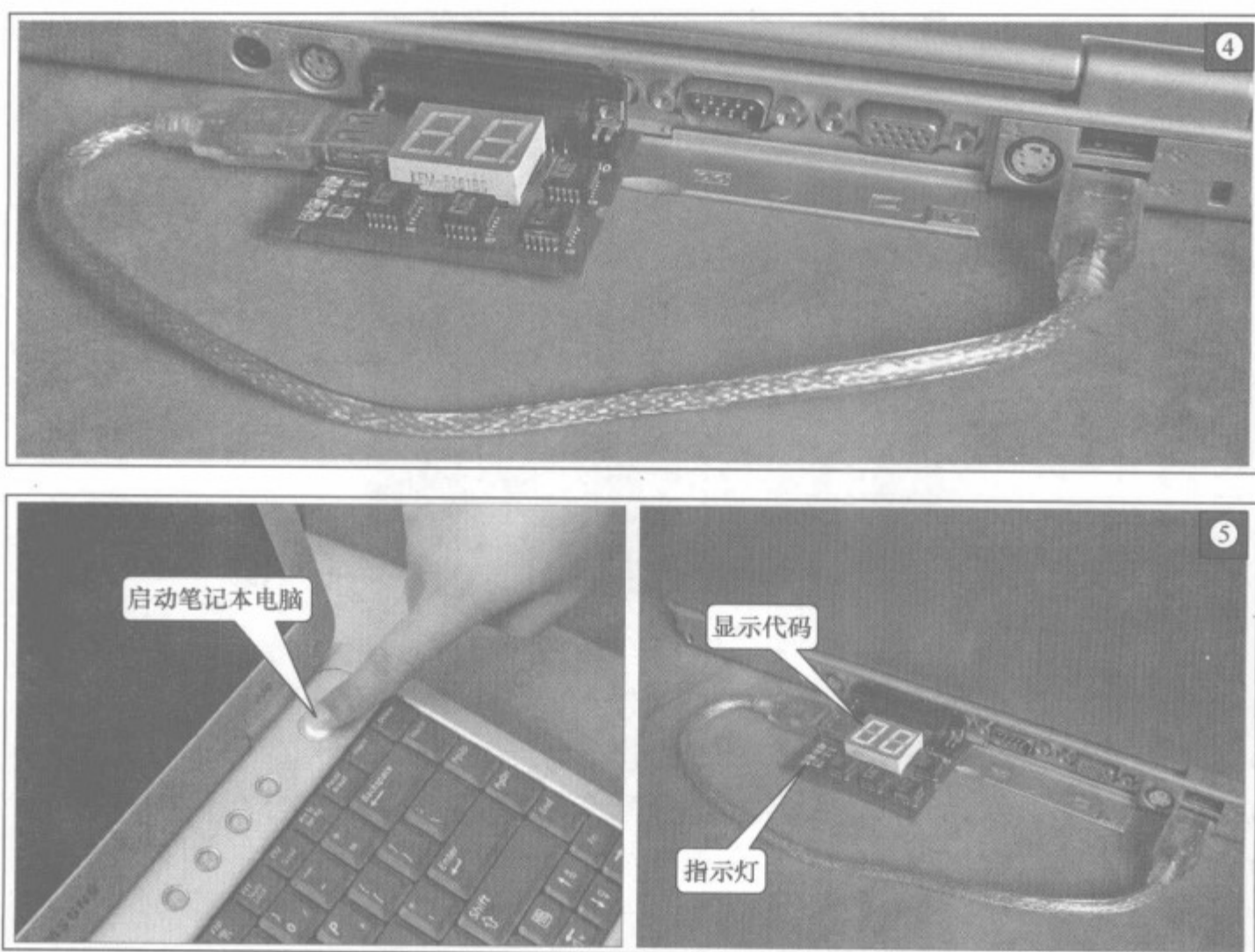


图 5-25 PCI/LPT 双接口主板诊断卡的使用方法 (续)

(2) 使用 CPU 假负载对笔记本电脑主板进行检修

CPU 假负载主要用来检测 CPU 的各点电压等是否正常, 使用 CPU 假负载不会出现因为 CPU 电压不正常而将 CPU 烧坏的现象。除此之外, CPU 假负载还可以用来测 CPU 通向北桥或其他通道的 64 根数据线和 32 根地址线是否正常。图 5-26 所示为笔记本电脑使用的两种 CPU 假负载的实物外形。

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 根数据线的对地阻值和对地电压 (各线的对地阻值与对地电压均相同)、32 根地址线的对地阻值和对地电压 (各线的对地阻值与对地电压均相同, 其中有 3 根未开发)。

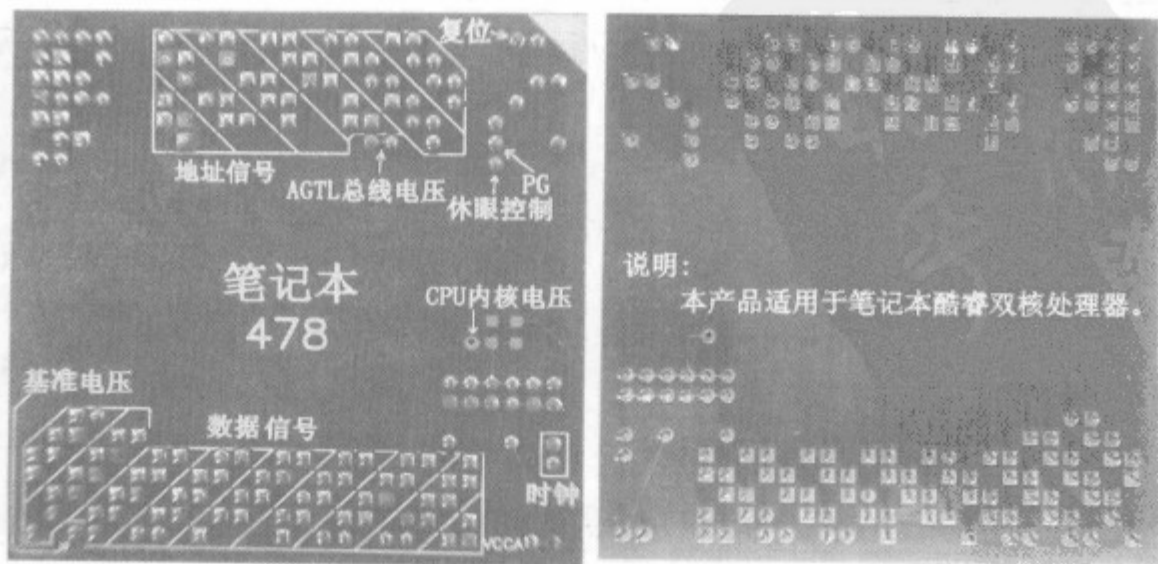


图 5-26 笔记本电脑 CPU 假负载

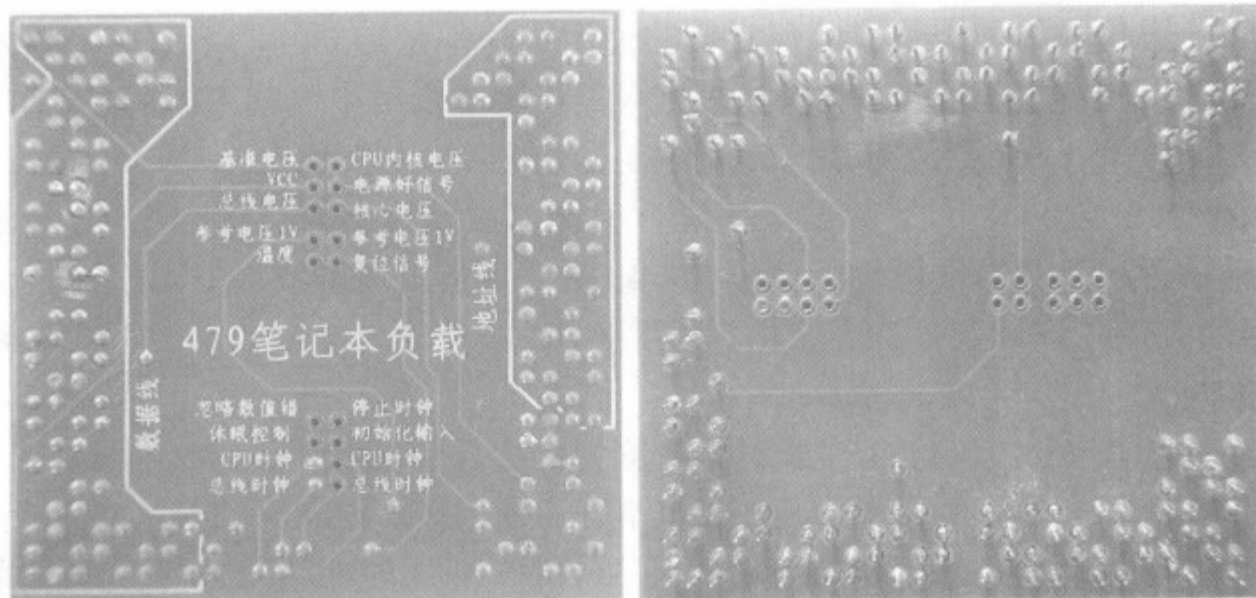


图 5-26 笔记本电脑 CPU 假负载 (续)

信息扩展

笔记本电脑 CPU 假负载应根据 CPU 插座引脚的不同选择使用，不能混用。应用于台式机的 CPU 假负载也是不能通用的。图 5-27 所示为 Intel-P4 478 和 AMD 462 台式机的 CPU 假负载，除此之外还有 Intel 370、Intel-P4 775、AMD 754、AMD 939、AMD 940、AMD AM2 假负载。

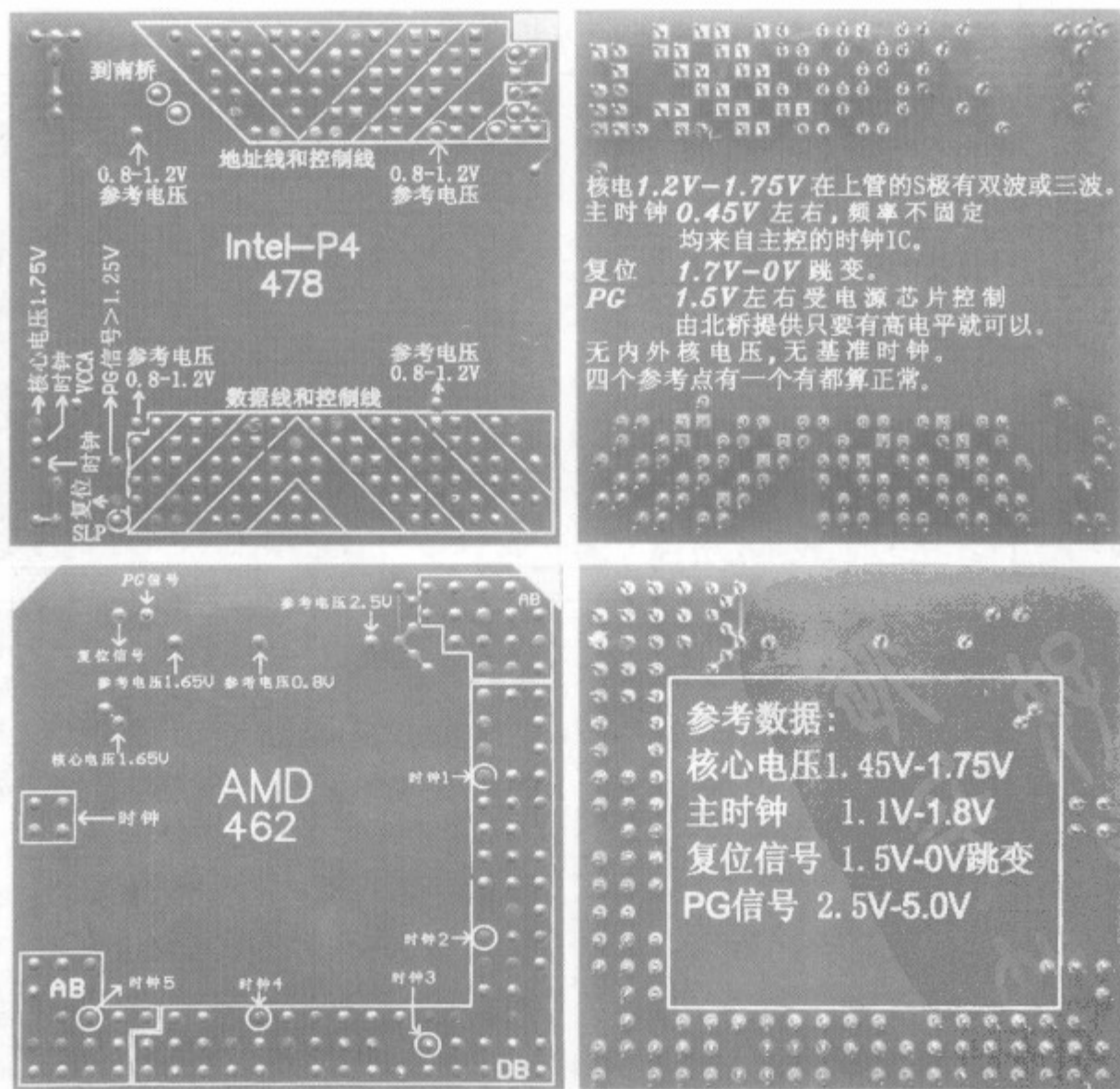


图 5-27 台式机的 CPU 假负载

虽然 CPU 假负载的种类繁多，但它们的使用方法都是相同的，下面以笔记本电脑 478 CPU 假负载的使用为例，介绍一下使用 CPU 假负载检修笔记本电脑主板的方法。

① 将 CPU 假负载安装到主板上的 CPU 插槽上，然后给主板通电。

② 使用万用表对主板上的 CPU 插座进行检测，主要检测点有核心电压、PG 信号、参考电压、时钟电压和各数据线对地阻值、控制线对地阻值及地址线对地阻值等。

③ 将万用表的量程调到“2.5V”挡，检测 CPU 假负载上的核心电压，观察测得的值是否为 1.2~1.75V。

④ 检测 CPU 假负载上的 PG 信号电压，测得的电压值应大于 1.25V。

⑤ 检测 CPU 假负载上的参考电压是否正常，正常值应为 0.8~1.2V。

⑥ 检测 CPU 假负载上的复位信号电压是否正常，正常时应为 1.7V 到 0V 的跳变。

⑦ 将万用表的量程调到“1V”挡，检测 CPU 假负载上的时钟信号电压，时钟信号的电压值为 0.45V 左右属于正常。

⑧ 将万用表的量程调到“R×1k”挡，黑表笔接地，用红表笔检测 CPU 假负载上数据线、控制线及地址线引脚的对地阻值，正常时应为 9kΩ 左右。

要点提示

若以上测得的数值均正常，则表明 CPU 插座正常，否则即表明相关电路出现了故障。

操作演示

使用 CPU 假负载检修笔记本电脑主板的方法如图 5-28 所示。

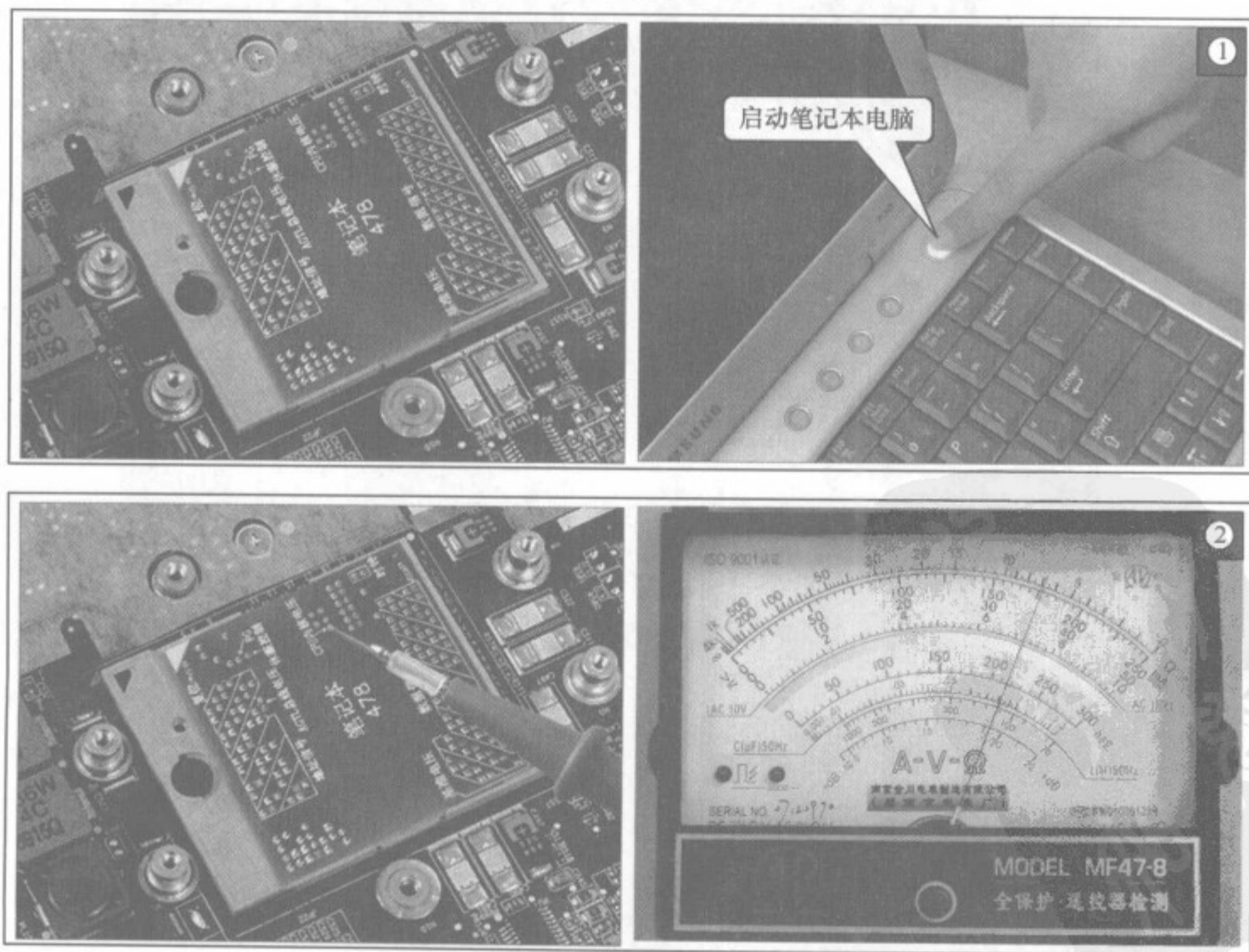


图 5-28 使用 CPU 假负载检修笔记本电脑主板的方法

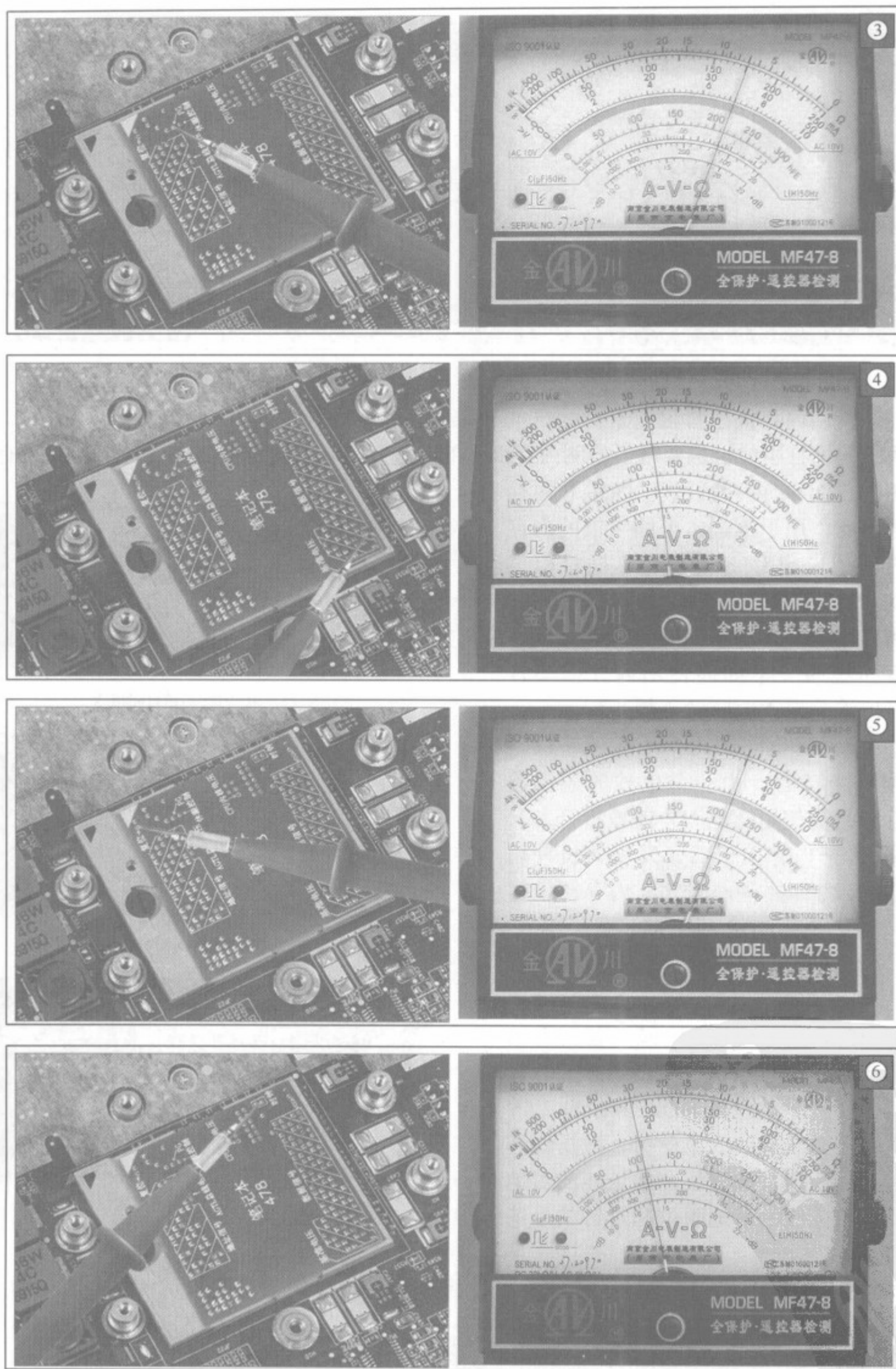


图 5-28 使用 CPU 假负载检修笔记本电脑主板的方法 (续)

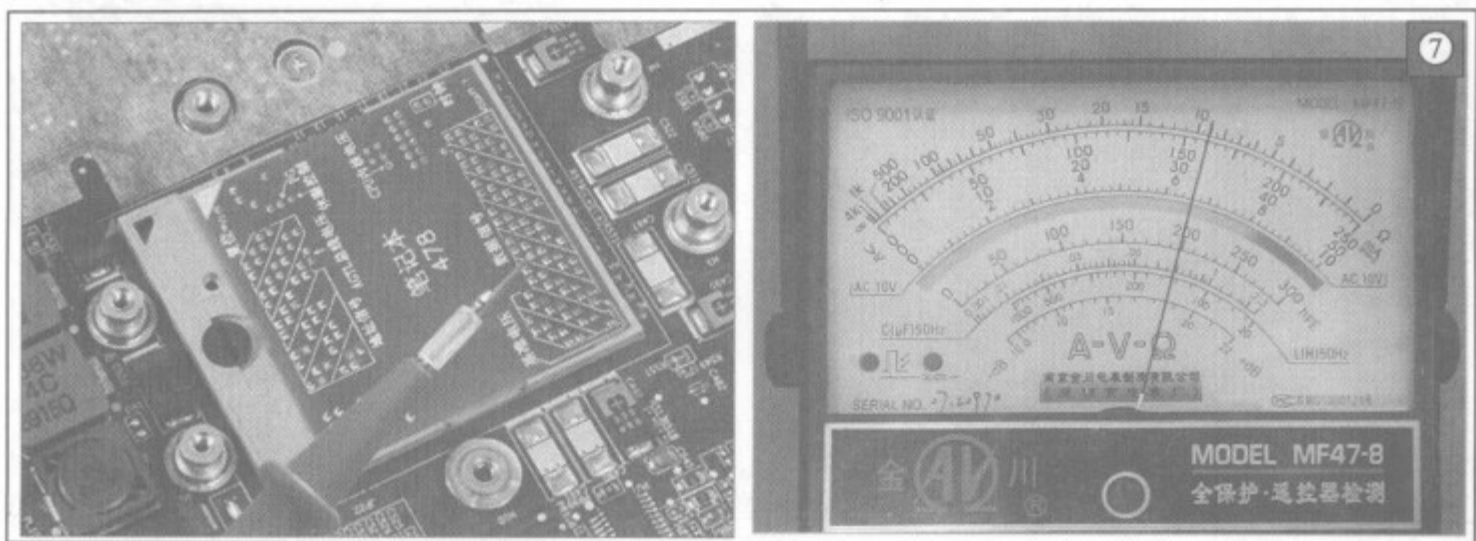


图 5-28 使用 CPU 假负载检修笔记本电脑主板的方法 (续)

(3) 使用内存插槽打阻值卡对笔记本电脑主板进行检修

内存插槽打阻值卡主要用于检测内存引脚的对地阻值。笔记本电脑的内存插槽主要有 SD 内存插槽、DDR 内存插槽和 DDR II 内存插槽，因此，用于笔记本电脑主板的内存插槽打阻值卡也有 SD 内存插槽打阻值卡、DDR 内存插槽打阻值卡、DDR II 内存插槽打阻值卡 3 种，如图 5-29 所示。

下面说明一下如何使用内存插槽打阻值卡检修笔记本电脑的主板。

① 笔记本电脑的内存插槽通常位于笔记本电脑背面，由一个单独的盖板覆盖，拆卸时需使用螺丝刀将盖板拆开。

② 拆开内存盖板后，发现该机使用的是 DDR 内存插槽，因此，内存插槽打阻值卡也应选用 DDR 类型的。

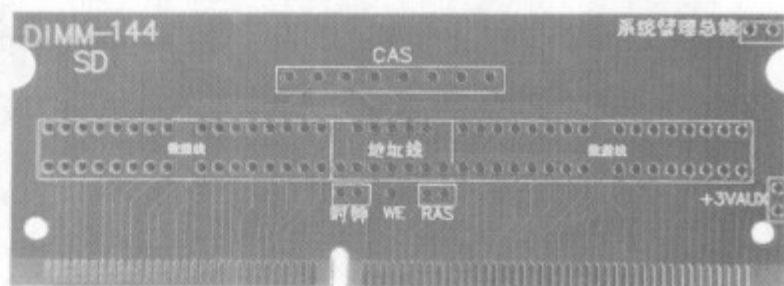
③ 将内存插槽打阻值卡安装到内存插槽上。

④ 接通笔记本电脑电源，使用万用表检测 DDR 内存插槽打阻值卡上的各检测点。主要检测点包括 DDR 内存的 2.5V 供电电压、系统总线的电压值、数据线和地址线的电压值、数据线和地址线的对地阻值、系统总线的对地阻值和时钟信号的电压值。

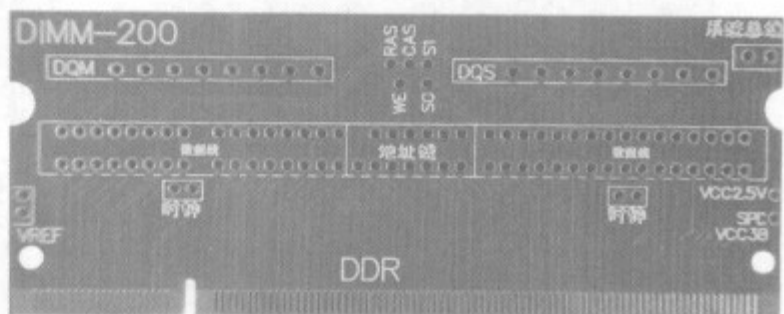
⑤ 将万用表的量程设置为“10V”挡，黑表笔接地，用红表笔检测 DDR 内存的 2.5V 供电是否正常。

⑥ 检测系统总线的电压值，正常值为 3.3V。

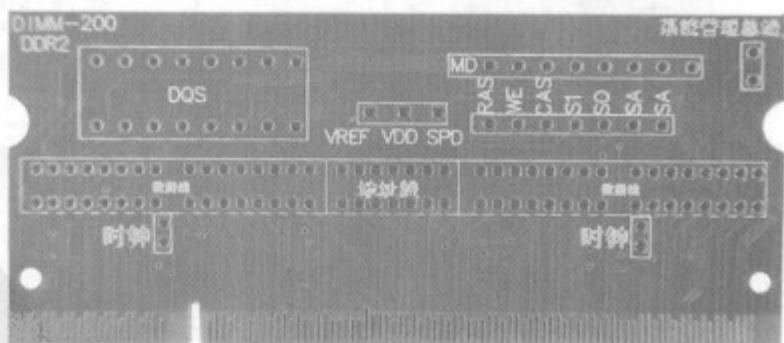
⑦ 设置万用表的量程为“2.5V”挡，检测数据线和地址线的电压值，电压值正常时为 1.25V。



(a) SD 内存插槽打阻值卡



(b) DDR 内存插槽打阻值卡



(c) DDR II 内存插槽打阻值卡

图 5-29 内存插槽打阻值卡

⑧ 检测时钟信号的电压值，正常时钟信号的工作电压为 1.6V。一般时钟信号由北桥芯片提供，也有的时钟信号是由时钟信号发生器直接提供的。DDR（184 线）内存插槽打阻值卡上提供了 6 个时钟信号检测点，6 个时钟信号都正常时才能确定时钟信号正常。

⑨ 设置万用表的量程为“R×100”挡，断开电源，将万用表的黑表笔接地，用红表笔检测数据线和地址线的对地电阻值。如果数据线和地址线的对地阻值都相同，则为正常，阻值应为 560Ω左右。

⑩ 检测系统总线的对地阻值，系统总线的对地阻值都相同时为正常，阻值约为 500Ω。

操作演示

使用内存插槽打阻值卡检修笔记本电脑主板的方法如图 5-30 所示。

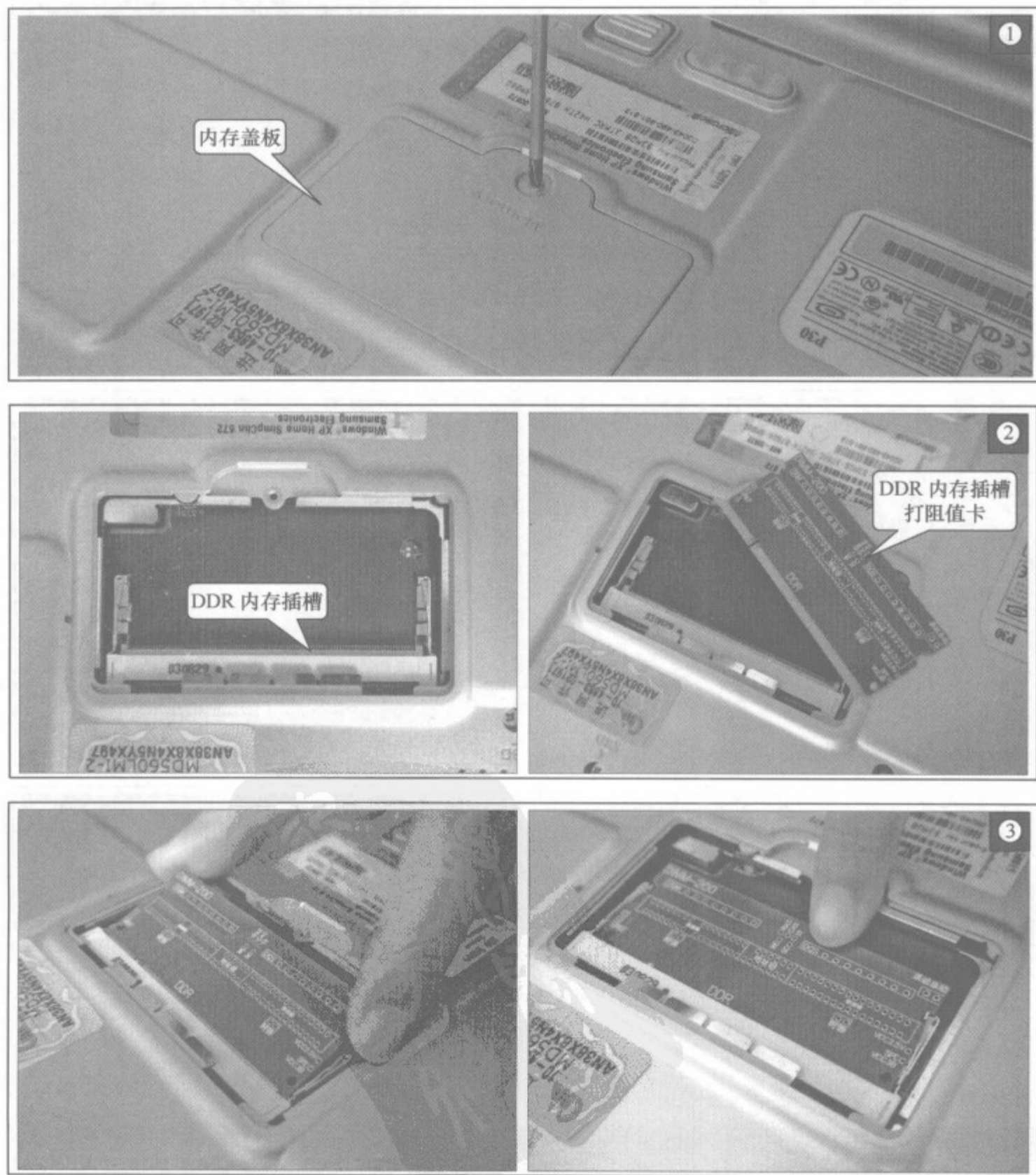


图 5-30 使用内存插槽打阻值卡检修笔记本电脑主板的方法

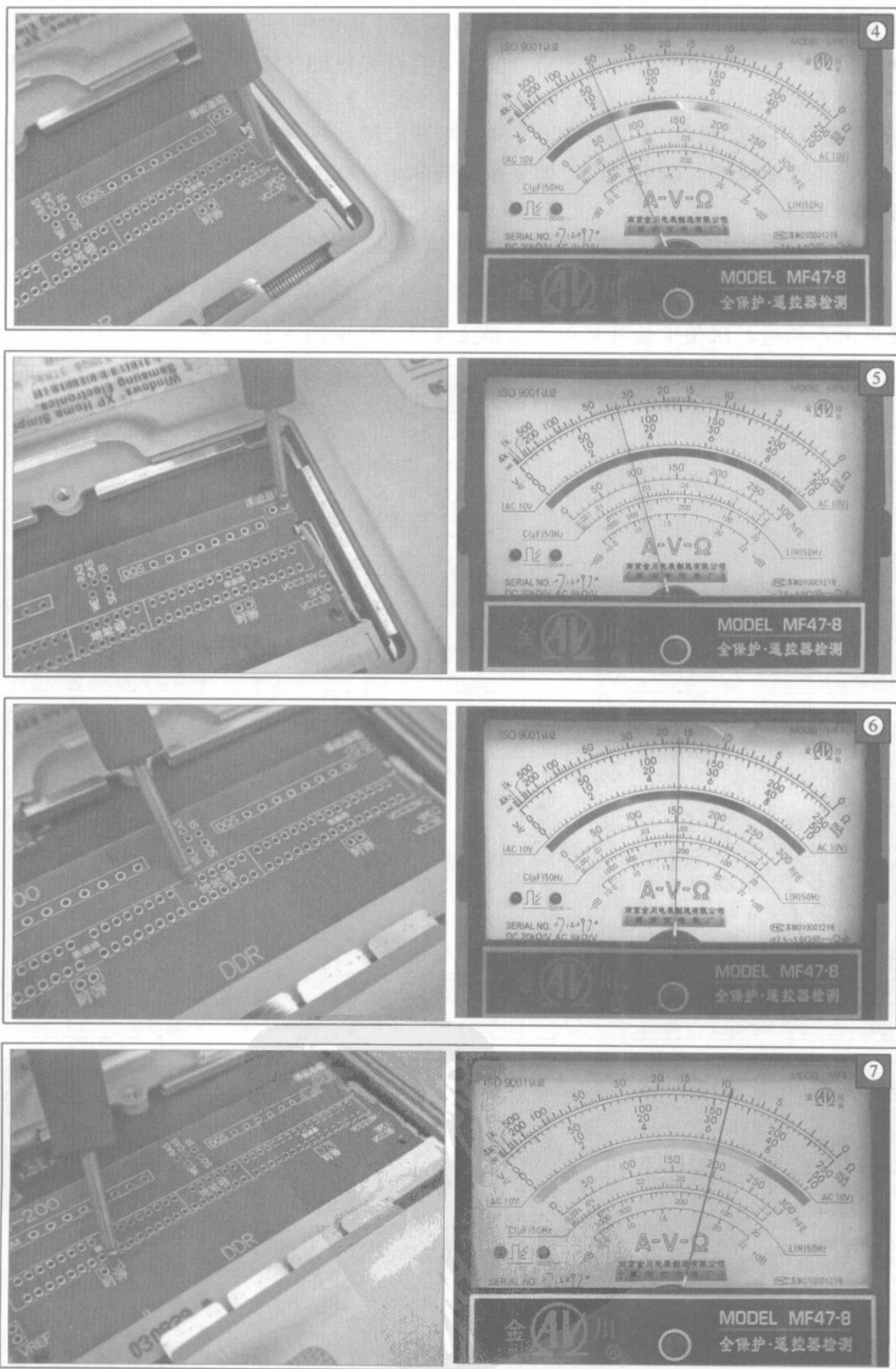


图 5-30 使用内存插槽打阻值卡检修笔记本电脑主板的方法 (续)

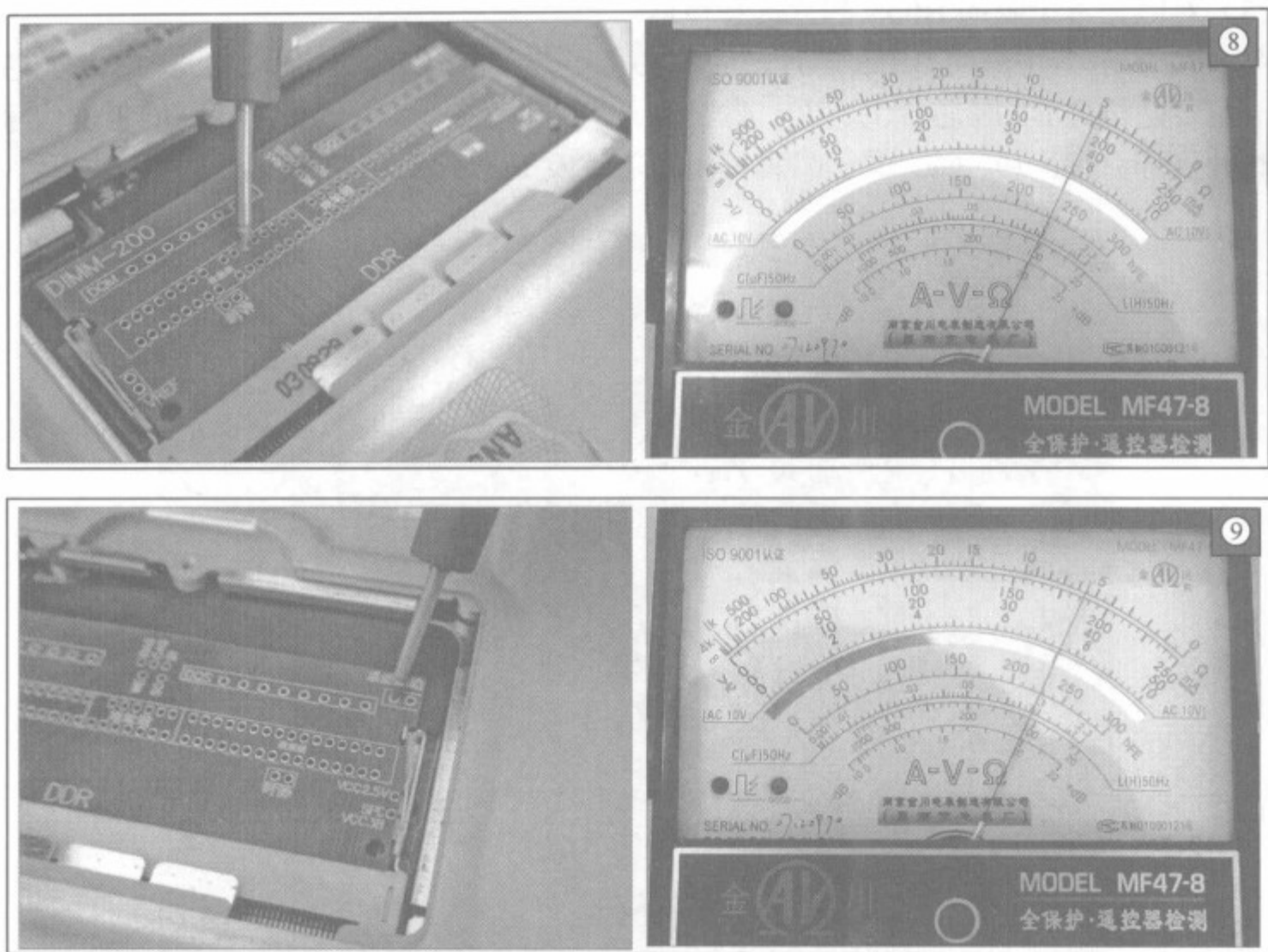


图 5-30 使用内存插槽打阻值卡检修笔记本电脑主板的方法（续）

（4）使用 MINI PCI 插槽打阻值卡对笔记本电脑主板进行检修

MINI PCI 插槽是笔记本电脑特有的接口，可用于安装独立显卡。如果笔记本电脑带有 MINI PCI 插槽，就可以使用 MINI PCI 打阻值卡对笔记本电脑的主板进行检修。图 5-31 所示为 MINI PCI 打阻值卡。

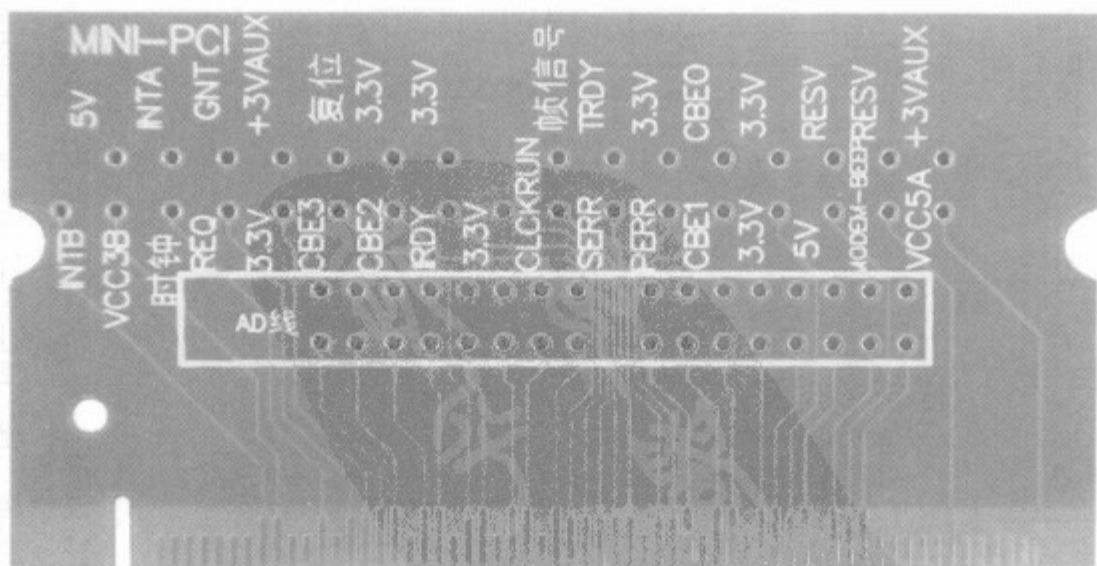


图 5-31 MINI PCI 打阻值卡

可用万用表检测 MINI PCI 打阻值卡上的各检测点，主要检测点包括 5V 和 3.3V 供电电压、复位信号电压值、帧信号电压值、时钟信号电压值等。

(5) 对笔记本电脑的 BIOS 芯片进行检修

图 5-32 所示为待测的 BIOS 芯片，图 5-33 所示为该 BIOS 芯片的电路。对 BIOS 芯片的检测，主要是检测 BIOS 芯片①、⑧、⑫、⑯、⑳脚的 3.3V 供电电压，②脚的复位信号，③脚的时钟信号，⑬、⑭、⑮、⑰、㉑脚与南桥芯片及 I/O 芯片之间的通信信号。

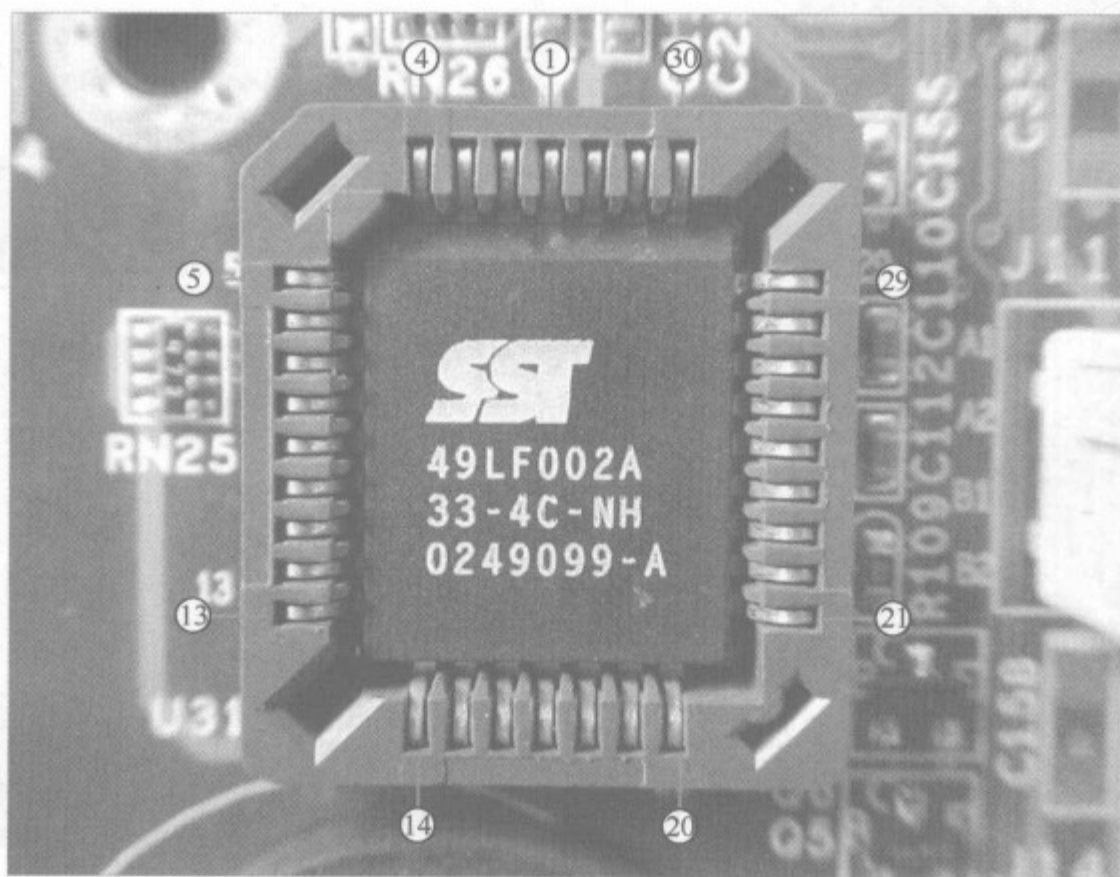


图 5-32 待测的 BIOS 芯片

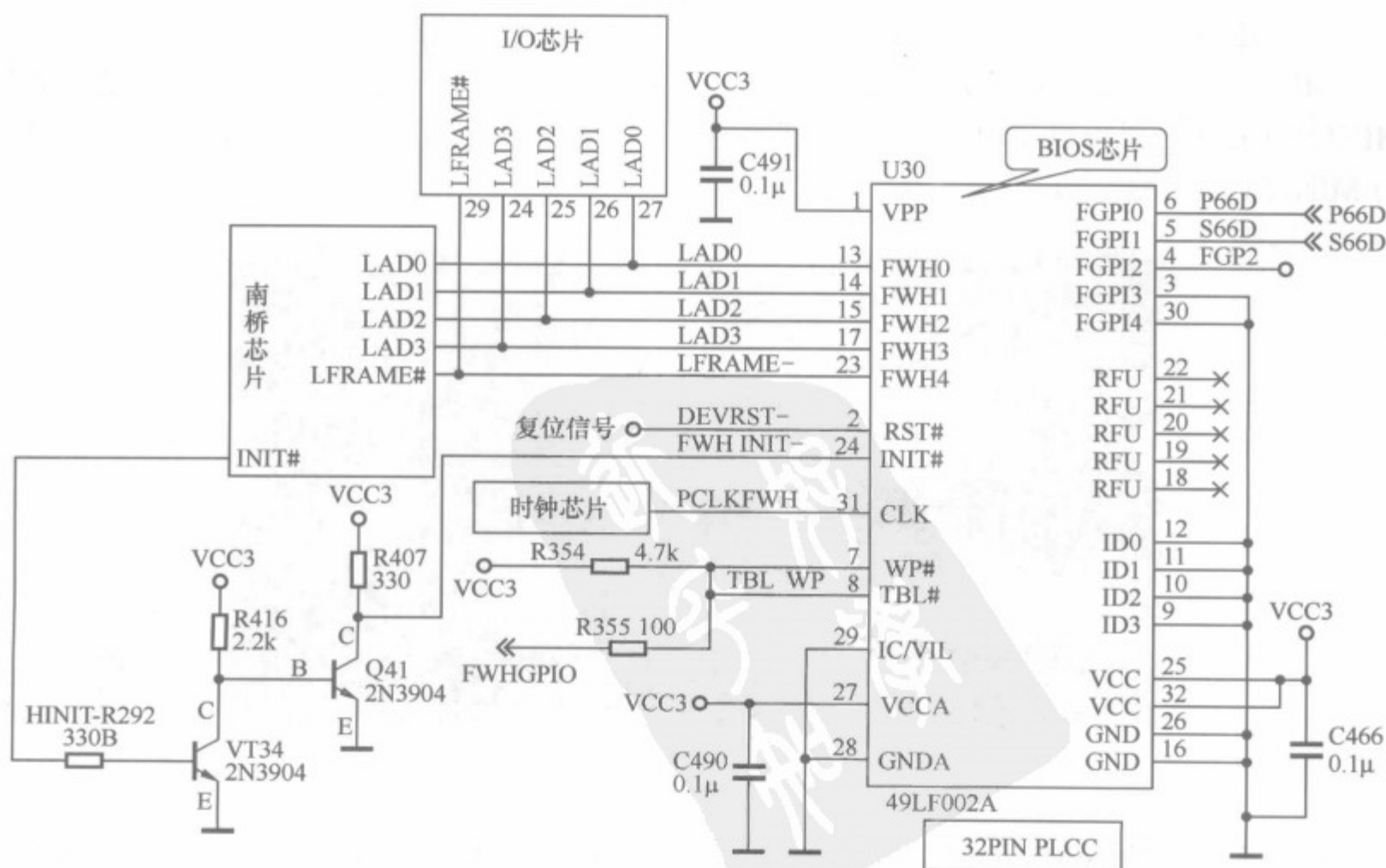


图 5-33 BIOS 芯片的电路图

① 将万用表的量程调到“10V”挡，黑表笔接地，用红表笔检测①、⑧、⑫、⑰、⑳脚的供电电压（以检测①脚的供电电压为例）。正常时，这些引脚的供电电压都是相同的，约为3.3V。

② 检测②脚的复位信号，正常时约为3.3V。

③ 检测③脚的时钟信号，正常时约为3.3V。

④ 检测⑬、⑭、⑮、⑰、⑳脚输出信号的电压，正常时约为3.3V（以检测⑬脚输出信号的电压为例，实测约为3.2V）。

操作演示

笔记本电脑主板 BIOS 芯片的检修方法如图 5-34 所示。

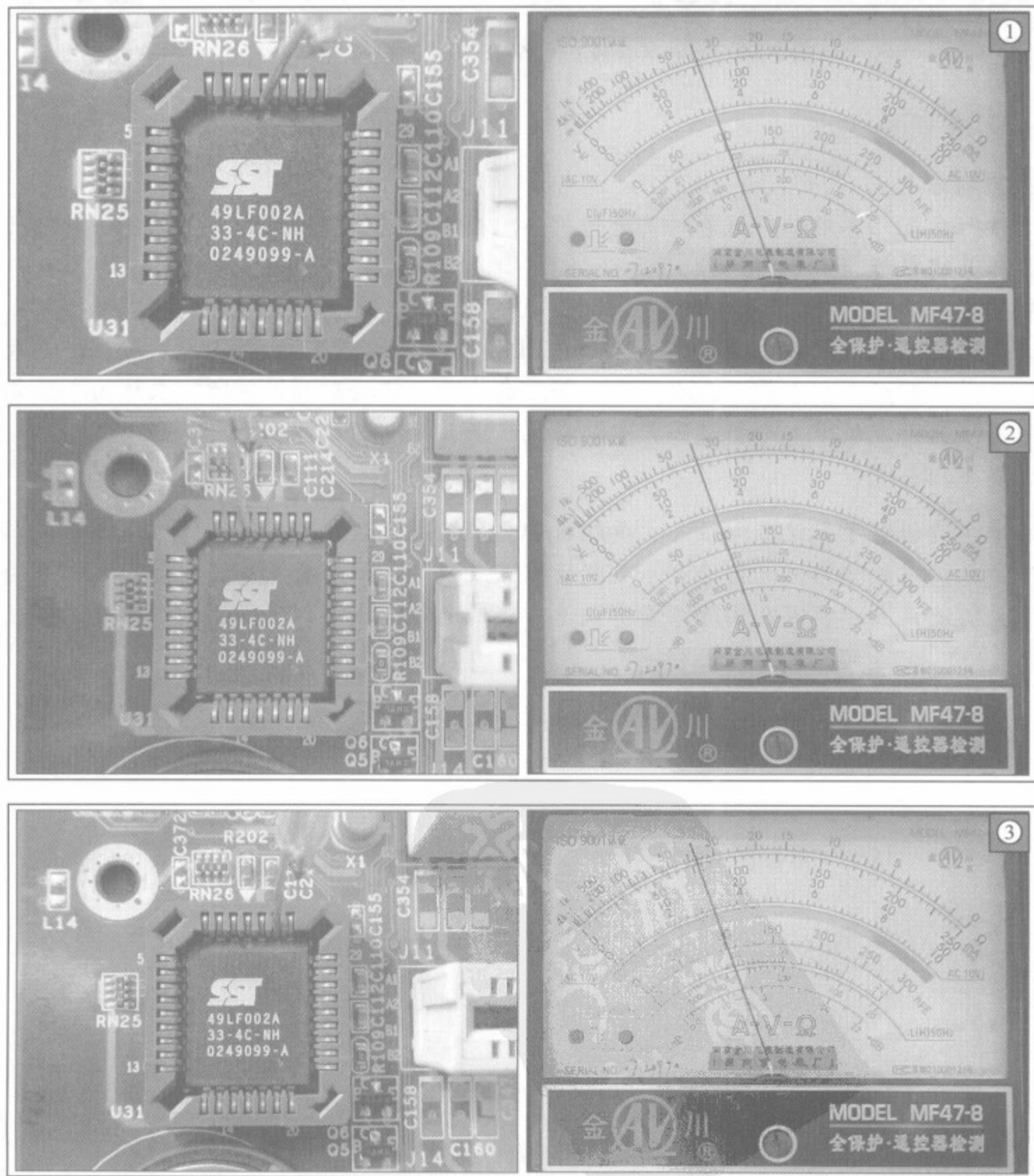


图 5-34 笔记本电脑主板 BIOS 芯片的检修方法

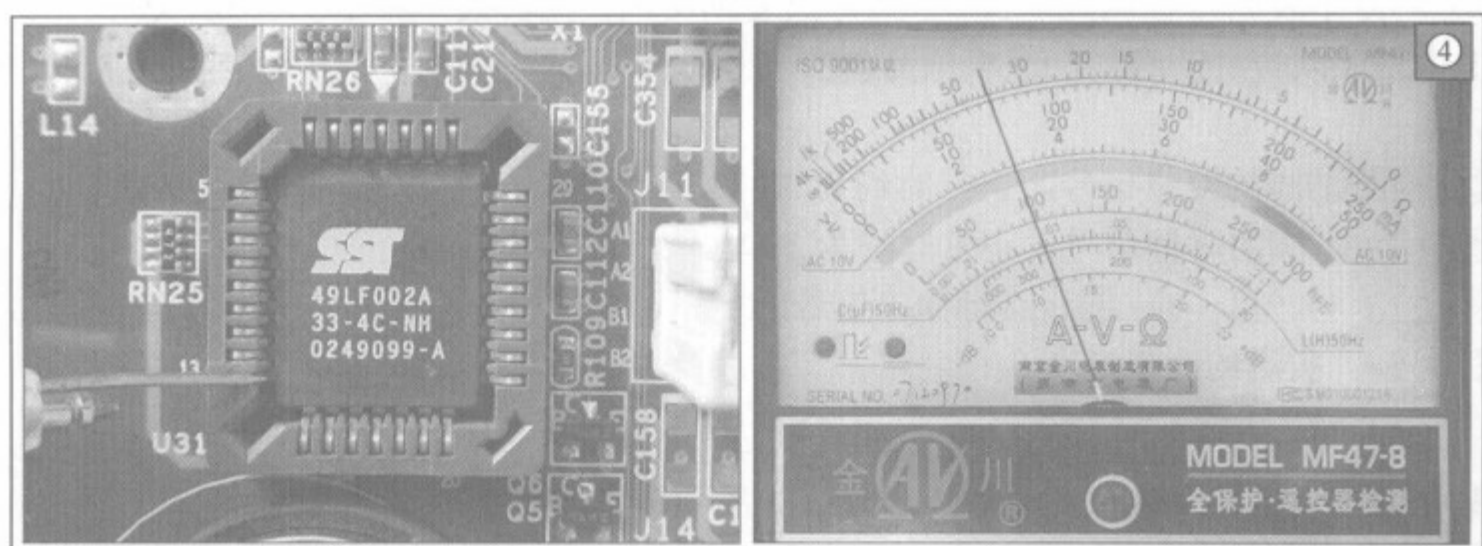


图 5-34 笔记本电脑主板 BIOS 芯片的检修方法 (续)

模拟训练

模拟训练 1

选择一台笔记本电脑，试着对其进行拆卸。在拆卸过程中应注意拆卸的方法与技巧，拆卸后再将其组装好。

模拟训练 2

选择笔记本电脑的某个组成部分（如 CPU、内存、键盘等），对其进行检测，记录检测数据，通过检测数据判断是否存在故障。若没有故障，将检测数据保留下来作为今后判断故障的依据；若存在故障，分析故障产生的原因，并试着排除故障。

总结提高

本章主要讲解了笔记本电脑各主要组成部分的检测方法。在实际维修中，可参照本章介绍的测试数据对故障部件进行检测，判断故障点或故障范围。重点应了解各组成部分的检修方法及关键测试点，能够在实际维修中快速准确地通过检测得到的数据判断出故障点或故障范围。



掌握笔记本电脑外设及接口部件的故障检修方法

本章学习目标

了解笔记本电脑外接设备各种故障的产生原因，掌握各种外接设备的拆卸方法，能够对各种故障现象进行分析并检修。

6.1 笔记本电脑硬盘的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑硬盘的故障表现及产生原因，掌握硬盘的拆卸方法，能够独立对硬盘进行拆卸，并根据硬盘的故障现象进行检修。

6.1.1 笔记本电脑硬盘的故障表现

硬盘的故障可以分为软故障和硬故障，但是像磁头损坏、硬盘表面物理损坏这些硬故障也可以通过软件屏蔽的方法解决，因此将其归为软故障也是可以的。由此可见，软故障和硬故障的界线并不太明确，只需在检测之前确定是否是硬盘引起的笔记本电脑故障。

1. 软故障

软故障主要是由分区表出错、硬盘逻辑锁被锁和零磁道损坏引起的。

(1) 分区表出错

- ① 某个分区消失。
- ② 硬盘无法启动。

(2) 硬盘逻辑锁被锁

- ① 操作系统死机，处于死循环状态。
- ② 无法使用任何设备启动笔记本电脑。

(3) 逻辑坏道

- ① 某些程序无法运行。
- ② 系统启动慢。

2. 硬故障

硬故障主要是指硬盘硬件部分出现的故障。

(1) 硬盘零磁道损坏

- ① 无法引导系统，笔记本电脑开机后不能进入操作系统。
- ② 无法安装操作系统。

(2) 物理坏道

- ① 系统启动、运行缓慢。
- ② 执行某一操作时，长时间操作还不能成功。
- ③ 提示“无法读取或写入该文件”。
- ④ 运行某程序时死机。

(3) 硬盘本身损坏

硬盘本身出现故障会使笔记本电脑无法开机，常见的损坏部位有接口电路、硬盘电路（包括缓存芯片、信号处理芯片等）、读写磁头等。

① 接口电路引起的笔记本电脑硬盘故障。接口电路是硬盘与主板之间传输数据的通路，接口的引脚损坏、虚焊、脱焊或脏污都会导致检测不到硬盘或出现乱码、参数误认等现象。

② 电路板引起的笔记本电脑硬盘故障。笔记本电脑硬盘的电路板上有很多电子元器件和处理各种信号的芯片（如缓存芯片、数字信号处理芯片、电机驱动芯片等），任何一处出现故障都会导致硬盘不能够被笔记本电脑识别，无法开机。

③ 读写磁头引起的笔记本电脑硬盘故障。读写磁头是读取硬盘数据的部件，碰撞后很容易受损，磁头损坏后将直接导致不认硬盘。

6.1.2 笔记本电脑硬盘的拆卸

在对笔记本电脑进行拆卸之前，操作人员都要进行静电释放，这些在前面的章节中已经详细介绍过了，这里就不再赘述。

1. 笔记本电脑硬盘的整体拆卸

将笔记本电脑在关机的前提下取下供电电池，并选择合适的螺丝刀将笔记本电脑背面的硬盘盖板螺钉取下，就可以看到硬盘了。

硬盘的固定方式不同，拆卸方法也是不同的。有些笔记本电脑需要使用塑料划线器或小刀将硬盘从接口处取下来或安装上；而有些笔记本电脑的硬盘带有拉拔卡舌，通过拉拔卡舌可以很方便地将硬盘从电脑中取出来或安装上。

信息扩展

有些笔记本电脑设有主次硬盘接口，也就是说可以安装两块硬盘。根据主板设计的不同，有些笔记本电脑的次硬盘与光驱的安装位置相同，在这种情况下就只能在次硬盘和光驱中选择一个进行安装；而有些笔记本电脑次硬盘的安装位置预留了出来，不会和任何其他设备发生冲突。

操作演示

笔记本电脑硬盘的整体拆卸方法如图 6-1 所示。

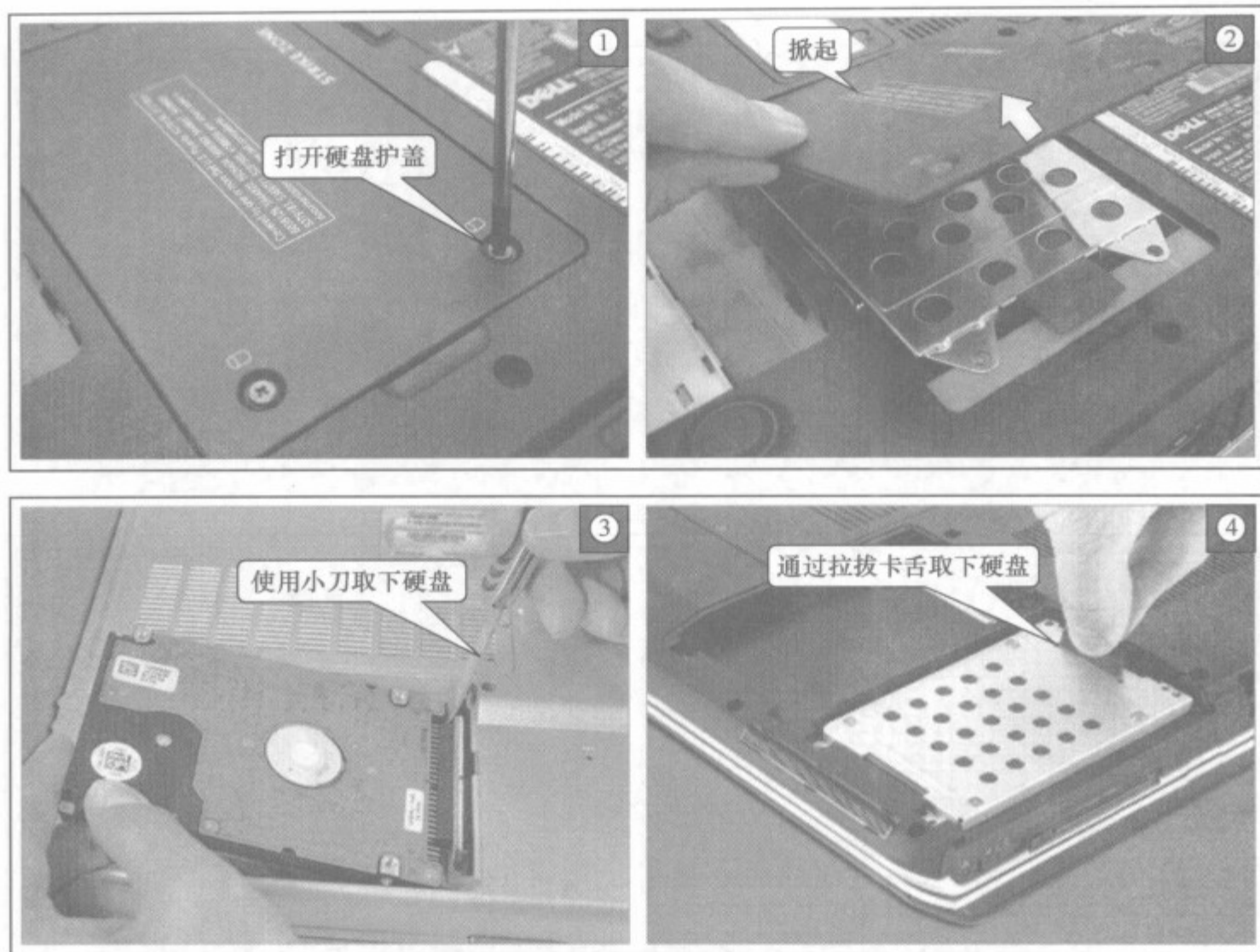


图 6-1 笔记本电脑硬盘的整体拆卸方法

有些较早生产的笔记本电脑和超薄型笔记本电脑则需要将整机全部拆开后才能取下或更换硬盘，这里就不详细叙述了。

2. 笔记本电脑硬盘电路板的拆卸

① 需要拆卸硬盘时，首先选择合适的小十字螺丝刀将固定在硬盘一面的电路板的螺钉取下。

② 拆下螺钉后使用小刀或一字螺丝刀将电路板与硬盘的接口撬开。

③ 撬开连接接口后就可以将电路板从硬盘上取下来了。取下来的电路板上印有硬盘的缓存电路、传动手臂的控制电路、法兰盘电机的控制电路以及磁头放大器等控制硬盘工作的电路。硬盘出现故障一般都是电路板出现了故障，可以根据需要对其进行检测。

操作演示

笔记本电脑硬盘电路板的拆卸方法如图 6-2 所示。

3. 笔记本电脑硬盘的拆解

要点提示

拆卸硬盘盘芯时必须慎重，因为这部分的机械精度极高而且对环境（灰尘、气体）十分敏感，重装后难以恢复原始状态，损坏的概率很高，通常不能将盘芯暴露在普通环境中。

① 固定硬盘的螺钉为内六角螺钉，拆卸时应使用与之相对应的内六角螺丝刀进行操作。

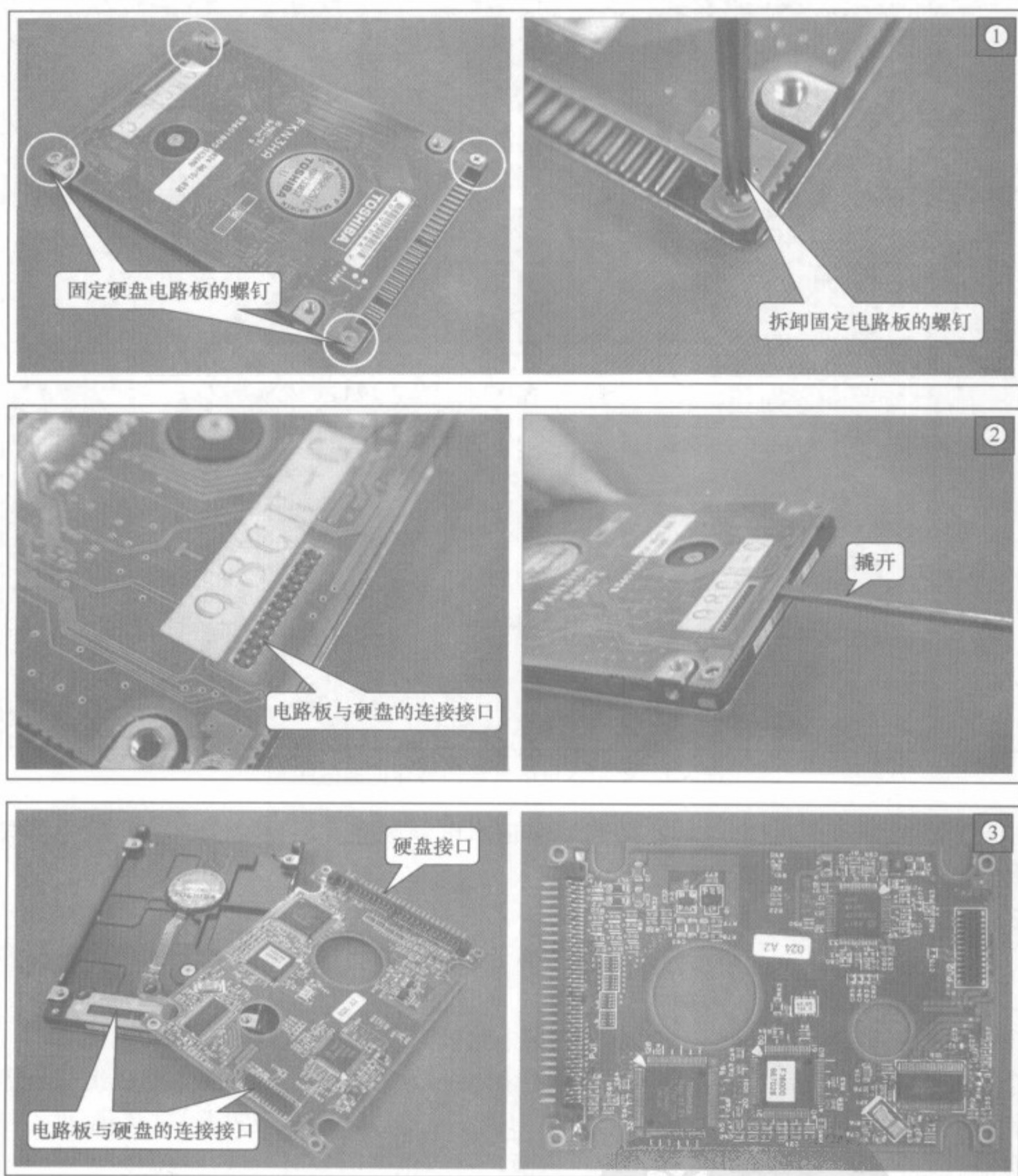


图 6-2 笔记本电脑硬盘电路板的拆卸方法

- ② 将多个固定螺钉拆下后，使用小刀或一字螺丝刀将硬盘金属外壳撬开。
- ③ 撬开硬盘金属外壳以后就可以看到硬盘的内部结构了，硬盘的传动轴是由磁铁和线圈构成的传动机构进行控制的。
- ④ 在硬盘内部有一些小零件，如用于挡住线圈的限位卡等。
- ⑤ 使用镊子将阻挡传动机构的限位卡和硬盘内部的小部件取出并妥善放置。
- ⑥ 将硬盘翻转过来，取下固定传动轴的螺钉，然后将传动手臂从磁片上分离开。
- ⑦ 由于硬盘数据信号处理电路与传动手臂之间由软排线相连，因此在取下传动手臂之前应先将固定硬盘数据信号处理电路的固定螺钉取下。

- ⑧ 取下固定螺钉后用小刀或一字螺丝刀将硬盘数据信号处理电路撬起，使之与接口分离。
- ⑨ 此时传动手臂与电路板的固定装置都已取下，传动手臂就可以取下来了。
- ⑩ 取下数据信号处理电路板与传动手臂之后，硬盘上就只留有与法兰盘（主轴电机）固定在一起的硬盘磁片了。
- ⑪ 取下来的传动手臂上带有两个磁头，这是因为硬盘磁片是双面读/取信息的，一个磁盘需要两个磁头。

操作演示

笔记本电脑硬盘的拆解方法如图 6-3 所示。

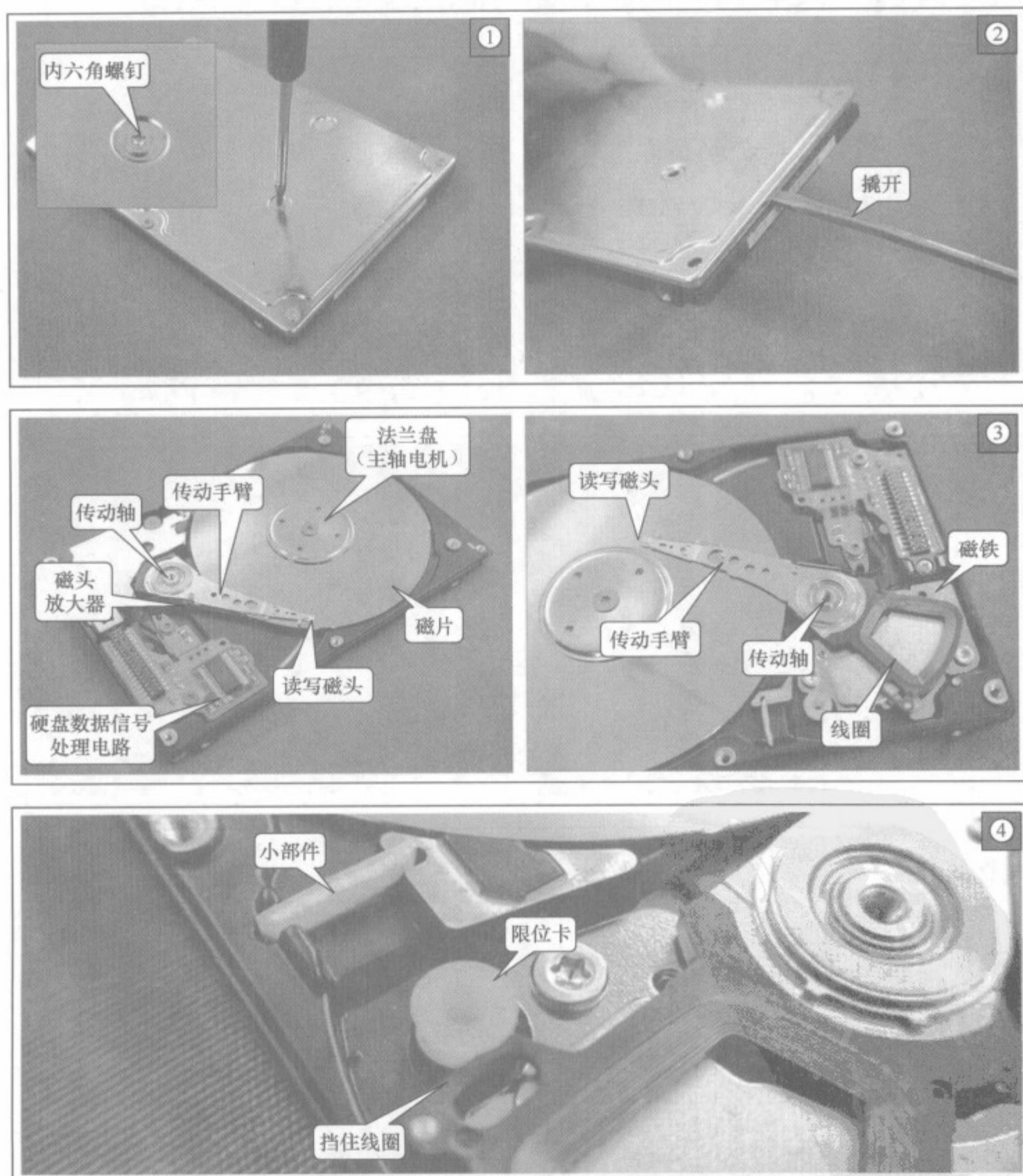


图 6-3 笔记本电脑硬盘的拆解方法

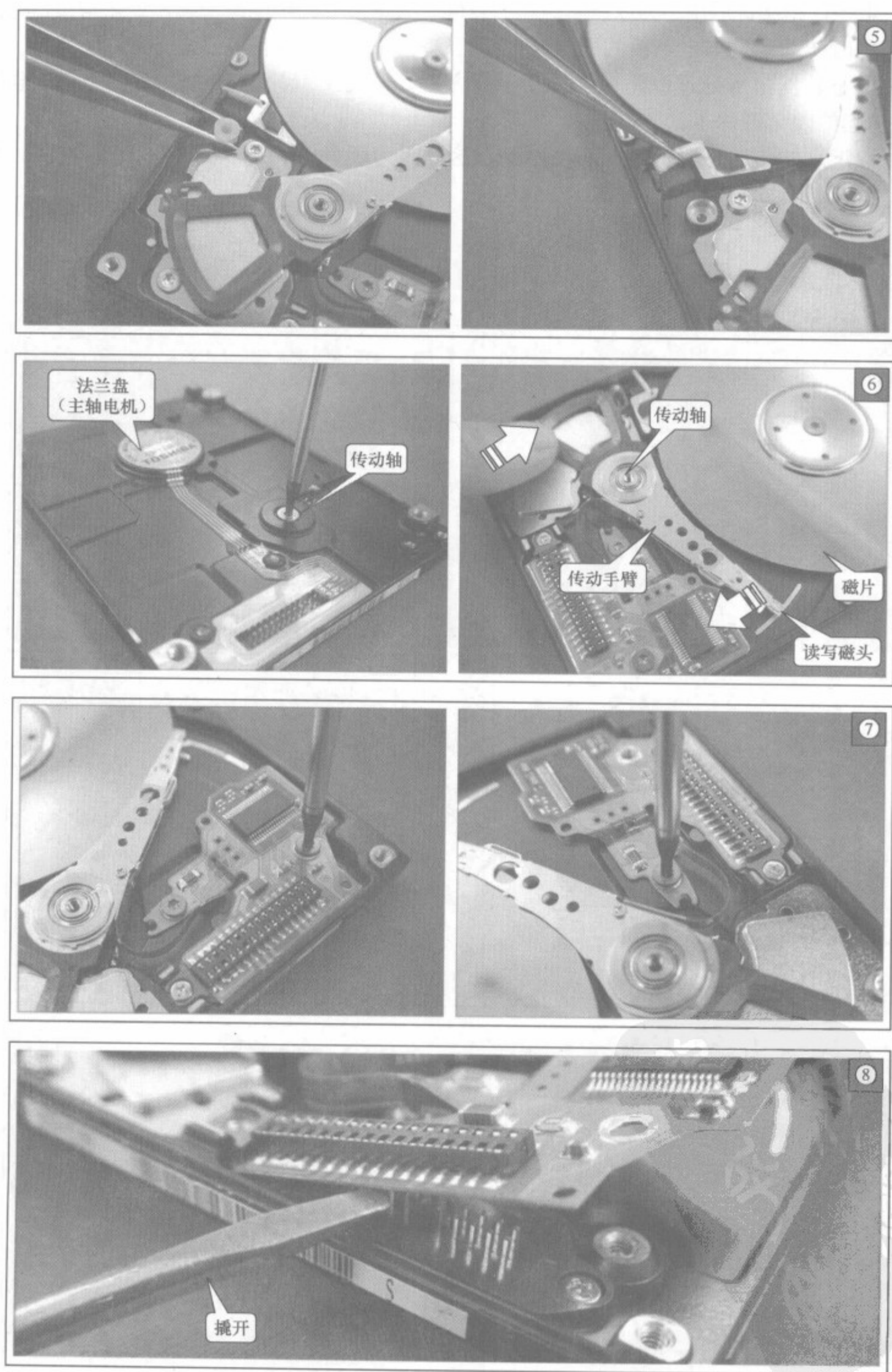


图 6-3 笔记本电脑硬盘的拆解方法 (续)

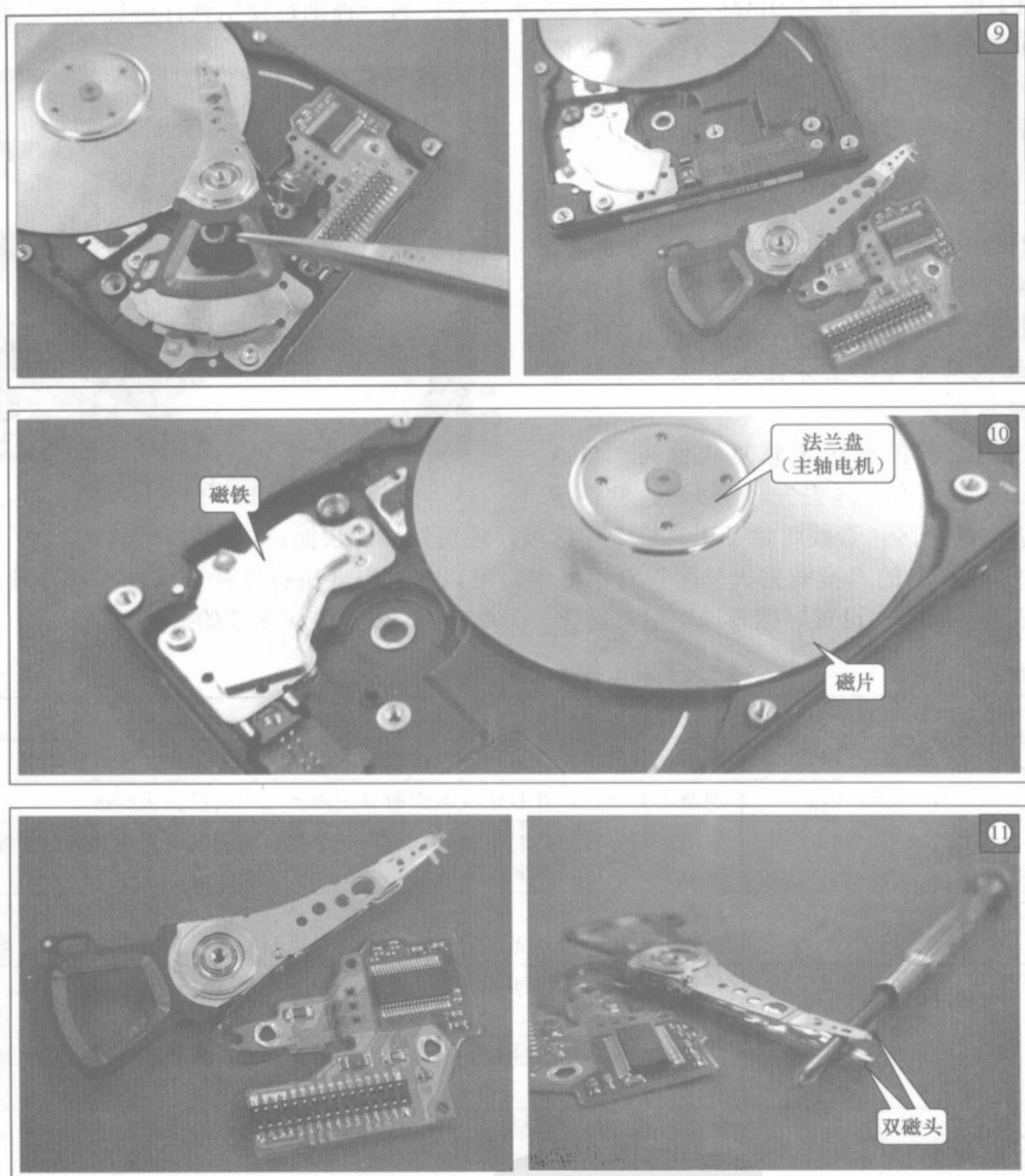


图 6-3 笔记本电脑硬盘的拆解方法 (续)

要点提示

一般情况下,由于硬盘内部是真空无尘的,拆解开来很可能会造成硬盘废掉,无法再使用,因此最好不要进行拆解。如果必须拆解,则需要专业的无尘环境下进行,如图 6-4 所示。

6.1.3 笔记本电脑硬盘的故障检修

1. 软故障

(1) 分区表出错引起笔记本电脑硬盘故障

修复分区表有两种途径:一种是在 DOS 程序界面下输入“FDISK/MBR”命令,然后按

【Enter】键，即可覆盖主引导区记录，修复主分区表；另一种则是使用软件进行分区表修复。使用软件修复分区表，除了主分区表可以恢复以外，还可以恢复其他分区的分区表、给分区表作备份、使用备份文件恢复分区表等。

要点提示

“FDISK/MBR”命令只是恢复主分区表，并不会对它进行重新构建，因此只适合在主引导区记录被引导区型病毒破坏或主引导区记录代码丢失但主分区表并未损坏的情况下进行修复。

这里选择的分区表修复软件为“Disk Genius”，如果有分区丢失，可以通过软件搜索已丢失的分区。查找时除了工具栏上的选项，还可以通过快捷键进行操作。

① 在弹出的“搜索丢失分区”对话框中，可以根据需要进行选择，可选择的选项及功能如表 6-1 所示。设置好搜索选项后，单击 **开始搜索** 按钮，程序开始搜索。



图 6-4 硬盘的无尘拆解环境

表 6-1 “搜索丢失分区”对话框的选项及功能

搜索范围	整个硬盘	忽略现有分区，从头到尾搜索整个硬盘
	当前选择的区域	保留现有分区，并且只在当前选择的空闲区域中搜索分区
	所有未分区区域	保留现有分区，并且依次搜索所有空闲区域中的已丢失分区
搜索方式	自动方式	采用自动方式时，对于搜索到的每一个分区程序自动保留，然后继续搜索后面的区域，直到搜索完毕
	高级方式	每搜索到一个分区，就提示并询问用户是否保留。在做出是否保留的选择之前，用户可以先浏览分区内的文件以判断搜索到的分区是否正确
高级方式选项	按柱面	只搜索硬盘每个柱面的第一个扇区，判断其是否含有分区引导信息，速度很快
	按磁道	搜索硬盘每个磁道的第一个扇区，判断其是否含有分区引导信息，速度较慢
	按扇区	搜索硬盘的每一个扇区，判断其是否含有分区引导信息，速度最慢，误报分区的情况也会较多，但最全面
	检测时包含引导扇区的备份扇区	在 NTFS、FAT32 分区中都存在一个引导扇区的备份扇区，它是对引导扇区的复制。通过它也可以确定分区的类型及位置信息
	检测时包含其他相关扇区	如果引导扇区及其备份扇区都被破坏，可以尝试通过其他相关扇区判断分区信息

② 搜索完成后，程序弹出搜索完成对话框。

③ 将搜索完成后的注册表分区保存起来，因为只有在保存分区表后，搜索到的分区才能被操作系统识别及访问。

④ 选择需要修复分区表的磁盘，然后通过单击右键弹出的菜单选项对出错的分区表进行修复或其他操作。

⑤ 如果需要修复的是主分区表，可以通过软件的“重建主引导记录”命令来进行，在

操作过程中会有相关的提示框弹出。

操作演示

硬盘分区表的修复方法如图 6-5 所示。

通过软件还可以备份分区表，将硬盘分区表及各分区的引导扇区等重要数据保存到一个文件中。当硬盘分区表或分区引导扇区遭到破坏时，可以通过分区表备份文件来恢复，以达到防止数据丢失的目的。

① 选择需要备份分区表的硬盘以后，通过菜单栏中的【硬盘(D)】|【备份分区表(F9)】命令，程序就会弹出选择存储路径的对话框，为要保存的分区表选择路径并命名后就可以保存了。

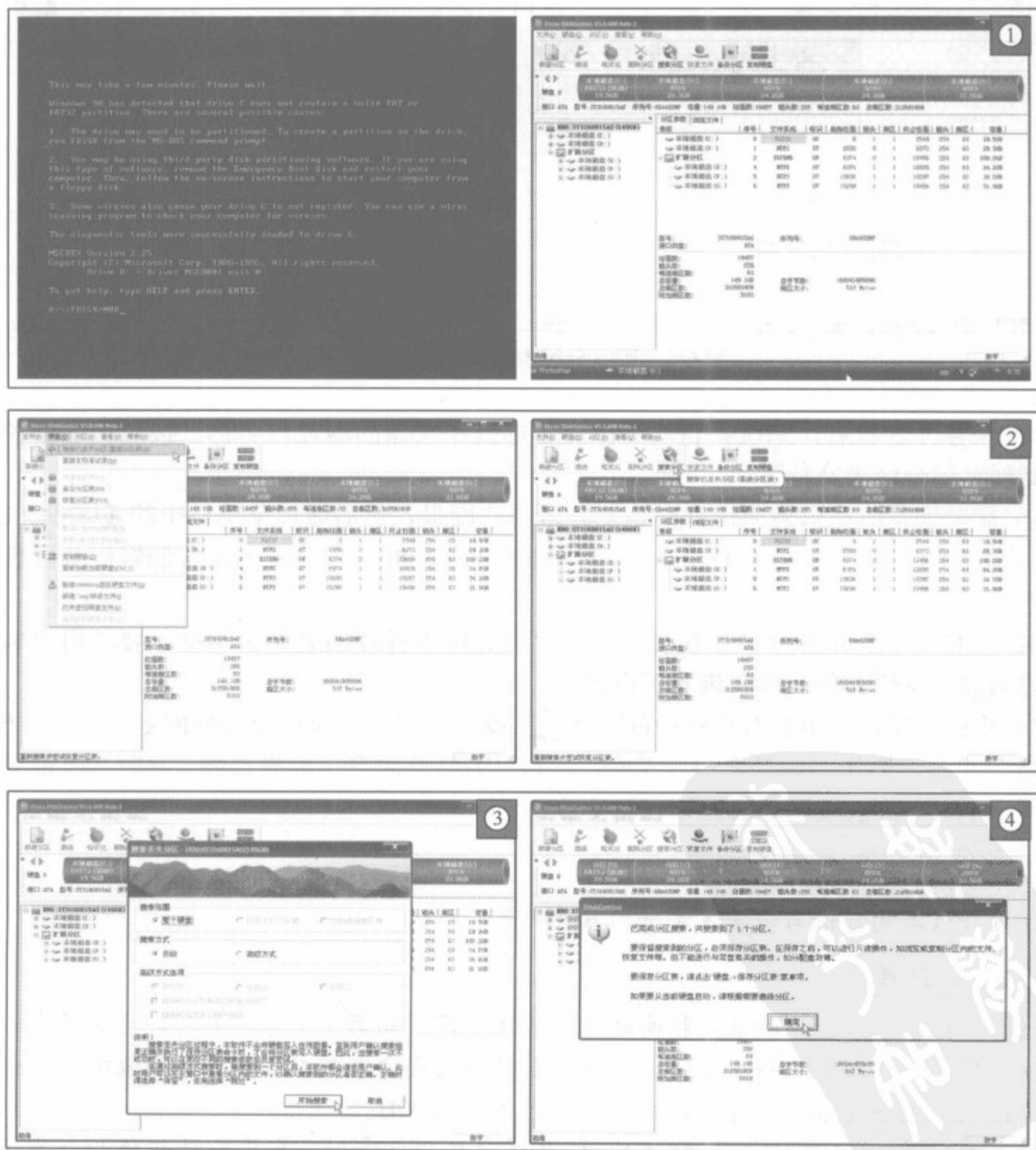


图 6-5 硬盘分区表的修复方法

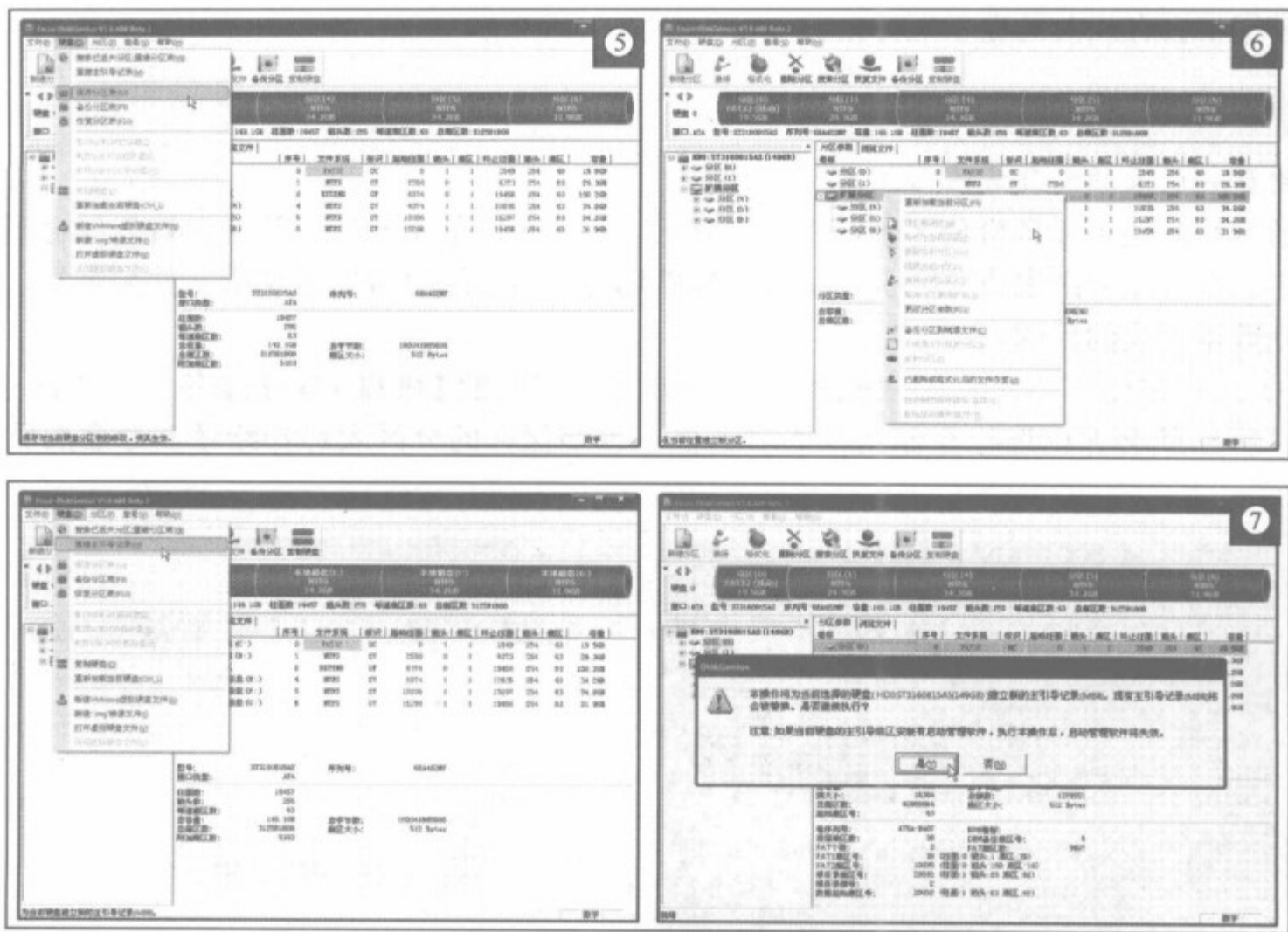


图 6-5 硬盘分区表的修复方法 (续)

② 保存分区表后，系统会自动弹出提示框提示存储的路径与名称，按照提示路径就可以找到保存的分区表文件了。

③ 需要恢复时，只需要选择要恢复分区表的硬盘，然后通过菜单栏中的【硬盘 (D)】|【恢复分区表 (F10)】命令，程序会自动弹出选择对话框。在选择之前备份好待分区表备份文件就可以了。

④ 此时程序会在内存中加载文件中保存的分区表并弹出确认对话框，要求用户确认是不是要恢复的备份文件，以免恢复时出错。

⑤ 确认无误后，单击对话框中的 是(Y) 按钮，程序询问是否同时恢复分区引导扇区，可根据情况进行选择。如果选择 否(N) ，则只恢复分区表；如果选择 取消 ，则放弃恢复，程序不对分区表及引导扇区作任何更改。

操作演示

硬盘分区表的备份与恢复方法如图 6-6 所示。

思路点拨

硬盘分区表一般位于硬盘某柱面的 0 磁头 1 扇区，而第 1 个分区表（即主分区表，C 区分区表）位于 0 柱面 1 磁头 1 扇区，其他分区的分区表位置可以由主分区表依次推导出来。硬盘分区表的大小为 64B，占据其所在分区的 441~509B。

硬盘分区表的识别标志为 55 AA，在识别硬盘分区表时，看其后紧邻的两个字节（即 510~511）是不是 55 AA，若是则为硬盘分区表。

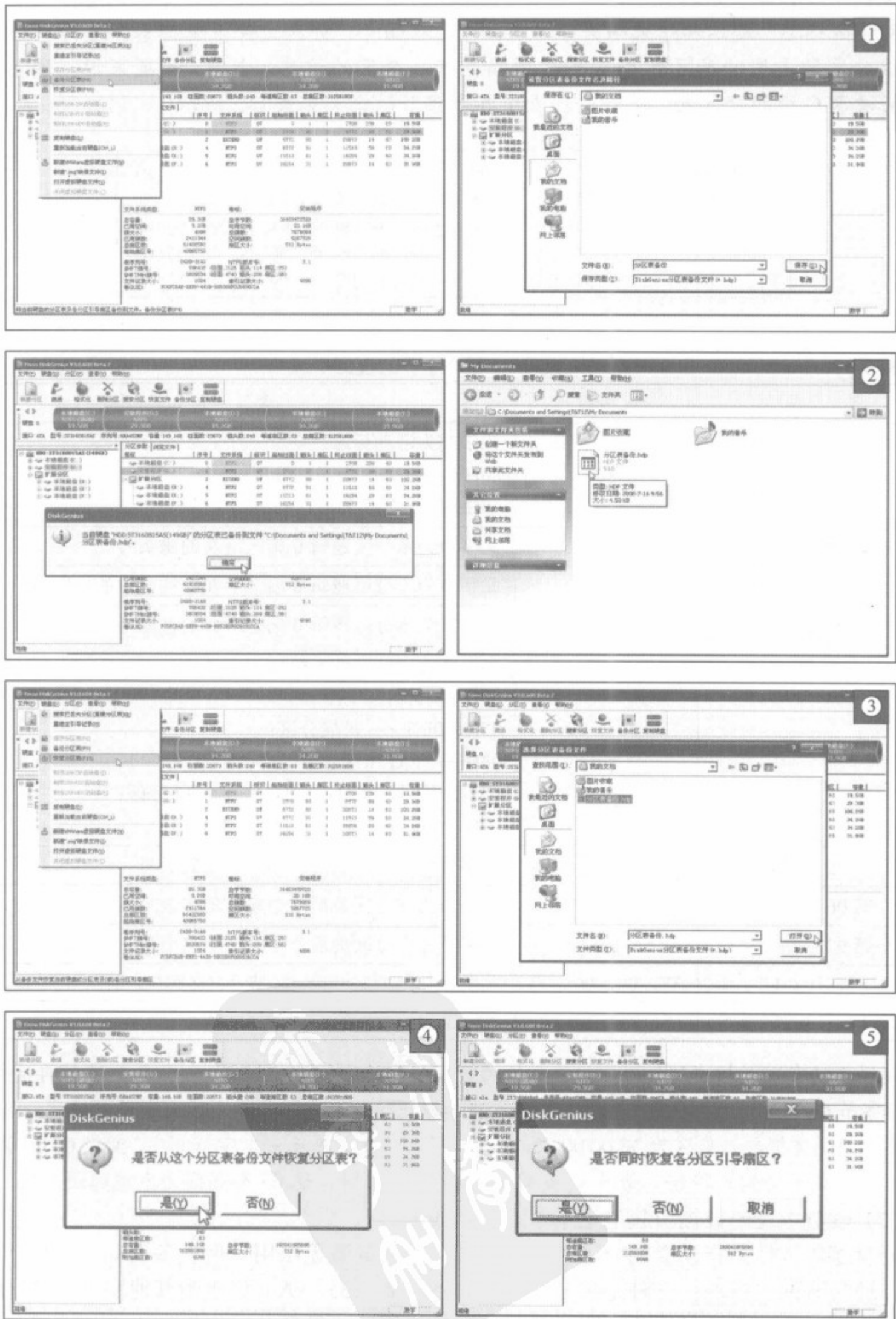


图 6-6 硬盘分区表的备份与恢复方法

硬盘分区表由 4 项组成，每项 16B，共 64B。其中，第 1 项描述本分区的基本信息，包括活动分区标志、起始和结束磁头号、扇区号、柱面号、分区文件系统标志、逻辑起始扇区号、该分区所占用的扇区数等，第 2 项描述下一分区的信息，第 3、4 项未用。图 6-7 所示为某硬盘 C 盘的分区表。硬盘分区表中各个字节的含义如表 6-2 所示。

000001B0:	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 80 01
000001C0:	01 00 0B FE 7F 18 3F 00 00 00 9A E1 44 00 00 00
000001D0:	41 19 0F FE FF FF D9 E1 44 00 46 CC EC 00 00 00
000001E0:	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000001E0:	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 55 AA

图 6-7 C 盘分区表实例

表 6-2 分区表中各个字节的含义

字 节	分区表符号	含 义
第 00 字节	80	此字节为活动标志： 80H——该分区为活动分区； 00H——该分区为非活动分区
第 01 字节	01	此字节为本分区逻辑 0 扇区所在的磁头号
第 02 字节	01	此字节为本分区逻辑 0 扇区所在的柱面中的扇区号
第 03 字节	00	此字节为本分区逻辑 0 扇区所在的柱面号
第 04 字节	0B	此字节为分区文件系统标志： 00H——未用分区； 05H, 0FH——扩展分区； 06H——FAT16 分区； 0BH, 1BH, 0CH, 1CH——FAT32 分区； 07H——NTFS 分区
第 05 字节	FE	此字节为本分区最后一个扇区的磁头号
第 06 字节	7F	此字节为本分区最后一个扇区的扇区号
第 07 字节	FD	此字节为本分区最后一个扇区的柱面号
第 08、09、10、11 字节	3F, 00, 00, 00	此字节为逻辑起始扇区号，表示分区起点之前已用了的扇区数
第 12、13、14、15 字节	3F, 04, 7D, 00	此字节为该分区所占用的扇区数

扇区上的字节是按左边低位、右边高位的顺序排列的，所以在取值时，需要把字节再反一下，让高位字节在左边，低位字节在右边，这一点在读取逻辑起始扇区号和分区大小时需注意。如分区表中第 1 项的逻辑起始扇区为 3F 00 00 00，转换为十进制时，先反一下字节顺序，变成 00 00 00 3F，然后再转换成十进制，即 63，表示 C 盘前面已有 63 个扇区，这 63 个扇区为系统隐藏扇区。

(2) 硬盘主逻辑被锁引起笔记本电脑硬盘故障

硬盘逻辑被锁是指硬盘的分区表被修改了，从而导致无法用任何设备启动，包括软驱等设备。通常有两种情况：一种是将分区表的有效标志（55 AA）修改为其他字符，分区表的有效标志位于分区表的最后两个字节；另一种是采用了“循环分区表”技术，使系统形成了死循环。这两种硬盘逻辑被锁本质相同，都是对硬盘的分区表作了修改。

对于改变硬盘分区表有效标志 (55 AA) 引起的笔记本电脑硬盘故障, 可按以下步骤进行检修。

① 用 DOS 启动盘启动笔记本电脑, 然后运行 Disk edit 软件, 进入 Disk edit 软件的主界面。

② 在 Disk edit 中出现的磁盘选择窗口中选择要被操作的对象, 这里选择硬盘, 也就是物理磁盘中的硬盘名称。

要点提示

如果笔记本电脑中安装有主次两块硬盘, 那么在此会将全部硬盘的名称显示出来, 选择时不要出错, 否则会出现错误。

③ 选择好以后就可以进入硬盘 0 柱面 0 磁道 1 扇区, 在显示硬盘的分区表中可以找到硬盘分区表的活动分区标志 80 和有效标志 55 AA。

④ 按【Alt+T】组合键打开“工具”菜单, 选择“配置”子菜单项, 系统会弹出“配置”窗口。

⑤ 将“配置”窗口中的“只读”项前面的复选框中的“√”通过按【Space (空格)】键去掉, 然后保存并退出“配置”窗口。

⑥ 如果分区表的有效标志 55 AA 被改变了, 就得进行修复。将光标移到 55 AA 的位置, 通过键盘输入进行修改。修改完成后存盘退出, 重新启动笔记本电脑, 就可以从硬盘启动了。

操作演示

解除硬盘主逻辑锁的操作方法 (一) 如图 6-8 所示。

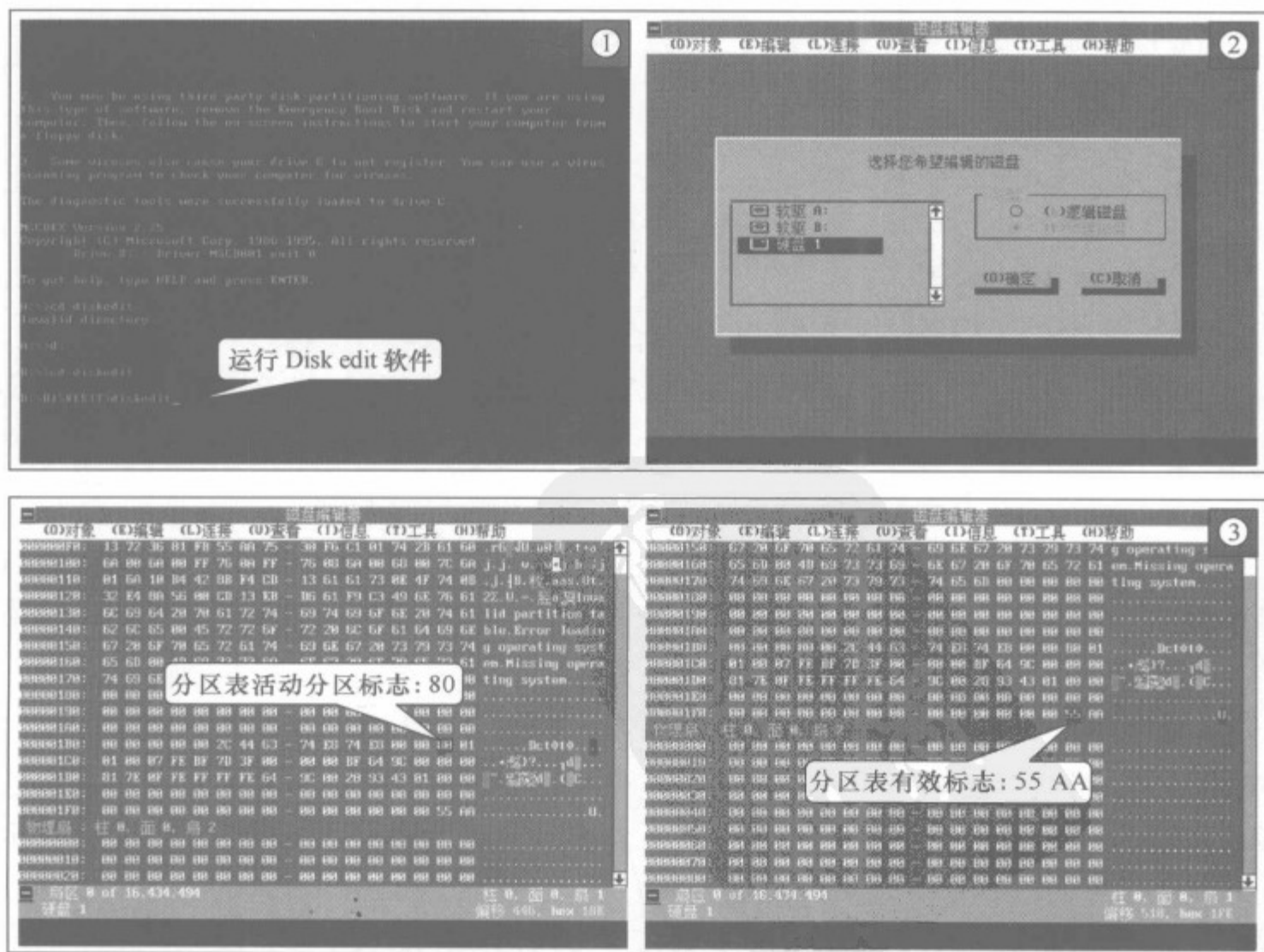


图 6-8 解除硬盘主逻辑锁的操作方法 (一)

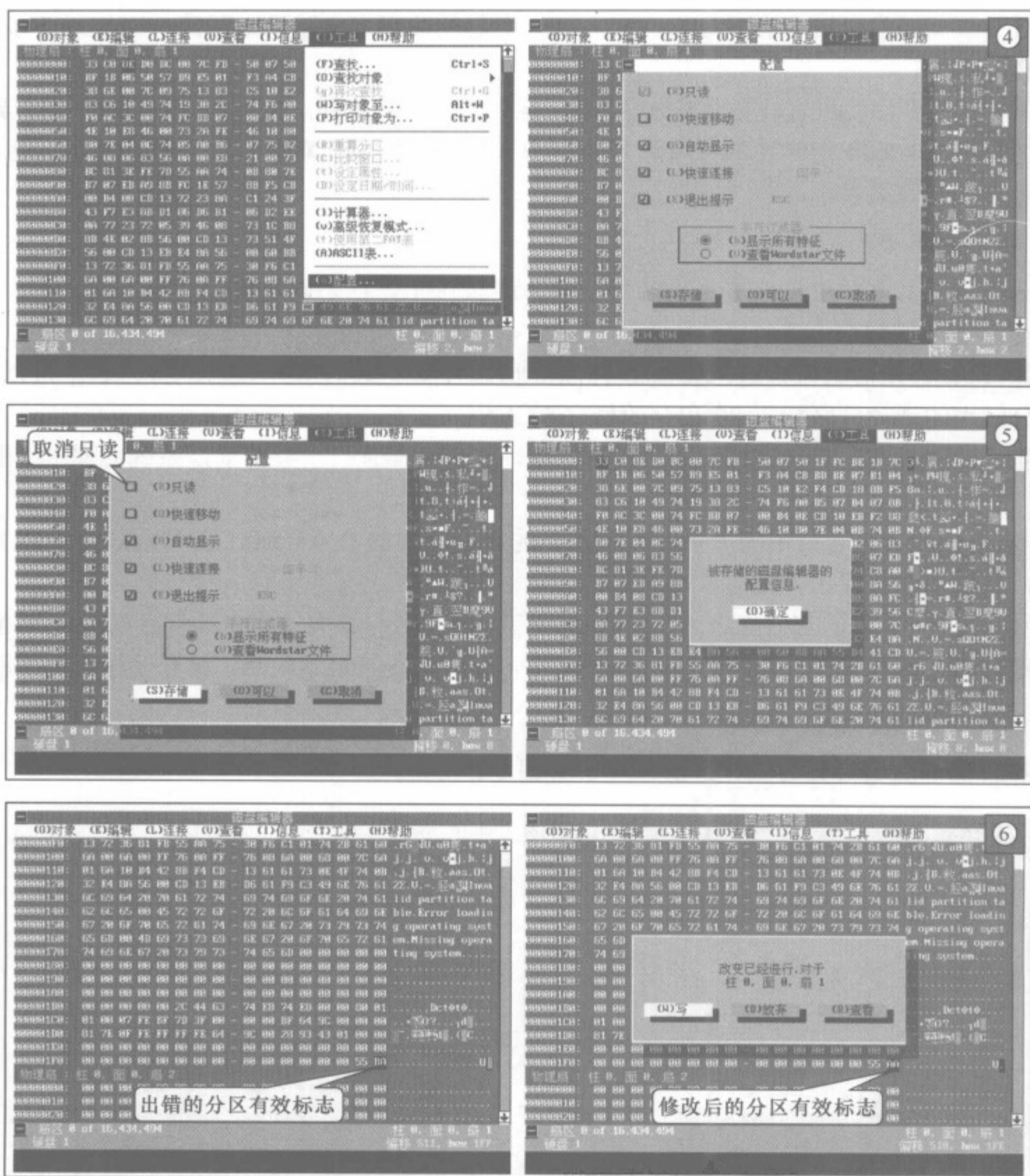


图 6-8 解除硬盘主逻辑锁的操作方法 (一) (续)

主逻辑锁实际上是将硬盘分区表链参数改成一个循环链,即C盘的下一个分区指向D盘,D盘的下一个分区又指向C盘,这样循环下去,系统就处于死循环状态。此时,不管是用软盘还是硬盘都无法启动笔记本电脑。

信息扩展

硬盘分区表链实际上相当于一个单向链表结构。硬盘分区表通常有4项:第1表项描述本分区的基本信息;第2表项描述扩展分区,相当于指针指向扩展分区,如图6-9所示。

① 硬盘被主逻辑锁锁上之后可以利用装有 Windows 2000 操作系统的笔记本电脑进行修复。这是因为 Windows 2000 所采用的系统文件与其他操作系统不同,因此,可以利用这种系统引导方式上的不同,对被主逻辑锁锁上的硬盘进行解锁。将要解锁的硬盘安装到带有

Windows 2000 操作系统的笔记本电脑的次硬盘位置上。打开“我的电脑”，发现被锁的硬盘显示为一个未被格式化的盘符，无法对该硬盘进行格式化。在装有 Windows 2000 操作系统的笔记本电脑上安装分区软件，对被锁的硬盘重新进行分区。这里可以选择 PQmagic 分区软件，因为该软件并不损坏硬盘数据，所以用于解硬盘逻辑锁的效果非常好。

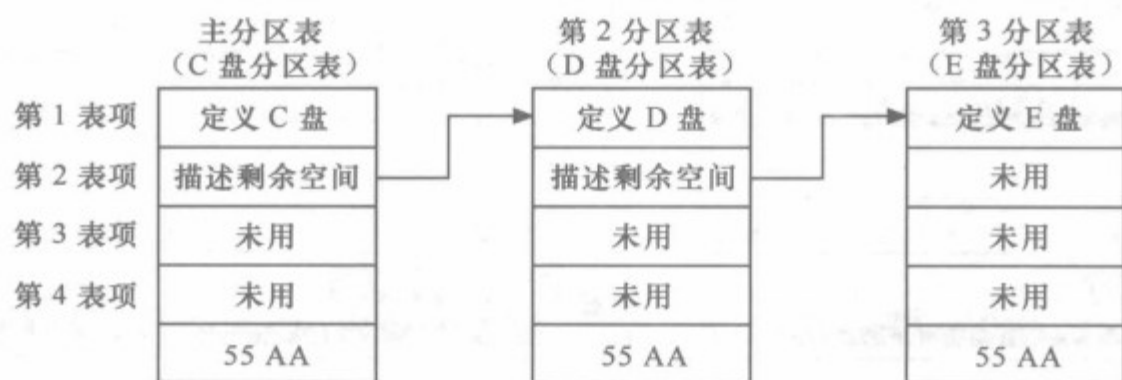


图 6-9 硬盘分区表链

② 选择需要修复分区表的硬盘，然后重新进行分区。这里可以使用“重新分配自由空间”命令改变原先的分区格局，生成新的分区表。在弹出的“重新分配自由空间”对话框中，单击 **下一步>** 按钮。

③ 在“重新分配自由空间”对话框中选择需要重新分配的空间，由于需要全部重新建立分区表，因此，将磁盘的全部分区都选中。

④ 这里重新分配的空间是均分的，也就是原先有多少个分区，现在仍有多少，但是每个分区所占的空间却是一样多。

⑤ 完成设置之后，这些设置现在还没有被执行，需要执行时单击左下侧的 **应用** 按钮即可。

⑥ 系统还会弹出提示框，询问是否更改。经过确定之后，更改的设置就会实现，分区表也会重新建立好，而硬盘中的数据不会被删除或丢失。

⑦ 笔记本电脑在重新启动的时候会自动对设置进行调整，调整完成后再重新启动系统，进入“我的电脑”，发现被锁的硬盘可以进入了。

操作演示

解除硬盘主逻辑锁的操作方法（二）如图 6-10 所示。

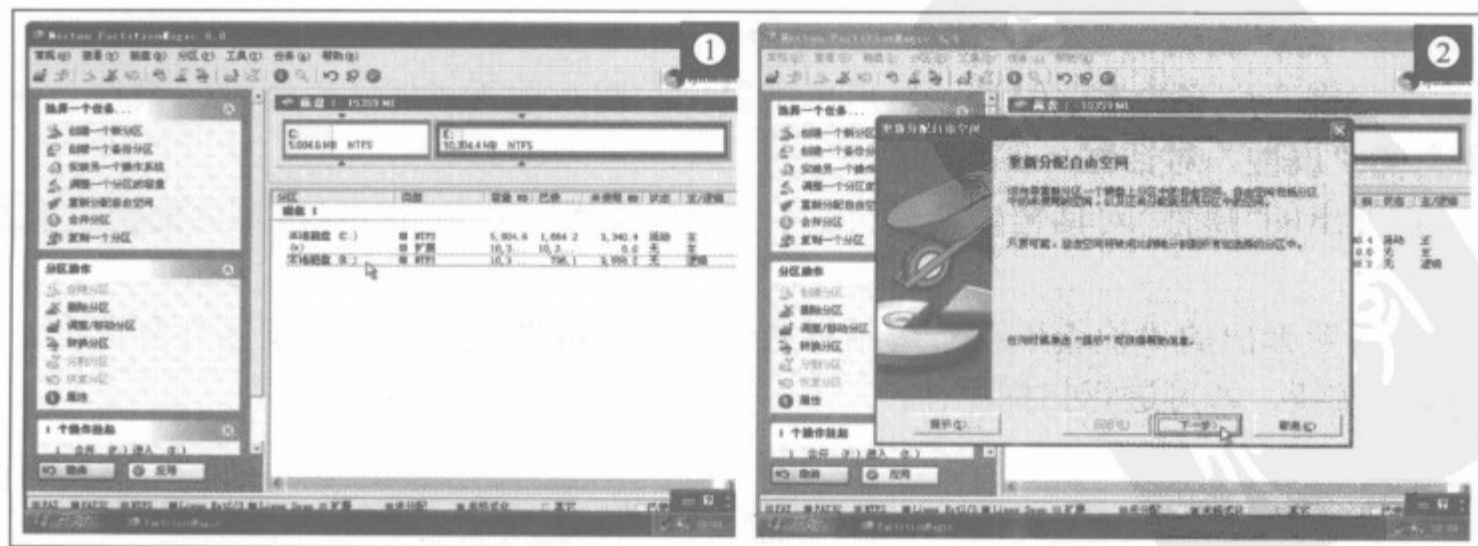


图 6-10 解除硬盘主逻辑锁的操作方法（二）

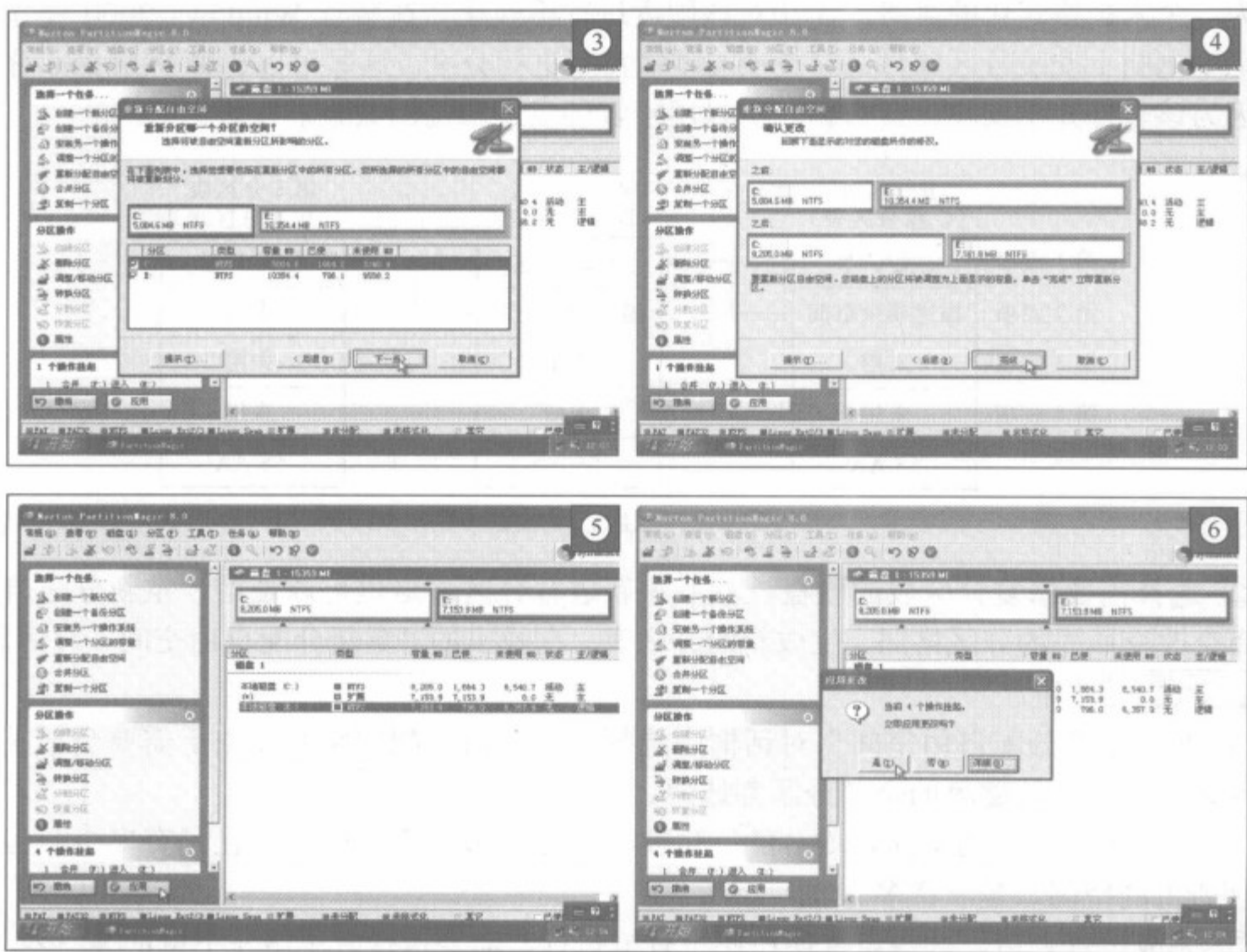


图 6-10 解除硬盘主逻辑锁的操作方法(二)(续)

(3) 坏道引起的笔记本电脑硬盘故障

硬盘的坏道共分为两种：逻辑坏道和物理坏道。逻辑坏道为软坏道，大多是由于软件操作和使用不当造成的，可以用软件进行修复；物理坏道为真正的硬盘物理性坏道，是硬盘的表面磁道上产生了物理性损伤，大都无法用软件进行修复，只能通过改变分区或扇区的使用情况来解决。

硬盘逻辑坏道大多只能通过软件进行检测，如 Scandisk、Norton Doctor 等，也可以用 Windows 操作系统自带的磁盘检查工具进行检测。

① 选择需要检测的本地磁盘，然后单击鼠标右键，选择“属性”命令，系统会弹出所选择磁盘的“属性”对话框。

② 在弹出的“属性”对话框中选择“工具”选项卡，然后单击“查错”区域内的 **开始检查(C)...** 按钮。

③ 在随即弹出的“检查磁盘”对话框中选择“扫描并试图恢复坏扇区”复选框，再单击 **开始(S)** 按钮，即可进行扫描操作。

操作演示

硬盘逻辑坏道的检测和修复方法如图 6-11 所示。



图 6-11 硬盘逻辑坏道的检测和修复方法

硬盘的物理坏道即坏扇区，也称缺陷扇区，是指不能被正常访问或正确读写的扇区。通过测试软件可以检测出物理坏道，如图 6-12 所示，然后通过硬盘专用维修软件进行屏蔽。如 FBDISK（坏盘分区器）或 Partition Magic 软件都可以用来查找并隐藏坏道。

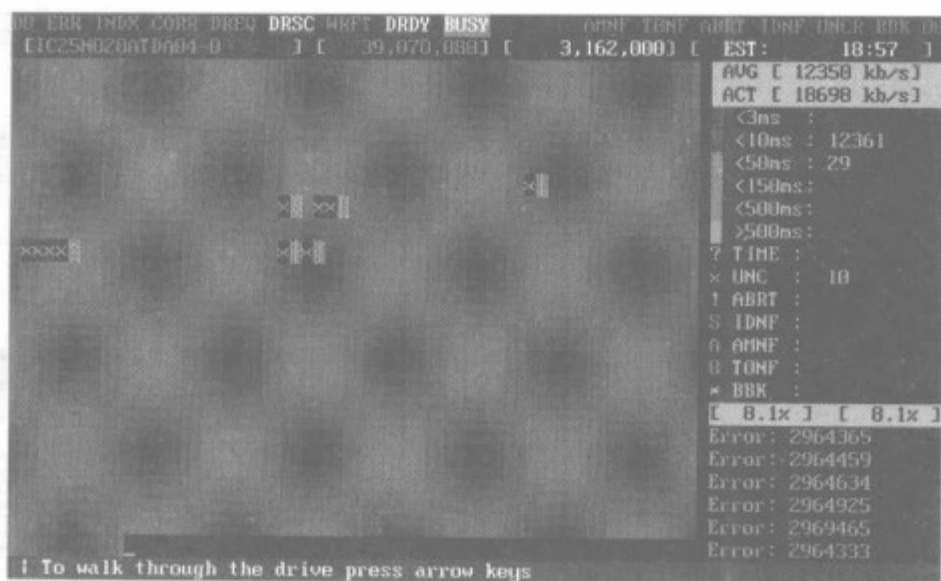


图 6-12 物理坏道

信息扩展

一般每个扇区可以记录 512B 的数据，如果其中任何一个字节不正常，该扇区就属于缺陷扇区。每个扇区除了记录 512B 的数据以外，还记录有一些信息，如标志信息、校验码、地址信息等，其中任何一部分信息不正常，都会导致该扇区出现缺陷。

- ① 在 DOS 界面中输入“FBDISK”，运行 FBDISK 程序，系统会询问是否扫描磁盘。
- ② 输入“Y”后磁盘会进入搜索状态，并且有进度显示。
- ③ 扫描磁盘以后，会显示出磁盘的相关信息，然后询问是否“写入”磁盘，也就是是否将扫描结果保存。
- ④ 保存之后，硬盘的坏道会自动隐藏。

操作演示

硬盘物理坏道的隐藏方法如图 6-13 所示。

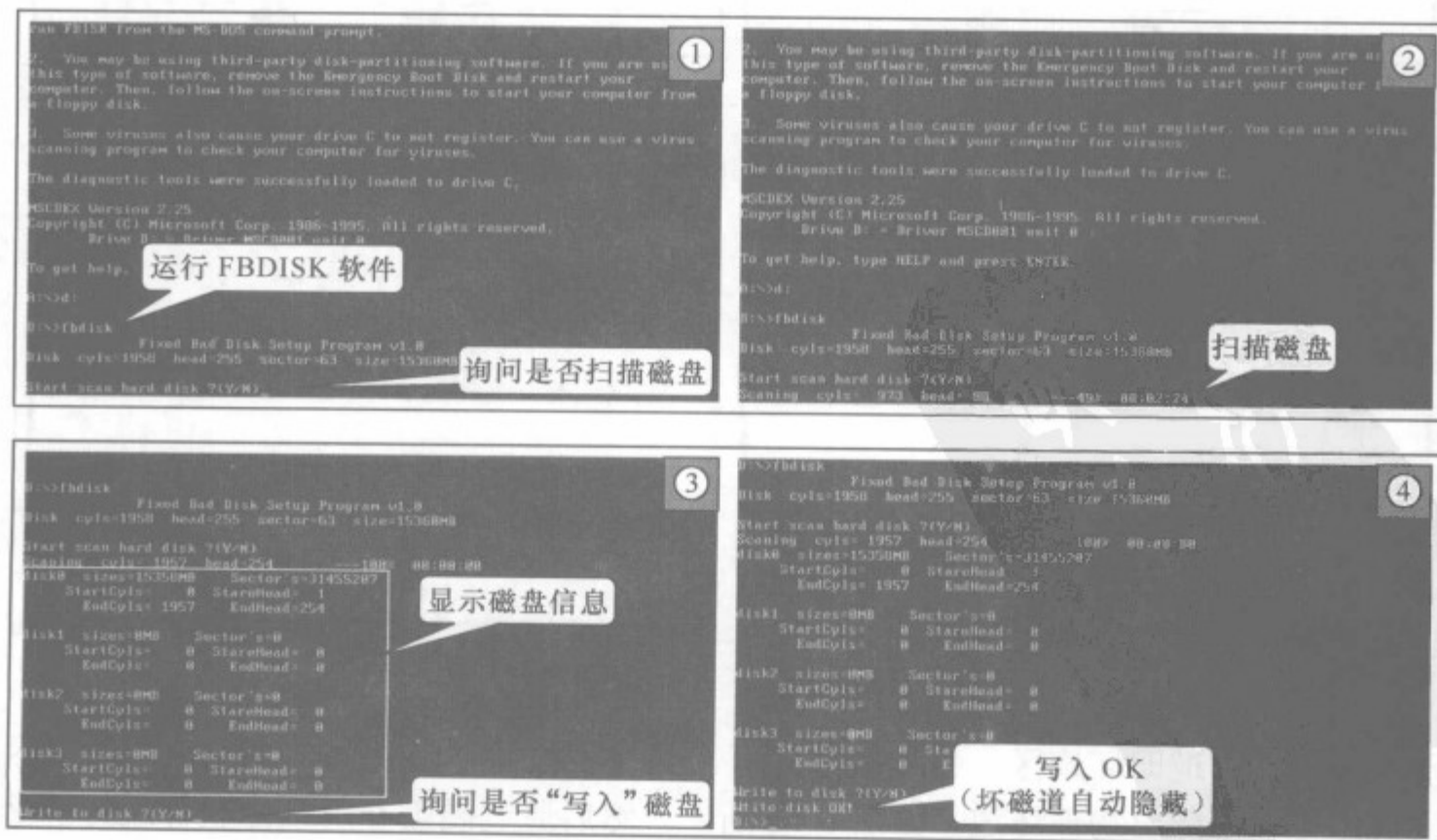


图 6-13 硬盘物理坏道的隐藏方法

2. 硬故障

(1) 硬盘零磁道损坏引起的笔记本电脑硬盘故障

硬盘零磁道损坏实际上是物理坏道的一种，只是零磁道的位置很特殊，一旦损坏会发生严重的硬盘故障。对于零磁道损坏的硬盘，可用 Disk edit 软件进行屏蔽。

信息扩展

零磁道处于硬盘上的一个非常重要的位置，硬盘的主引导记录区（MBR）就在这个位置上。MBR 位于硬盘的 0 柱 0 磁道 1 扇区，存放着硬盘主引导程序和硬盘分区表，如果零磁道受损，将使整个硬盘的主引导程序和分区表信息遭到严重破坏，导致硬盘无法启动。

① 用 DOS 启动盘启动笔记本电脑，然后运行 Disk edit 软件，进入 Disk edit 软件主界面。

② 在出现的磁盘选择窗口中选择要被操作的对象，这里选择硬盘，也就是物理磁盘中的硬盘名称。

③ 按【Alt+T】组合键打开“工具”菜单，选择“配置”子菜单项，系统会弹出“配置”窗口。

④ 将“配置”窗口中的“只读”项前面的复选框中的“√”通过按【Space（空格）】键去掉，然后保存设置并退出“配置”窗口。

⑤ 按【Alt+O】组合键打开“对象”菜单，选择“物理扇...”子菜单项，系统会弹出“选择物理扇区域”窗口。从窗口信息中可以看到当前硬盘是 0 柱 0 面 0 扇区。

⑥ 将“选择物理扇区域”窗口中的“(Y) 柱”由 0 改为 1，让整个磁盘的起始扇区从 0 柱 0 面 1 扇区改为 1 柱 0 面 1 扇区。修改完成后存盘退出，重新启动笔记本电脑，再用 Format 命令格式化硬盘就可以使用了。

操作演示

硬盘零磁道损坏的修复方法如图 6-14 所示。

要点提示

对于修复好的硬盘，在 DOS 程序界面中不要用 Fdisk 等分区命令进行重新分区操作，以免改变硬盘的起始柱面，再次出现故障。

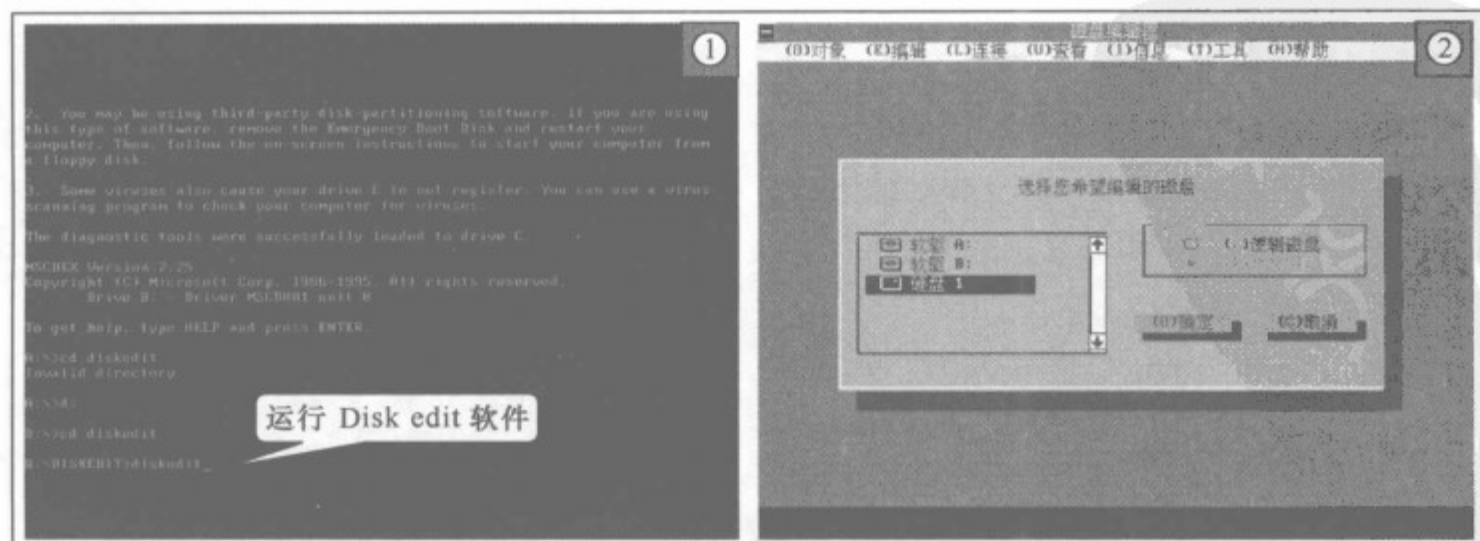


图 6-14 硬盘零磁道损坏的修复方法

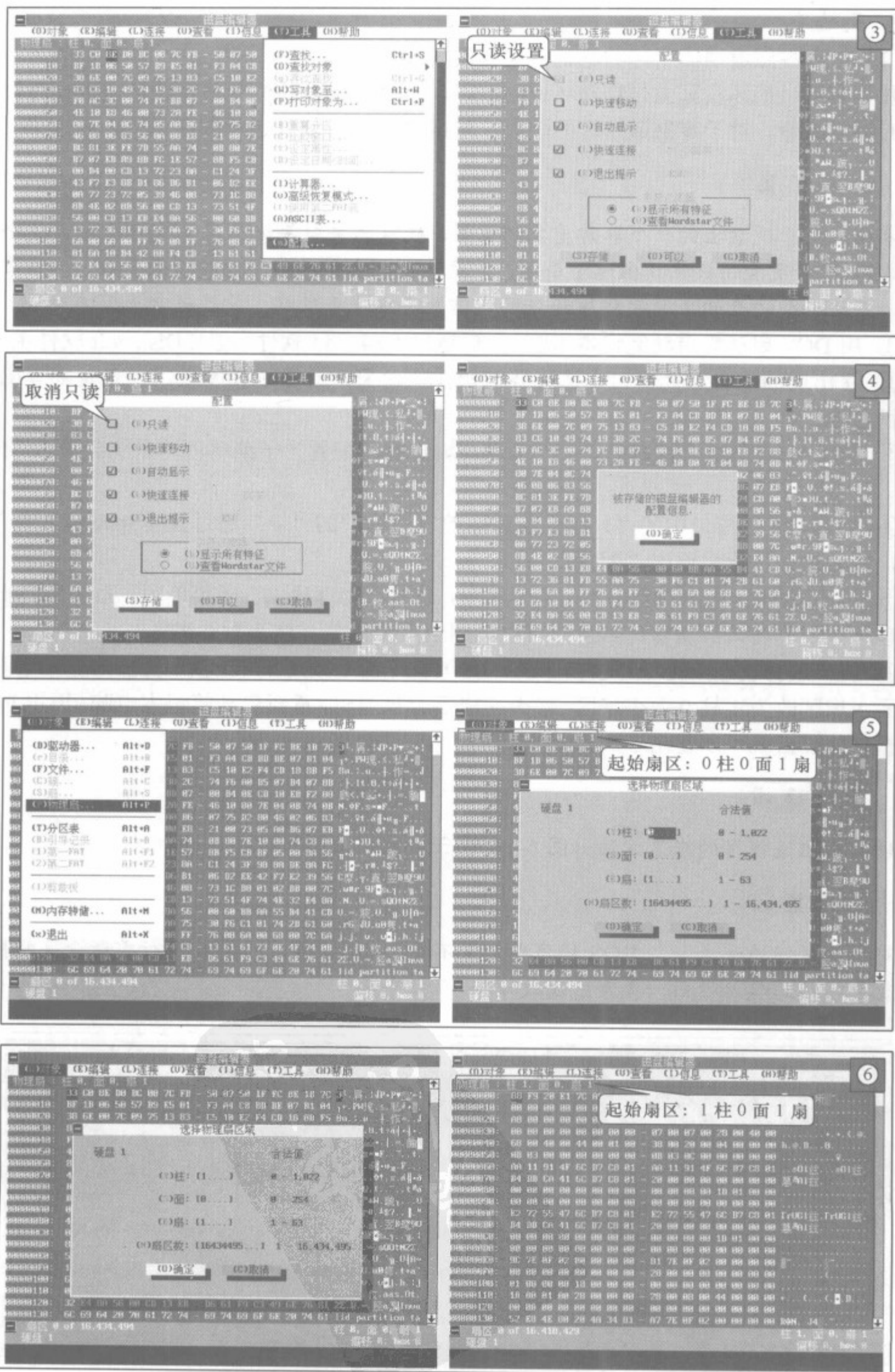


图 6-14 硬盘零磁道损坏的修复方法 (续)

(2) 硬件本身损坏

① 按照上述的拆卸方法把硬盘电路板取下来, 然后就可以清楚地看到电路板上的芯片和接口电路的引脚。

② 使用万用表检测接口电路与地线之间的阻值, 如出现阻值为无穷大的情况, 则说明电路当中有损坏的电子元件, 需要更换硬盘。硬盘接口引脚与接地端之间的阻值如表 6-3 所示。

表 6-3 硬盘接口引脚与接地端之间的阻值 (单位: $k\Omega$)

引脚	阻值	引脚	阻值	引脚	阻值	引脚	阻值	引脚	阻值
①	5	⑪	4.4	⑳	4.4	⑳	0	④①	4.4
②	5	⑫	4.4	㉑	4.4	㉑	4.4	④②	4.4
③	6	⑬	4.4	㉒	4.4	㉒	4.4	④③	4.4
④	0	⑭	4.4	㉓	4.4	㉓	4.8	④④	4.4
⑤	空脚	⑮	4.4	㉔	4.4	㉔	4.4	④⑤	0
⑥	空脚	⑯	4.4	㉕	空脚	㉕	0	④⑥	0
⑦	0	⑰	4.4	㉖	0	㉖	4.4	④⑦	4.4
⑧	4.4	⑱	4.4	㉗	0	㉗	3.6	④⑧	3.6
⑨	4.4	⑲	4.4	㉘	4.4	㉘	4.4	④⑨	3.0
⑩	4.4	㉀	4.4	㉙	0	㉙	4.4	④⑩	4.4
				㉚	4.4	㉚	4.4	④⑪	0

操作演示

硬盘本身损坏的检测方法如图 6-15 所示。

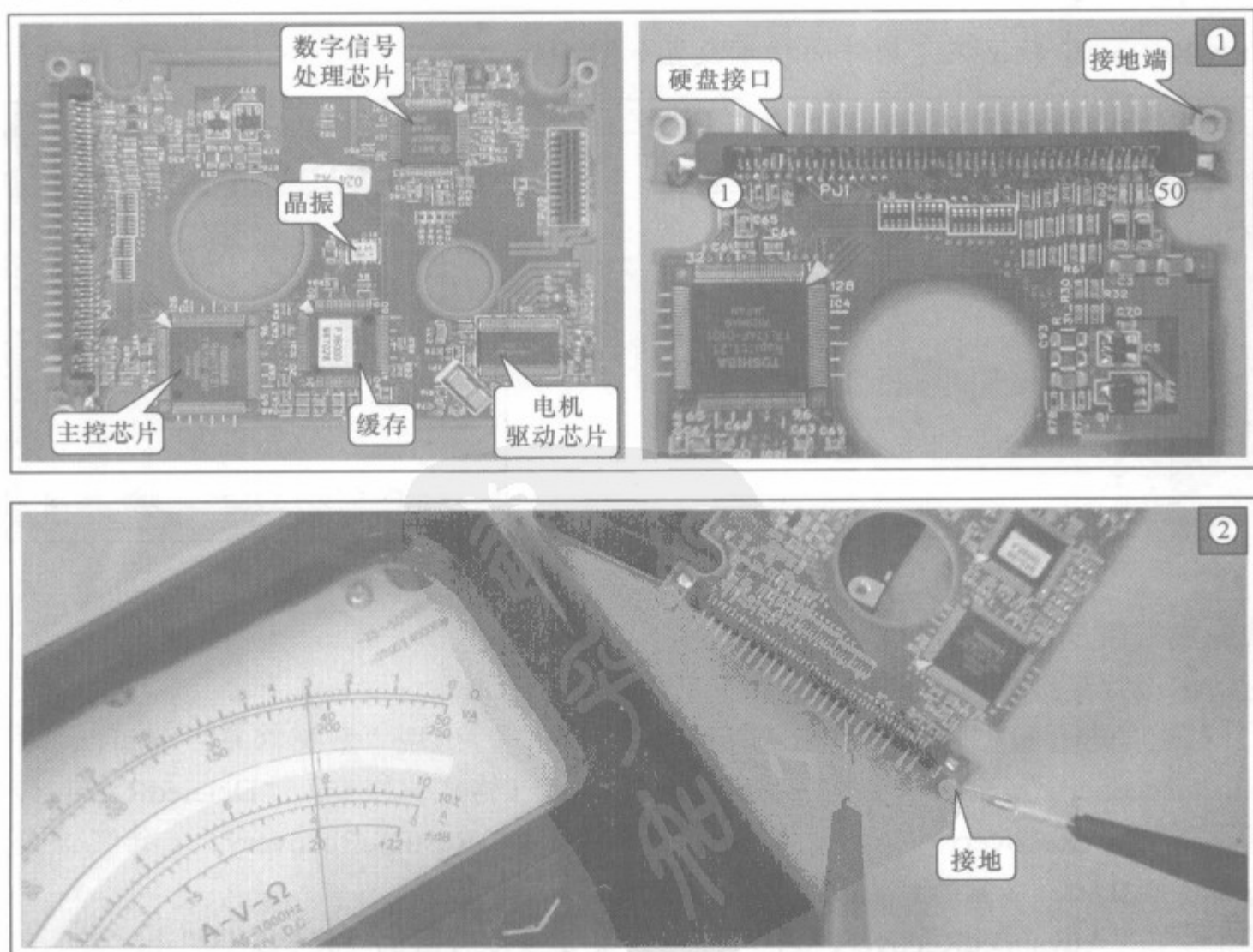


图 6-15 硬盘本身损坏的检测方法

6.1.4 笔记本电脑硬盘的数据恢复

硬盘数据的意外丢失，往往是由于误删除、磁盘错误以及应用程序错误等所造成的。数据丢失以后，先尝试使用数据恢复类软件进行数据恢复，如使用 Easy Recovery、Final Data、R-studio 等软件对硬盘进行数据恢复。

1. Easy Recovery 数据恢复软件

Easy Recovery 是一个功能非常强大的硬盘数据恢复工具，能够帮助恢复丢失的数据以及重建文件系统，并且 Easy Recovery 不会向用户的原始驱动器写入任何文件，主要是在内存中重建文件分区表，使数据能够安全地传输到其他驱动器中。

(1) Easy Recovery 初步设置

① 进入 Easy Recovery 主窗口左侧栏中，可以看到 Easy Recovery 分为六大模块：“磁盘诊断”、“数据修复”、“文件修复”、“邮件修复”、“软件更新”及“救援中心”。而在其上方菜单栏内，Easy Recovery 又包含有“EasyUpdate™”、“属性”和“快速启动”3个菜单选项。单击 **属性** 按钮，对 Easy Recovery 进行初始设置。

② 在“属性”窗口中，用户可以设置“Language”（语言选项）、“SizeManager P...”（空间管理器）、“AccessRepair”（Access 修复）、“ExcelRepair”（Excel 修复）等 Office 类文档以及“ZipRepair”（Zip 修复）、“OutlookRepair”（Outlook 修复）的保存目录。这些设置比较简单，在此就不一一介绍了。设置完成之后单击 **确定** 按钮即可。

操作演示

Easy Recovery 数据恢复软件的初步设置如图 6-16 所示。

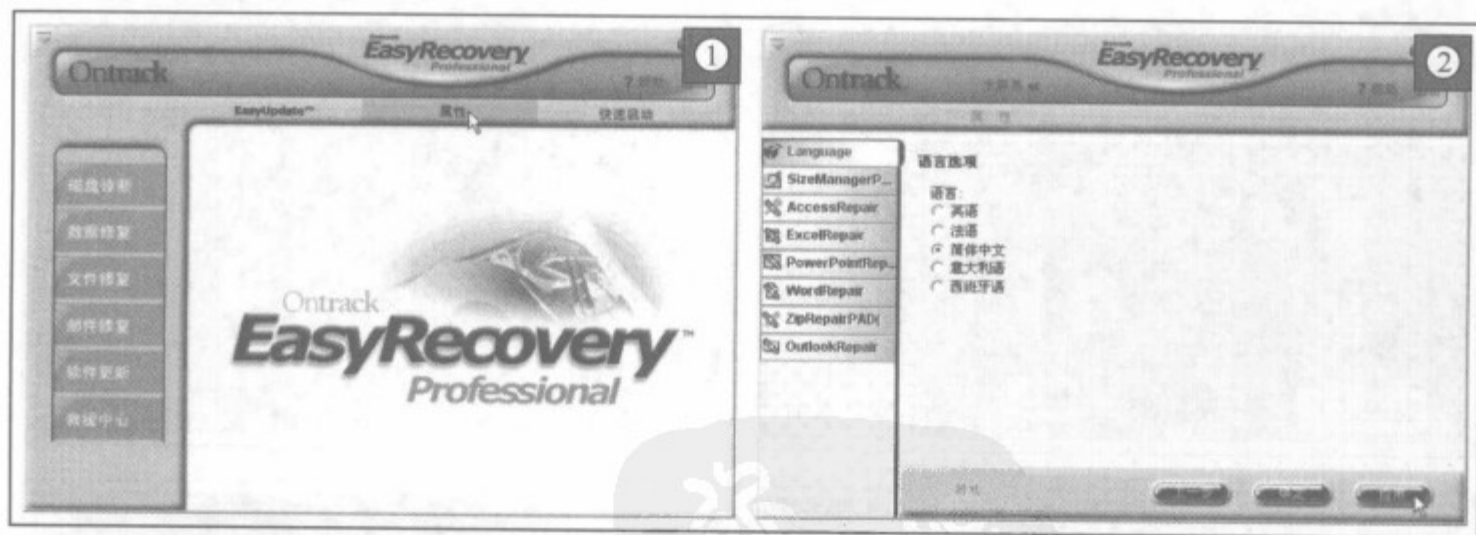


图 6-16 Easy Recovery 数据恢复软件的初步设置

(2) 数据恢复

对数据进行高级恢复的操作步骤如下。

① 对磁盘进行数据恢复，单击“数据修复”按钮，出现“数据修复”窗口，其中包括“AdvancedRecovery”（高级恢复）、“FormatRecovery”（格式化恢复）、“DeletedRecovery”（删除恢复）、“RawRecovery”（Raw 恢复）选项以及“ResumeRecovery”（继续恢复）和“EmergencyDiskette”（紧急启动盘）两个功能。

其中，在“AdvancedRecovery”中可以自定义要恢复分区的“起始扇区”和“结束扇区”，要扫描分区的文件系统、分区设置和恢复的文件种类。一般情况下，“AdvancedRecovery”对

“DeletedRecovery”和“FormatRecovery”后的分区的恢复性很好，即可以看作是“DeletedRecovery”和“FormatRecovery”的高级版。

② 单击“Advanced Recovery”按钮，在“高级恢复”窗口中选中要查找的分区，然后单击 **高级选项** 按钮。

③ 在弹出的“高级选项”对话框中，包含“分区信息”、“文件系统扫描”、“分区设置”和“恢复选项”4个选项卡。

在“分区信息”中可以设置起始扇区和结束扇区。当分区不可见时，可以在此输入起始扇区和结束扇区数；如果分区可见，则保留默认值，并可以通过单击 **提示** 按钮进入“提示”对话框，对分区数以及每个分区的大小进行更改。

④ 单击“文件系统扫描”选项卡，在“文件系统”列表中选择分区的文件类型，可以从FAT 12、FAT 16、FAT 32和NTFS之中选择，选择“简单扫描”前的单选按钮即可。

⑤ 在“分区设置”选项卡中，可以通过右下方的选项列表选择文件系统结构。

⑥ “恢复选项”卡中，允许用户忽略扫描过程中找到的含有无效属性或已被删除的文件，用户只需单击选项前的复选框，对其进行选择即可。将选项卡全部设置完成后，单击 **确定** 按钮，然后单击 **下一步** 按钮。

⑦ 这时，Easy Recovery 将开始扫描分区。当扫描到数据后，选中要恢复的文件或者文件夹前的复选框，单击 **下一步** 按钮。

⑧ Easy Recovery 可以将数据恢复到本地驱动器，或者通过网络恢复到FTP服务器。如果要将数据恢复到本地驱动器，选中“恢复到本地驱动器”单选按钮，并单击 **浏览** 按钮选择目标文件夹或磁盘。再单击 **下一步** 按钮，对所选择的文件或文件夹进行恢复。

操作演示

使用 Easy Recovery 数据恢复软件进行高级恢复的操作方法如图 6-17 所示。

信息扩展

在进行数据恢复时，还可以使用“过滤器”选项，以恢复指定类型的文件。如图 6-18 所示，选中“使用过滤器”复选框，然后单击 **过滤器选项(O)** 按钮，选择要过滤的文件。在“显示指定格式的”文本框中指定要恢复文件的文件名或扩展名，并且在下拉列表中选择要恢复的文件类型，然后单击 **确定** 按钮即可。



图 6-17 使用 Easy Recovery 数据恢复软件进行高级恢复的操作方法

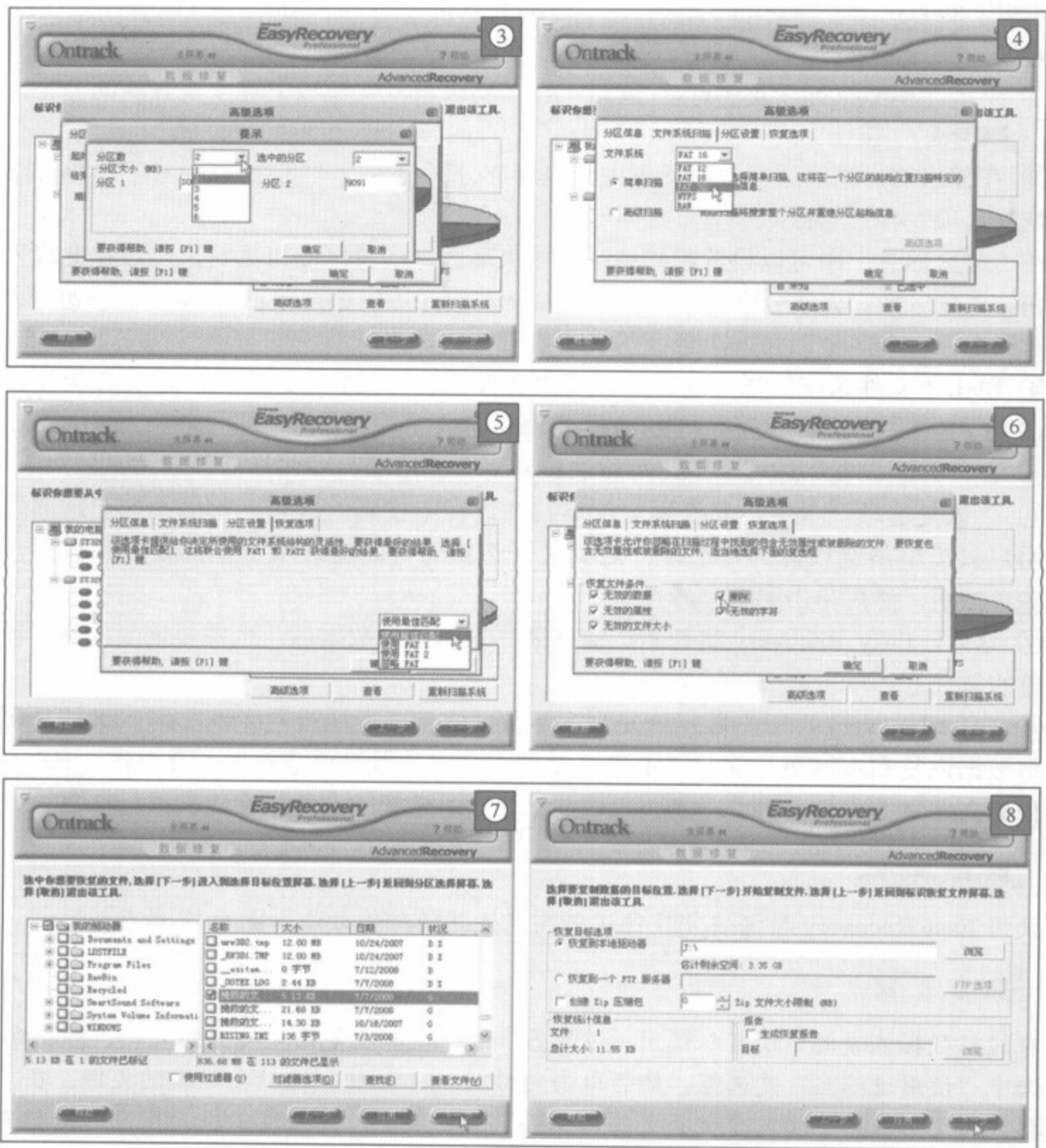


图 6-17 使用 Easy Recovery 数据恢复软件进行高级恢复的操作方法 (续)

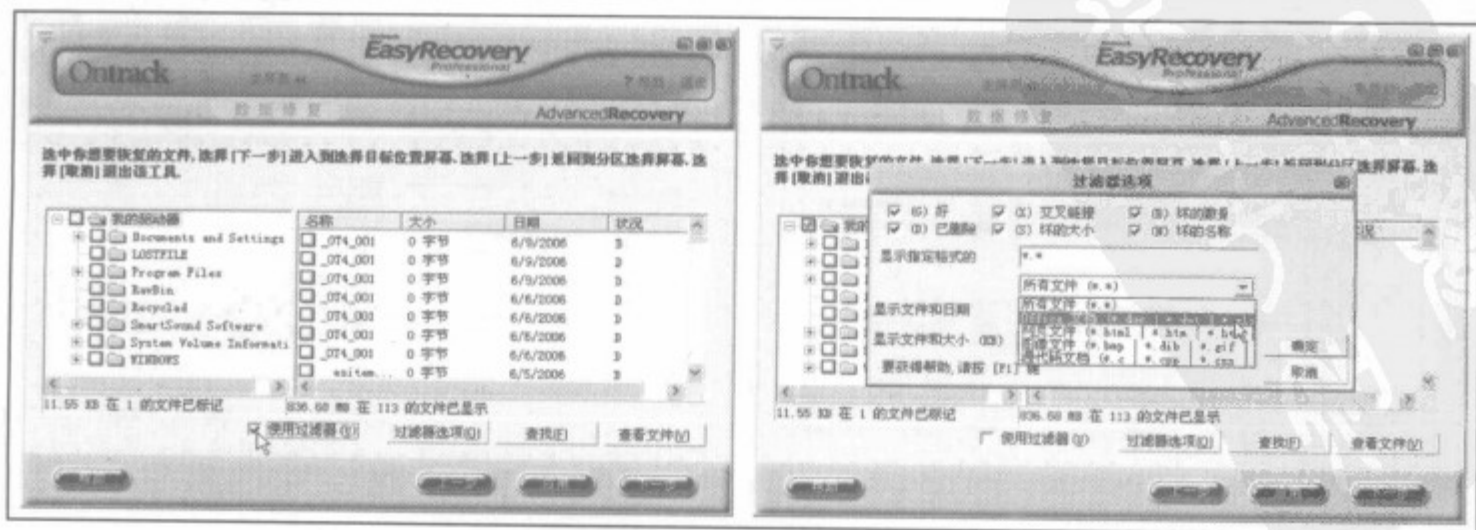


图 6-18 过滤器选项

被格式化的文件或重新安装分区中的文件都可以使用“格式化恢复”功能进行恢复，这种类型的恢复将忽略已存在的文件系统并尝试搜索先前使用的系统结构。

① 在“数据修复”窗口中单击“FormatRecovery”按钮，进入“格式化恢复”窗口，从左侧信息栏中选择被格式化的分区，在窗口右下方“先前的文件系统”下拉列表中，选择该分区原来的文件系统，然后单击“下一步”按钮。

② 查找到数据后，选择要恢复的文件或文件夹，然后单击“下一步”按钮，对文件进行恢复操作。

操作演示

格式化操作后数据恢复的操作方法如图 6-19 所示。

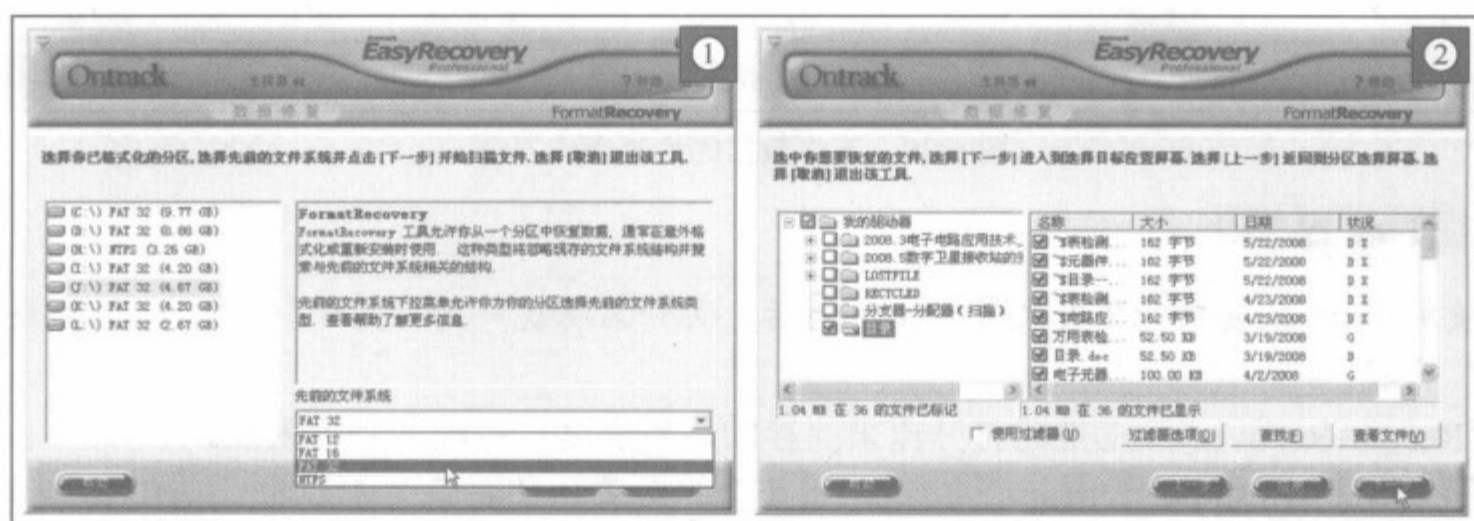


图 6-19 格式化操作后数据恢复的操作方法

用户可以通过“删除恢复”执行快速扫描或完整扫描，找回被删除的文件，并且它可以使用户访问已删除的文件，还可以通过“文件过滤器”输入包含或不包含通配符的字符串，以快速恢复指定文件名的文件。

① 单击“Deleted Recovery”按钮，打开“删除恢复”窗口，在窗口左侧选择要进行数据查找的分区，在窗口右侧可进行“完全扫描”及选择“文件过滤器”操作。选择完成后，单击“下一步”按钮，进行数据查找。

信息扩展

在 Easy Recovery 的默认设置下，删除恢复工具将使用已存在的目录结构为分区进行快速扫描，查找删除的目录和文件。若要为分区执行更全面的扫描，可选择“完全扫描”选项，以搜索整个分区，查找删除的目录和文件。若在某个分区上删除了几个文件后并没有继续向该分区复制任何数据，使用“快速扫描”就可以将删除的文件恢复。如果删除了整个目录连同子目录和其中的文件，则需要执行“完全扫描”操作。

② 数据查找完成后，在“我的驱动器”列表中选择要恢复的数据，然后单击“下一步”按钮，进行数据恢复操作。

操作演示

删除数据的恢复操作方法如图 6-20 所示。

对于严重损坏且目录结构已被破坏的分区，可使用“Raw 恢复”功能进行恢复，该工具

应该作为从严重损坏的分区中恢复数据的最后手段。在进行 Raw 恢复时，将依次读取磁盘上的所有扇区，以特定的文件名命名，并且 Raw 恢复工具特别适用于恢复硬盘中单个簇上的小文件或连接簇上的大文件。

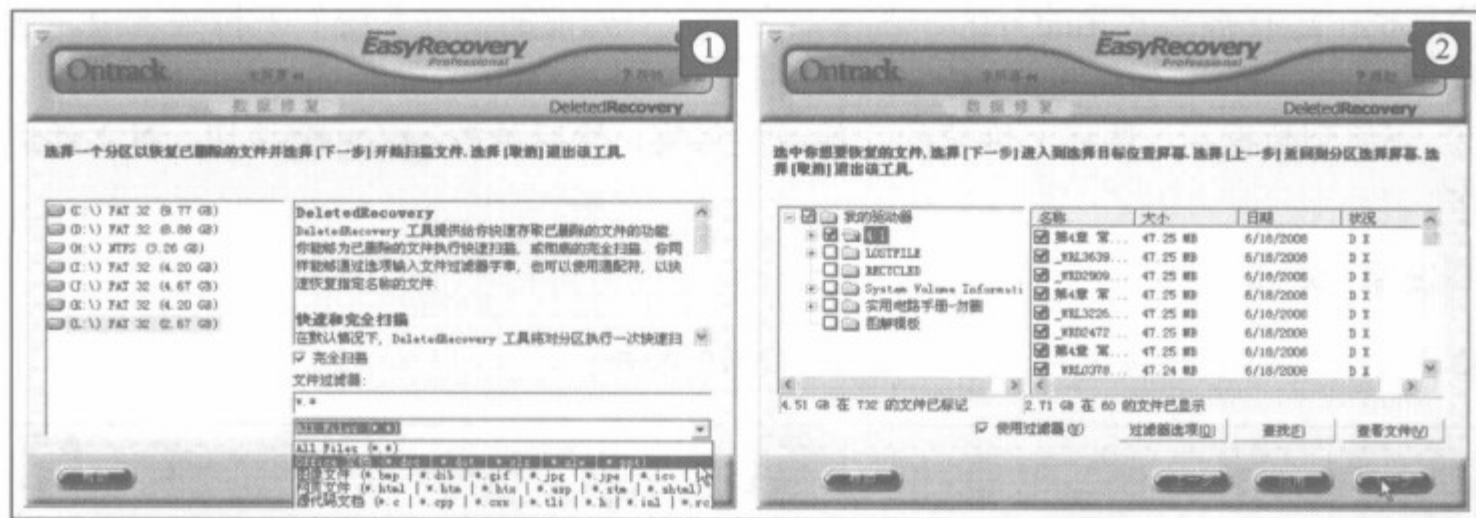


图 6-20 删除数据的恢复操作方法

要点提示

使用 Raw 恢复功能恢复文件或文件夹后，文件名将统一用“fil*”代替，目录则统一用“dir*”代替。

“ResumeRecovery”功能将打开原来保存的恢复进度，并继续进行恢复。

① 单击“ResumeRecovery”按钮，系统会自动弹出“打开”对话框，选中要继续进行恢复的文件或文件夹，然后单击 **打开(O)** 按钮。

② 查找到所要继续恢复的文件后，在“继续恢复”窗口中选中要继续恢复文件前的复选框，单击 **下一步** 按钮即可对所选文件继续进行恢复操作。

操作演示

继续上一次恢复的操作方法如图 6-21 所示。

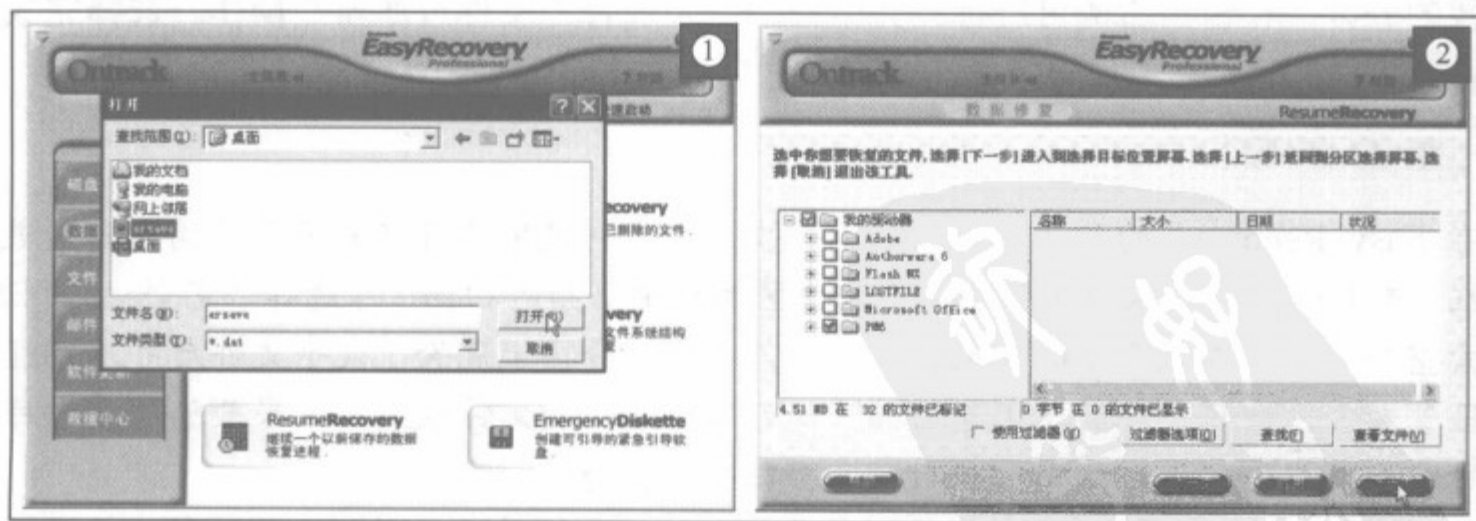


图 6-21 继续上一次恢复操作方法

(3) 文件修复

Easy Recovery 文件修复工具可以修复 Microsoft Office 文档和 Zip 压缩文件。

① 在“文件修复”窗口中，单击“WordRepair”按钮，进入 Word 修复窗口。在“要修复的文件”选项中单击 **浏览文件(B)** 按钮，选择要修复的文件；在“已修复文件的文件夹”选

项组中单击 **浏览文件夹** 按钮，选择修复后的文件保存目录，然后单击 **下一步** 按钮。

② 修复完成后，单击 **完成** 按钮，即可返回到“文件修复”窗口。

操作演示

文件修复的操作方法如图 6-22 所示。

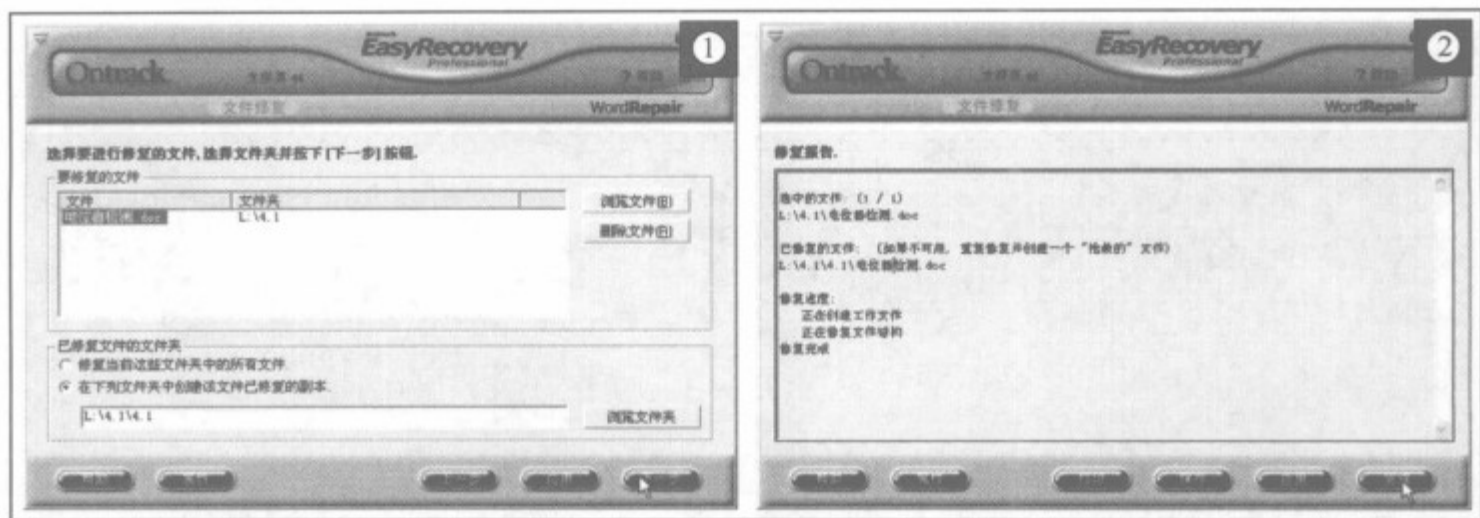


图 6-22 文件修复的操作方法

(4) E-mail 修复

“E-mail”修复工具用来修复损坏的 Microsoft Outlook 或者 Outlook Express 数据文件。在使用这个功能的时候，要求笔记本电脑上安装了 Microsoft Outlook。

Final Data 软件是通过仍留在磁盘上的文件数据来进行数据恢复的，且在清空回收站以后也不例外，而且 Final Data 可以很容易地将格式化后的文件和被病毒破坏的文件恢复。只要数据仍然保存在磁盘上，即使在极端的情况下，被破坏的文件也可以恢复。

R-Studio 4.0 是功能超强的数据恢复、反删除工具，它为 FAT 12/16/32、NTFS、NTFS5（Windows 2000 系统）和 Ext2FS（Linux 系统）分区以及 UFS1/UFS2（Free BSD/Open BSD/Net BSD 文件系统）分区的文件提供了最为广泛的数据恢复解决方案。

6.2 笔记本电脑软驱的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑软驱的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑软驱常见故障的检修方法，能够独立对笔记本电脑的软驱进行拆卸。

6.2.1 笔记本电脑软驱的故障表现

一般来讲，软驱出现故障不会影响笔记本电脑的常规操作，而比较常见的软驱故障表现为电脑不能访问软盘。造成软驱故障的原因通常有两种：一种是软盘损坏，而误认为软驱故障；另一种就是软驱本身损坏，不能正常读取软盘中的数据。

6.2.2 笔记本电脑软驱的拆卸

1. 笔记本电脑软驱的整体拆卸

① 笔记本电脑的软驱被一大片盖板盖住，需要用螺丝刀将固定螺钉取下，然后掀起盖

板就能看到软驱了。

② 将软驱与外壳之间的固定螺钉取下后，就可以将软驱从笔记本电脑上取下来了。取的时候要注意软驱的数据线，不要将其损坏。

操作演示

笔记本电脑软驱的整体拆卸方法如图 6-23 所示。

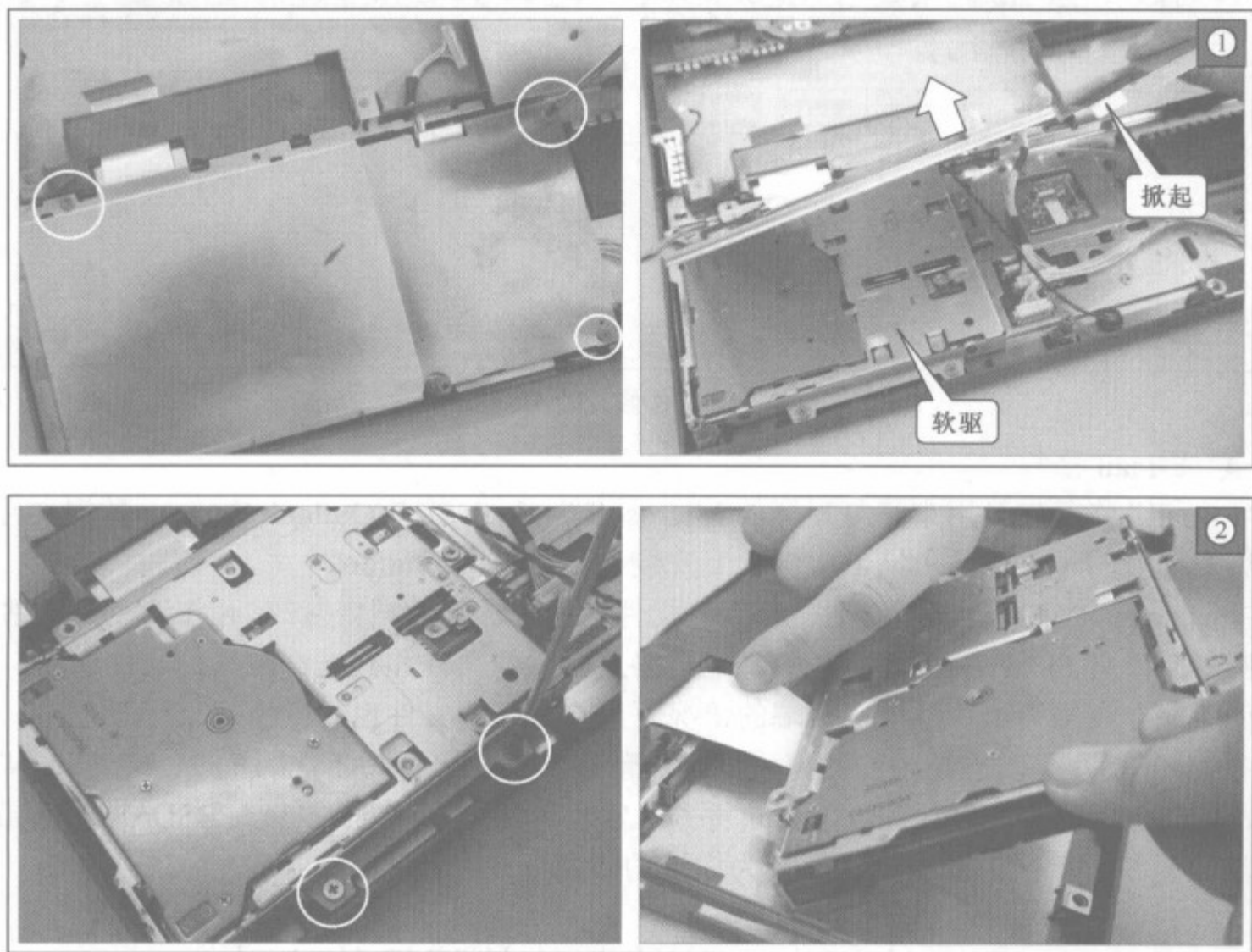


图 6-23 笔记本电脑软驱的整体拆卸方法

2. 笔记本电脑软驱的拆解

① 拆解软驱之前需要先将固定软驱与主机的支架取下来。在软驱的左右两侧各有 1 个支架，由固定螺钉固定。

② 软驱的数据线是连接主板与软驱电路板的，因此在软驱电路板上也有一个数据线接口，将数据线从该接口中取出来。

③ 用一字螺丝刀将覆盖在软驱上的护板卡扣撬开。

④ 将护板四周的卡扣都撬开以后就能将护板掀起来了，然后就可以看到软驱的磁头、磁头电机以及电路板等。

⑤ 将软驱翻转以后用螺丝刀取下带有磁盘电机的电路板的固定螺钉，然后慢慢将其打开，就能够看到驱动软盘的磁盘电机了，该电机呈扁平状。

操作演示

笔记本电脑软驱的拆解方法如图 6-24 所示。

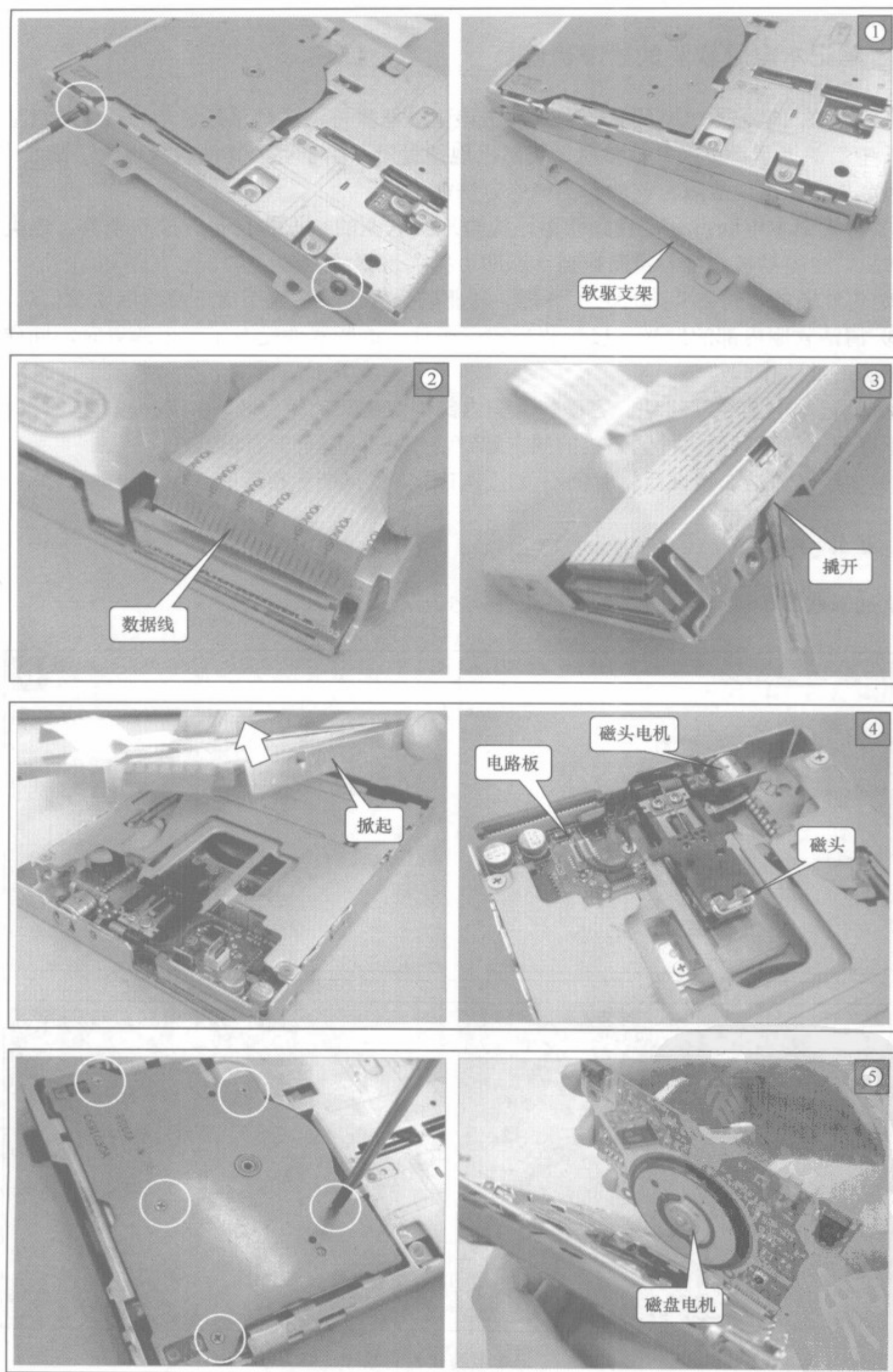


图 6-24 笔记本电脑软驱的拆解方法

6.2.3 笔记本电脑软驱的故障检修

将软盘放入笔记本电脑的软驱中，双击该驱动器盘符，系统总是显示“请将磁盘插入驱动器 A 中”的提示，更换其他软盘，仍然出现该提示。由于更换其他软盘也无法读取信息，可以判定是软驱出现故障。该故障的检修方法如下。

① 将笔记本电脑拆开，找到软驱，检查连接软驱的数据线是否有松动现象。该类情况十分常见，也容易被忽视，重新拔插一遍即可排除软驱故障。

② 对软驱的读写磁头进行人工清洁。软驱磁头受污染后就不能正常读取软盘信息。

③ 清洁软驱内部的发光二极管和光敏三极管。这些器件受灰尘污染遮盖时，同样会使软驱无法正常工作。

④ 笔记本电脑经常移动，容易使软驱内部固定磁头的螺钉松动，磁头偏移。此时可以将软驱打开，仔细对位，拧紧磁头的固定螺钉，使磁头正确归位即可。

⑤ 如经过清洁、调试后软驱仍不能正常工作，就只能更换新的软驱来排除故障。

操作演示

笔记本电脑软驱的故障检修方法如图 6-25 所示。

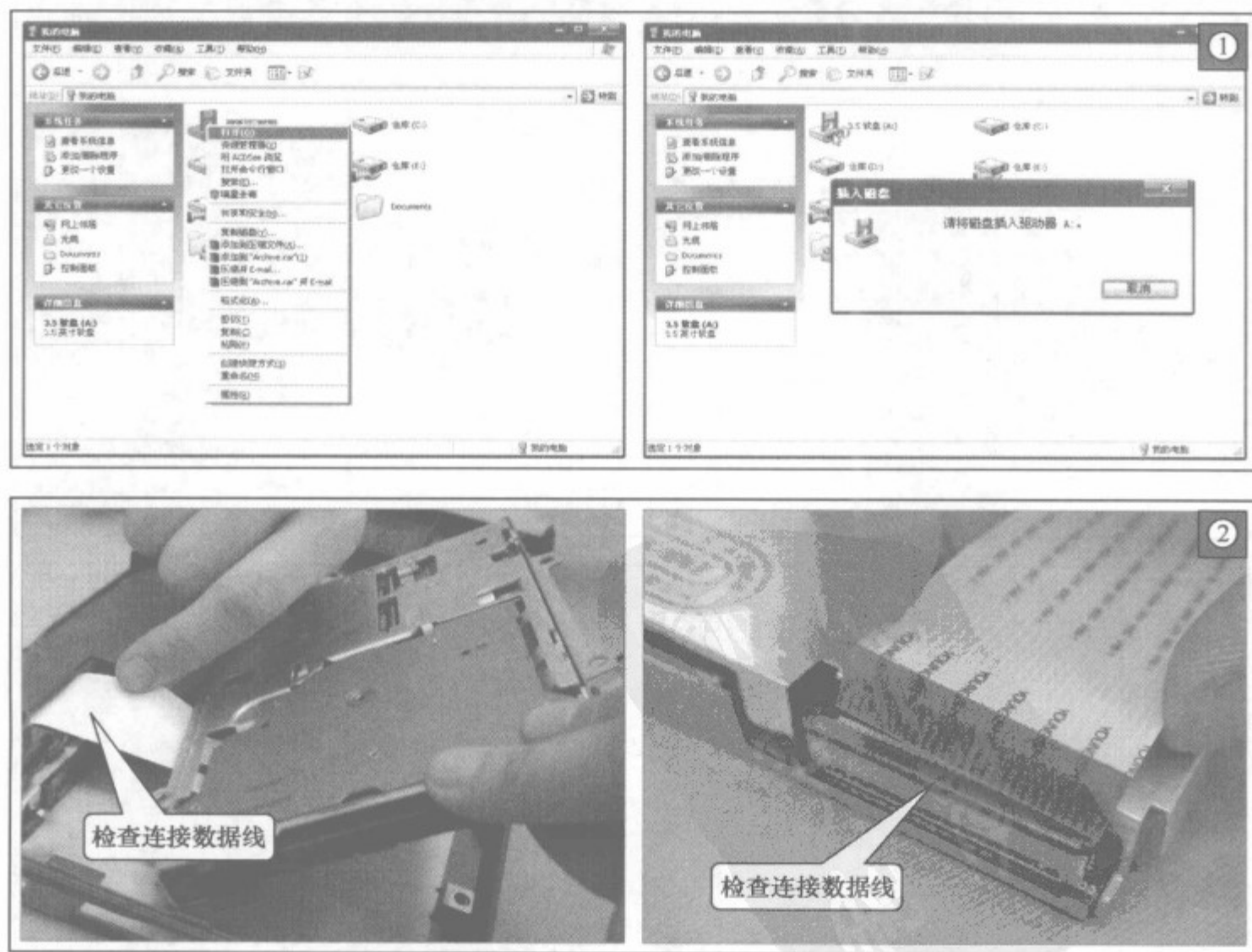


图 6-25 笔记本电脑软驱的故障检修方法

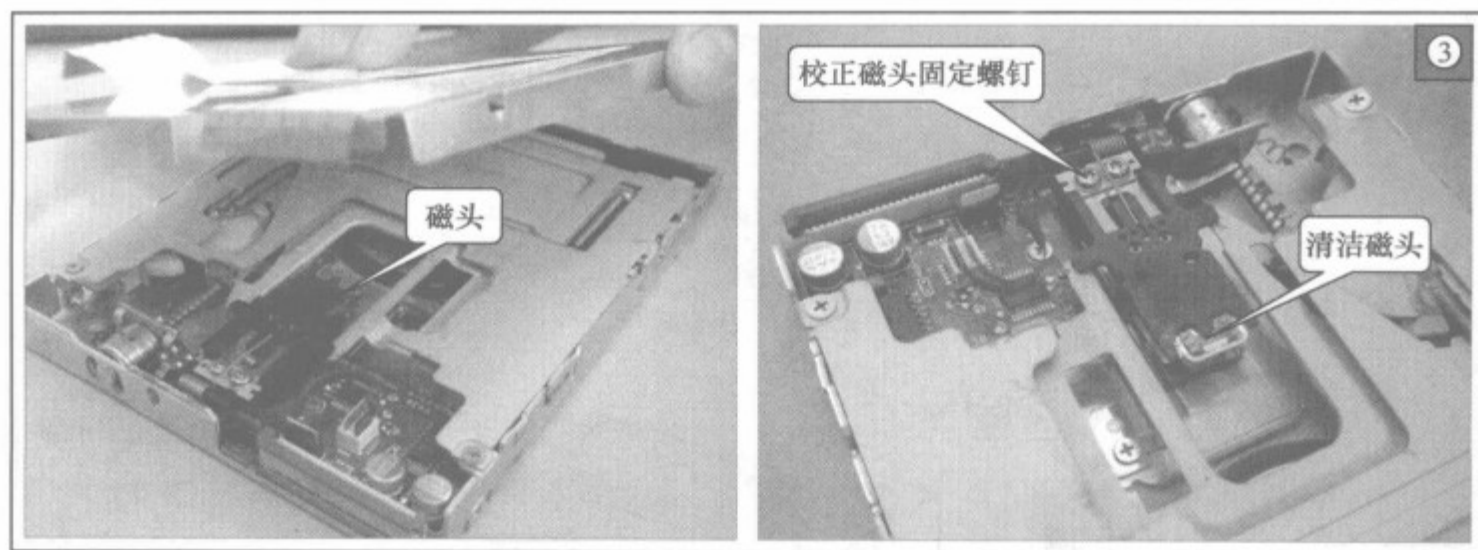


图 6-25 笔记本电脑软驱的故障检修方法（续）

6.3 笔记本电脑光驱的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑光驱的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑光驱常见故障的检修方法，能够独立对笔记本电脑进行拆卸。

6.3.1 笔记本电脑光驱的故障表现

光驱是一种集光学、机械及电子技术于一体的产品，也是用来读取音频、视频和文本信息（CD-ROM/DVD-ROM）的主要设备，同样是在电脑中用来安装各种系统和软件的重要设备。由于光驱的使用率高，光驱出现故障的概率也就相对较高，通常是由程序设置、系统配置及硬件设备引起的故障。

1. 程序设置引起的笔记本电脑光驱故障

首先要确定笔记本电脑能否正常开机，如果不能正常开机，就要检查笔记本电脑的 BIOS 设置。这种故障的常见现象如下。

- ① 笔记本电脑启动后，只要放入光盘，笔记本电脑就立即重新启动。
- ② 笔记本电脑设置完 BIOS 后，启动时死机，并且屏幕上显示光驱驱动程序信息（故障信息）。

2. 配置不合理引起的笔记本电脑光驱故障

- ① 光驱刻录软件版本太低，导致光驱刻录无法进行，刻录进行到 99% 时系统总是报错。
- ② 笔记本电脑刻录光驱在 DMA 模式下就会出现故障。

3. 硬件本身引起的笔记本电脑内存故障

(1) 激光头组件上有污物或激光头损坏

激光头组件是光驱中最重要也是最脆弱的部件，主要由激光二极管、准直透镜、光栅、光束分离镜、检测透镜、光电检测器、 $\lambda/4$ 板、物镜等零部件构成，如图 6-26 所示。

如果激光头表面灰尘太多，那么被污染了的激光头所能发出的激光束就相对较弱，从而导致光驱的容错性能下降，达不到正常读取所需激光束的强度，有时连正常的盘片也读不出来，即使可以读出来，也会不断降低光驱读取速度。这种故障的常见现象如下。

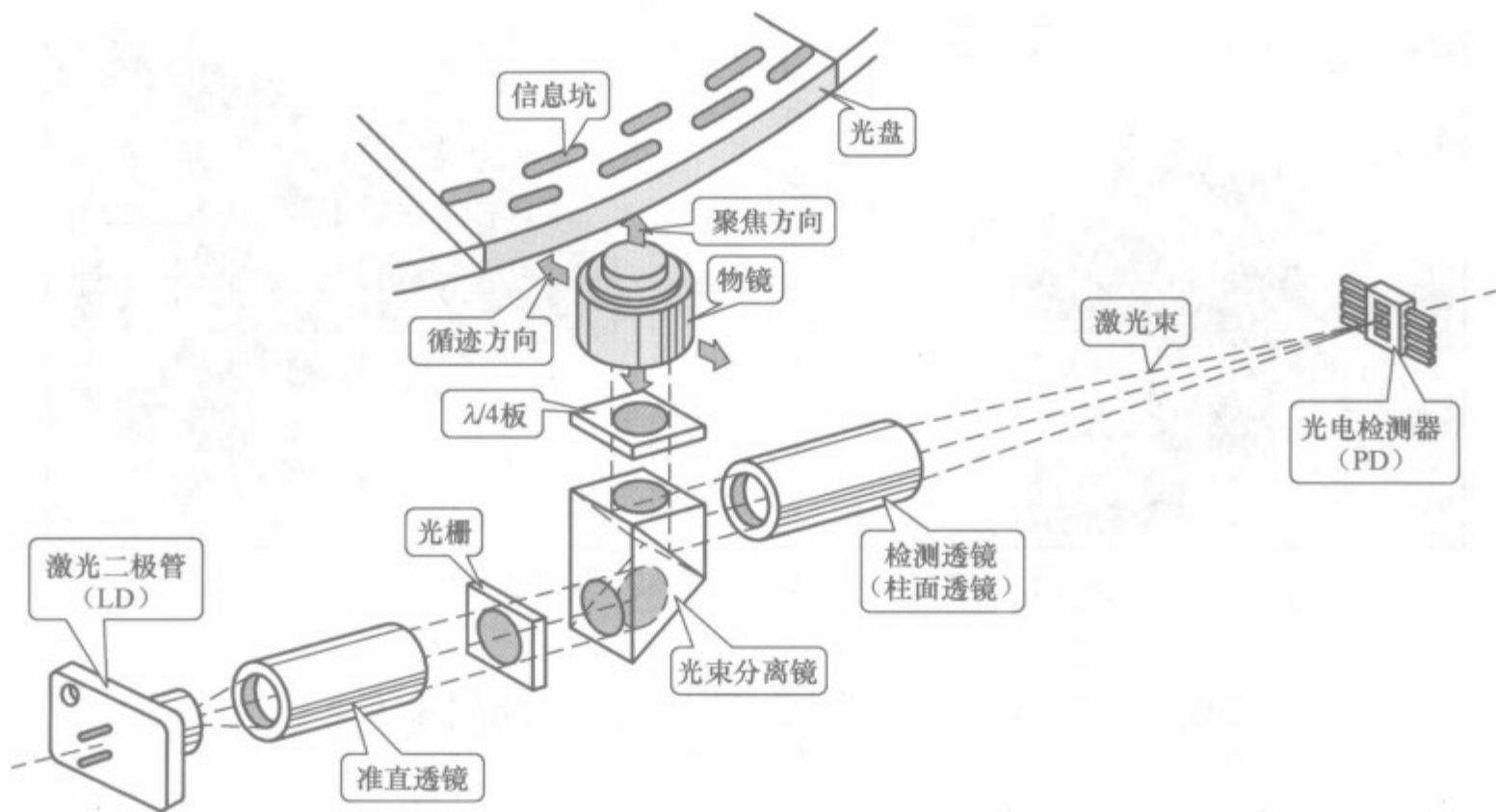


图 6-26 激光头组件的结构示意图

- ① 光驱在读取数据时，有时读不出来，并且读盘的时间变长。
- ② 光驱无法正常读盘，屏幕上显示“驱动器 X 上没有磁盘，插入磁盘再试”等提示。

(2) 光驱机械性能不良，导致光驱无法运行或运行不正常

- ① 光盘卡在笔记本电脑的光驱里弹不出来，出现卡盘现象。
- ② 将光盘放入笔记本电脑的光驱后，当光驱开始读取光盘信息时，可以听到激光头移动的声音，接着听到摩擦声，最后光驱灯常亮不灭，读不出信息。
- ③ 光驱托盘在弹出和弹入时不能完全到位。
- ④ 笔记本电脑光驱不读盘，把光盘放进光驱后，光驱灯亮一阵就没反应了。
- ⑤ 将光盘放入笔记本电脑的光驱后出现打滑现象。

信息扩展

笔记本电脑光驱有时也会表现出下面一些正常现象。

- ① 开机画面不能正确显示光驱型号。
- ② 光驱只能读取光盘目录。
- ③ 光驱会发出“沙沙”的声音。
- ④ 在使用笔记本电脑的刻录光驱刻录一些软件或游戏光盘时，发现一些光盘在刻录过程中出现错误提示，反复多次均是如此；有些能够被刻录，但刻录成功的软件却不能正常使用。
- ⑤ 光驱工作时的噪声大。
- ⑥ 不能查看刻录盘的实际容量。

6.3.2 笔记本电脑光驱的拆卸

1. 笔记本电脑光驱的整体拆卸

拆卸笔记本电脑的光驱时需要将主机整个打开，用一字螺丝刀将光驱的接口撬开后就可以取下光驱了。

操作演示

笔记本电脑光驱的整体拆卸方法如图 6-27 所示。

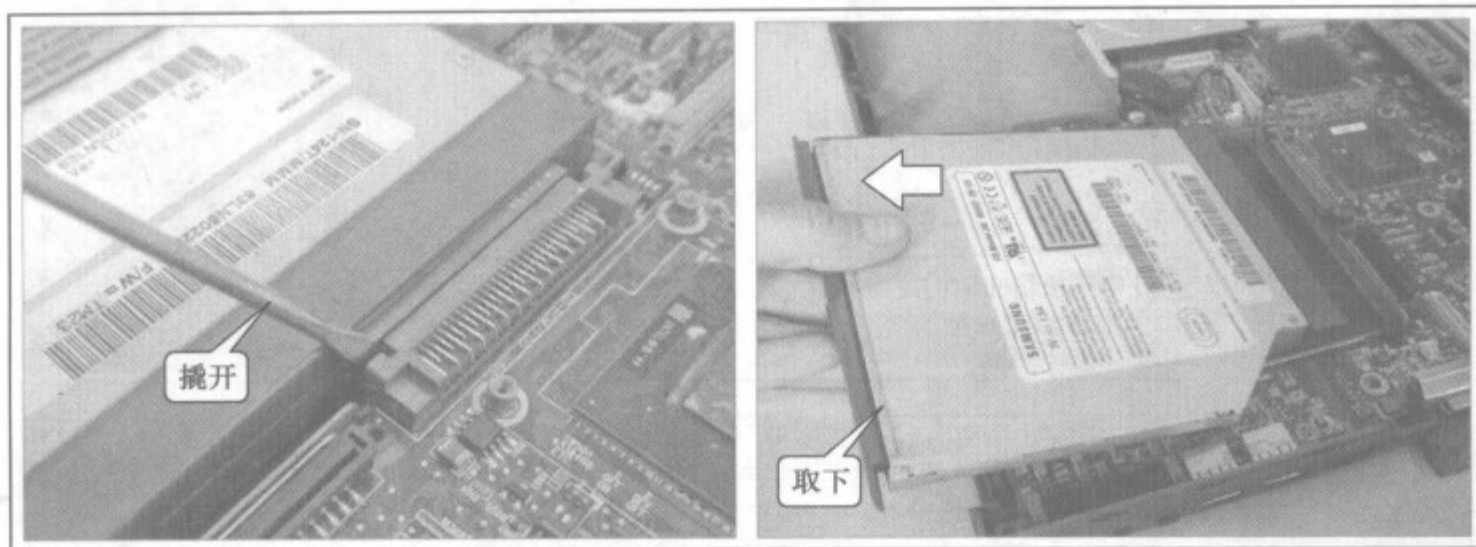


图 6-27 笔记本电脑光驱的整体拆卸方法

2. 笔记本电脑光驱电路板的拆卸

- ① 拆卸光驱时，首先需要选择合适的小十字螺丝刀，用来将光驱固定支架的螺钉取下。
- ② 将螺钉取下后，用手将光驱接口处的支架取下，可以看到光驱接口是由两个接口电路板组成的。
- ③ 使用小刀或一字螺丝刀将接口电路板与光驱连接的接口撬开，撬开连接接口后就可以将接口电路板从光驱上取下来了。

操作演示

笔记本电脑光驱电路板的拆卸方法如图 6-28 所示。

3. 笔记本电脑光驱的拆解

- ① 选择大小适合的十字螺丝刀，将固定光驱的螺钉拆下。由于固定光驱的螺钉太小，用手拿下不方便，最好使用镊子将其取下，并将其放置妥当。
- ② 将固定螺钉取下后，可以看到光驱底板上有卡销，卡销卡在外壳的相应卡扣上。将光驱底板略向光驱后侧推，使之脱离卡销，然后向上取下底板。
- ③ 将光驱外壳取下，可以看到光驱读盘所用的激光头。

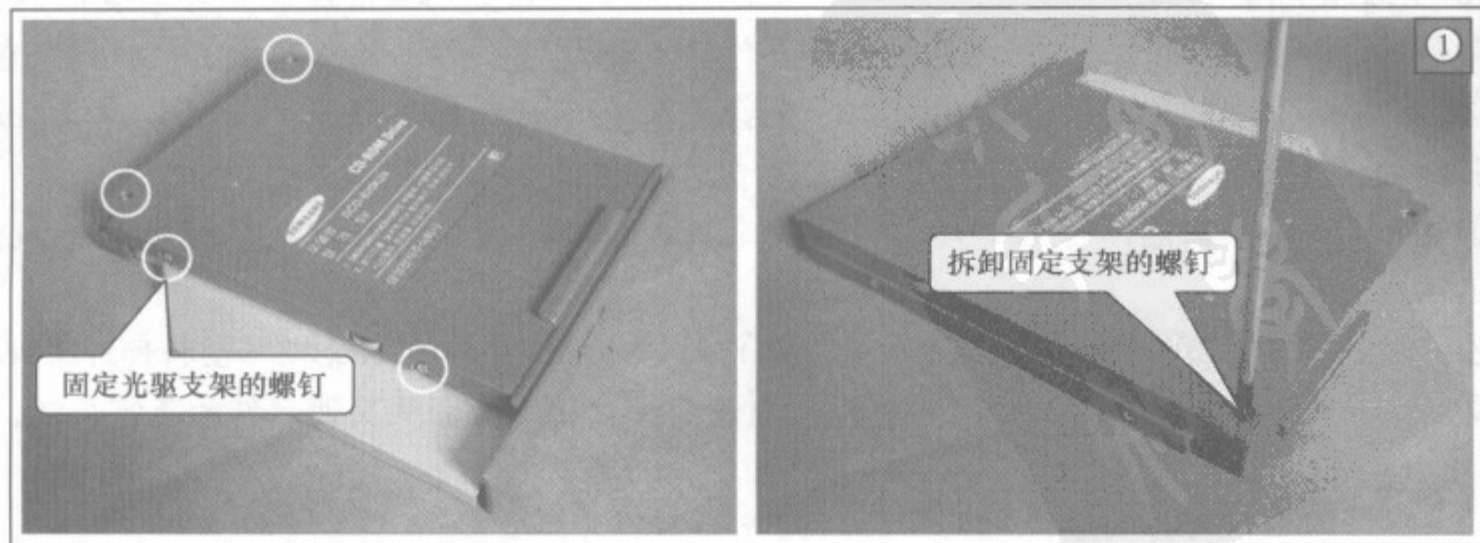


图 6-28 笔记本电脑光驱电路板的拆卸方法

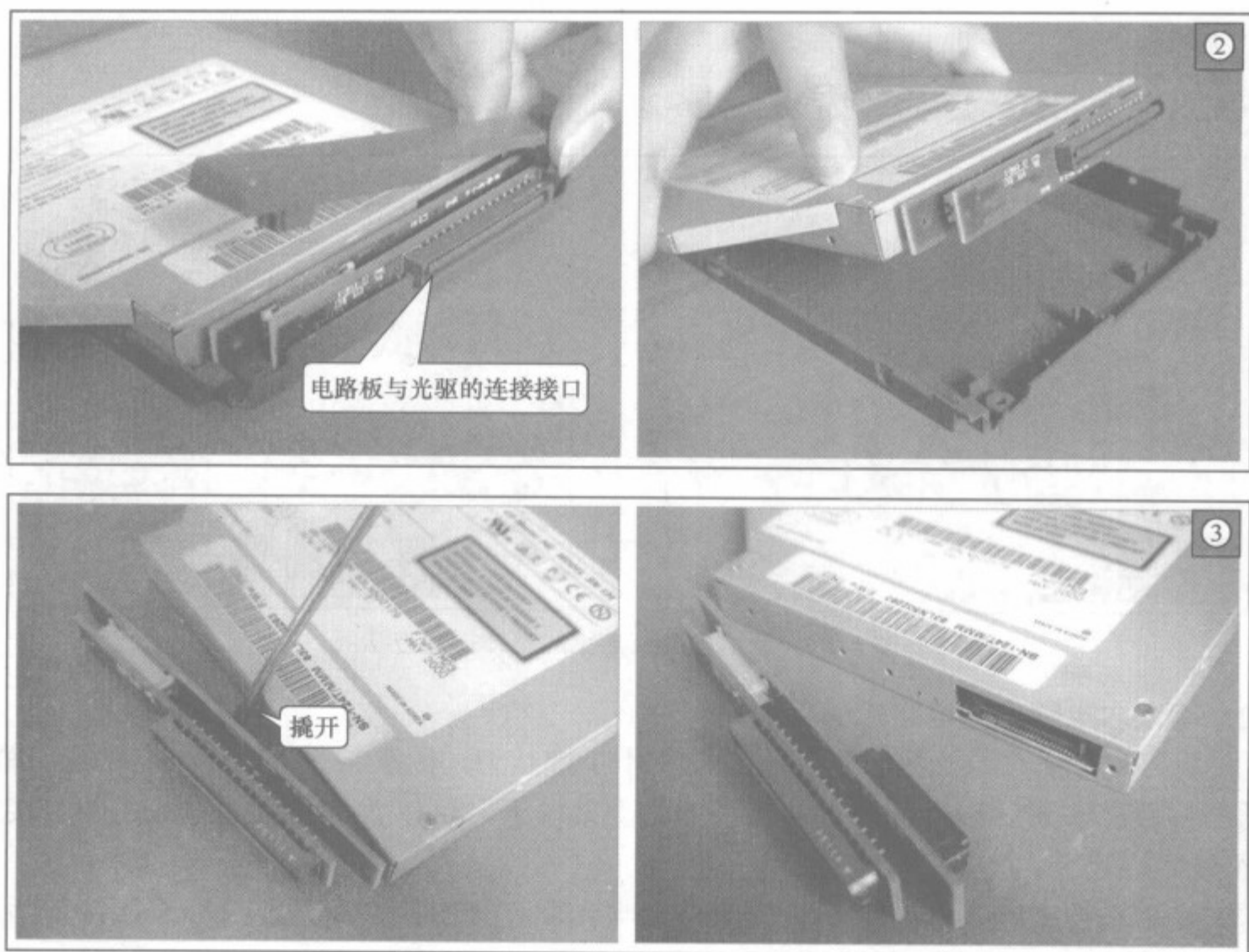


图 6-28 笔记本电脑光驱电路板的拆卸方法（续）

④ 在光驱开仓键左侧有一个强行退盘孔，将一根回形针扳直后插入强行退盘孔中 2.5cm 左右，光驱托盘会向前弹出，再用手拉出光驱托盘。打开光驱托盘后，可以看到光驱内部的电路结构。

⑤ 将光驱翻转，用小十字螺丝刀将固定托盘金属外壳的螺钉取下。

⑥ 拿开金属外壳以后就可以看到光驱托盘的内部结构了。

要点提示

① 光驱是精密设备，随意拆卸会对光驱造成伤害。很多光驱出现的不可修复故障是由于拆卸和维护不当造成的。言下之意是：只要你的光驱能够正常工作就不要去“折腾”它了。

② 有些光驱不能正常读盘可能是由于光盘片质量不好、电路故障、机械故障甚至软件因素引起的，建议首先排除其他因素。

③ 拆卸光驱时注意保存好拆卸下的所有零件，任何一个小零件遗失均可能会造成光驱无法还原。

④ 由于很多光驱部件是由塑料制成的，操作时用力应适中，否则会损坏塑料部件。此外，也不要使用电吹风，因为热风不仅可能导致塑料件变形，还可能影响其他部件的正常性能。

操作演示

笔记本电脑光驱的拆解方法如图 6-29 所示。

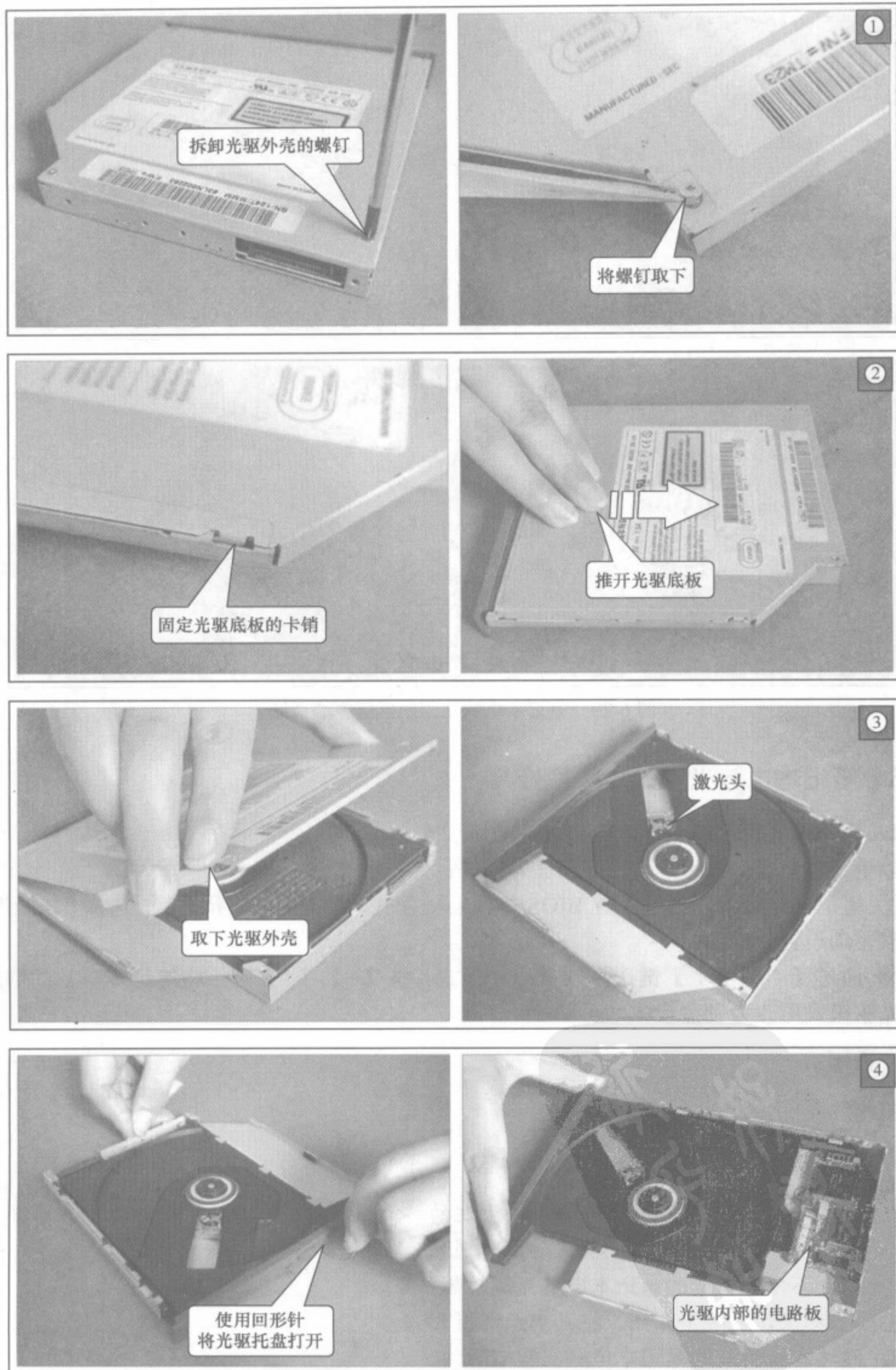


图 6-29 笔记本电脑光驱的拆解方法

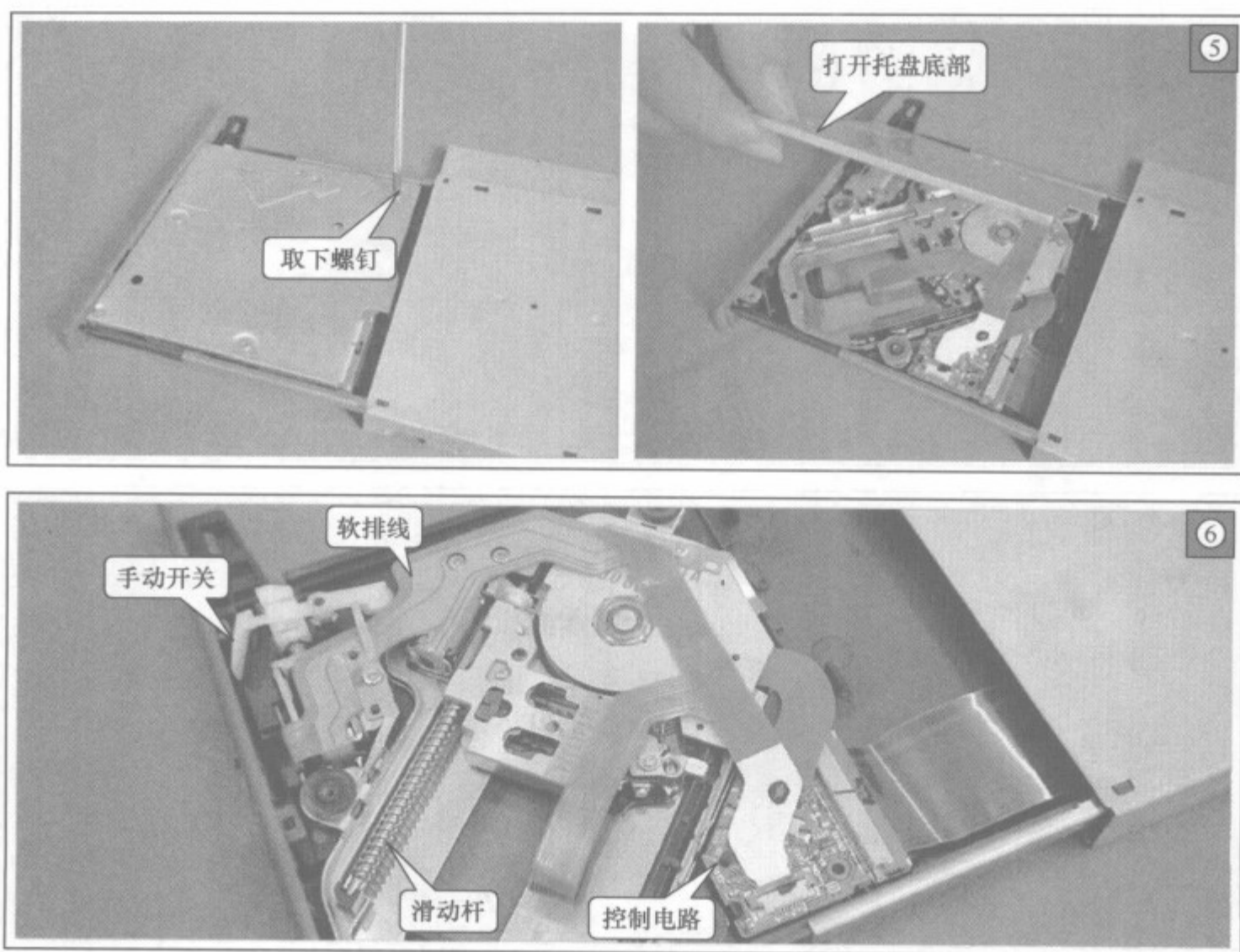


图 6-29 笔记本电脑光驱的拆解方法 (续)

6.3.3 笔记本电脑光驱的故障检修

1. 程序设置引起的笔记本电脑光驱故障

以笔记本电脑的 BIOS 设置不合理为例进行介绍。

① 笔记本电脑可以通过设置 BIOS 修改启动模式，进入 BIOS 界面后，选择“Boot”（开机磁盘驱动设置）选项。

② 通过【↑】、【↓】键选择硬盘启动模式；按【+】、【-】键，将笔记本电脑的启动模式由光驱模式更改为硬盘模式即可。

操作演示

BIOS 的设置方法如图 6-30 所示。

要点提示

并不是所有笔记本电脑的程序都支持上述的参数设置，在“系统”程序界面中找不到相关设置的话，也就不会出现与此相关的故障现象。

2. 配置不合理引起的笔记本电脑光驱故障

主要为刻录软件版本太低，将其更换即可。

3. 硬件本身引起的笔记本电脑光驱故障

(1) 激光头组件上有污物或激光头损坏

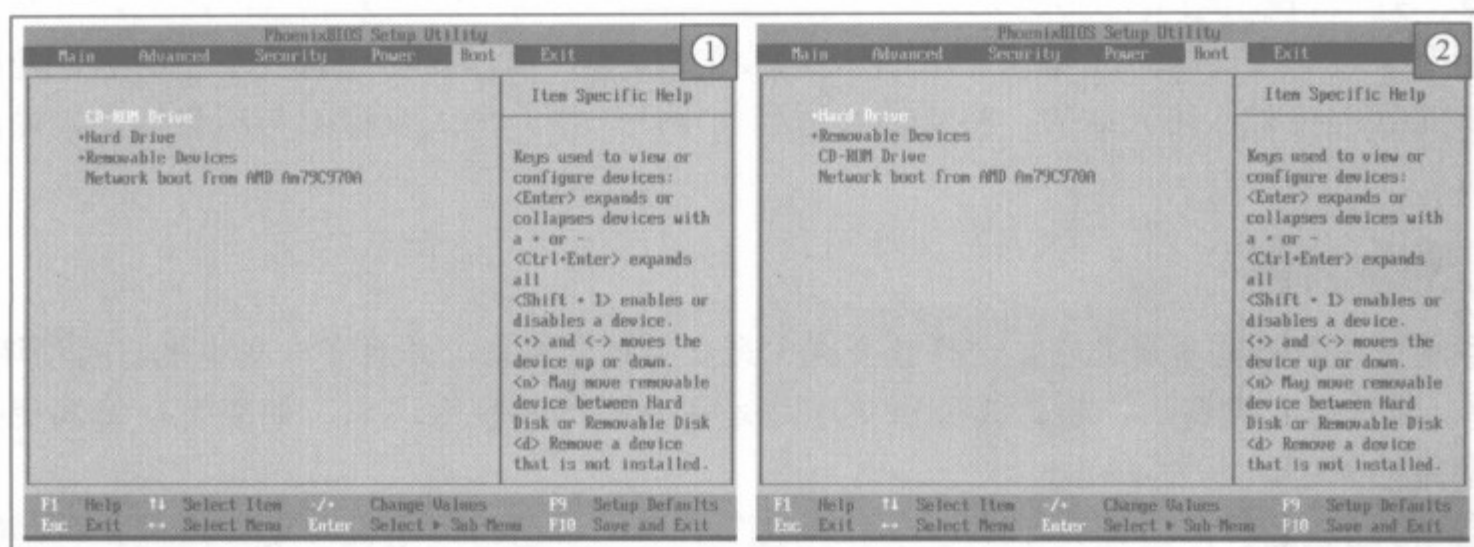


图 6-30 BIOS 的设置方法

光驱不读盘故障的原因主要集中在激光头组件上。

① 打开光驱，可以看到处在光驱中央位置的激光头。

② 使用一个干净的棉签，蘸一点酒精，在激光头的表面轻轻擦拭，待酒精蒸发后，读取一张光盘试试，这时光驱读盘的能力一定会有很大提高。若还不能解决问题，则是激光头老化或损坏引起的，此时就需要更换激光头了。

操作演示

激光头组件的检修方法如图 6-31 所示。

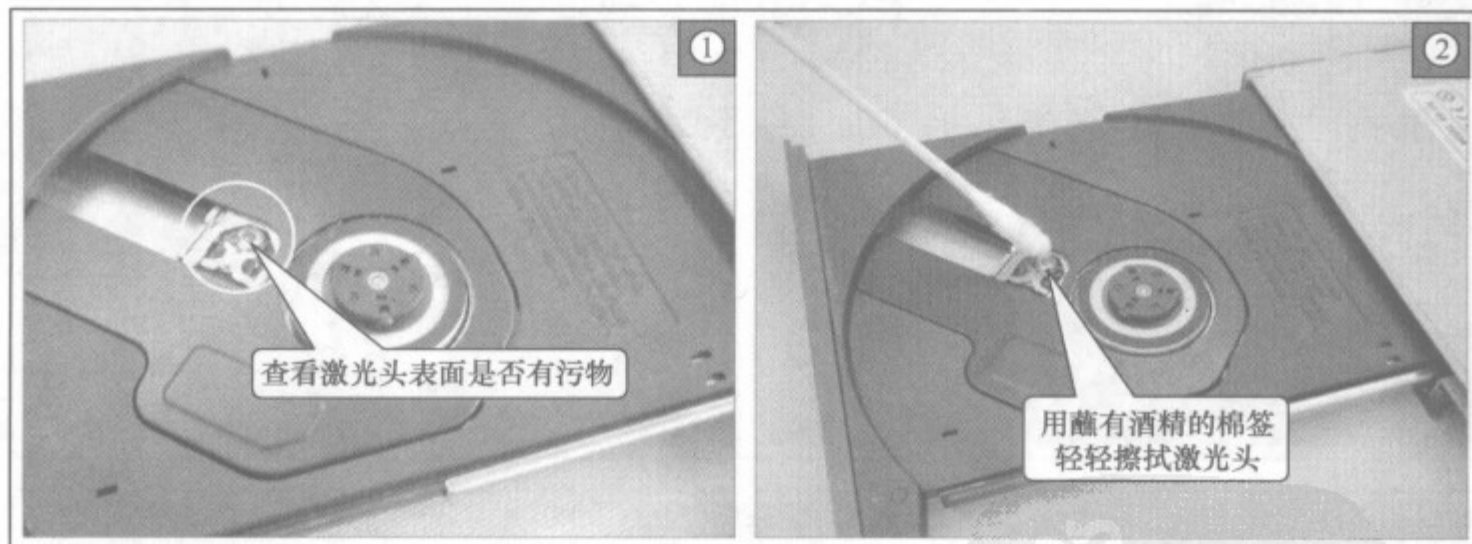


图 6-31 激光头组件的检修方法

要点提示

如果发现光驱激光头已经老化或损坏，直接将其更换即可。

(2) 光驱机械性能不良，导致光驱无法运行或运行不正常

① 将一根拉直的回形针插入到光驱开仓键旁边的强行退盘孔中，用力向内推入，光驱便会自动打开。

② 光驱灯常亮不灭主要是由光驱打滑造成的。由于光驱的压盘机构没有产生足够的夹紧力，盘片转动时就会出现打滑现象。要检查光驱托架上面的光盘臂的压力是否够大，有没有松动的现象。

③ 若经常使用略薄的劣质光盘，会使光驱的压盘机构不能夹紧光盘，产生打滑现象。此种情况下可以直接观察光驱托盘上的压盘器和支撑架，而压盘器上有一个塑料盘，光驱就是借助此盘运转时压住光盘的，将支撑架适当向下压一压，增大支撑架与压盘器支撑面的间距即可。

要点提示

尽量少读取一些劣质光盘，这样就会减少光盘的打滑现象，并且可以减小光驱的损坏率。

④ 处理完光盘臂后，检查光驱供电电路是否有引脚断裂等现象，如果有，将其更换为同一型号的即可。

⑤ 将光驱翻转，检查光驱主导电机的电源供电是否正常、电机传动杆内是否有污物或传动杆是否损坏等。若发现电机杆内有污物，使用毛刷或皮老虎对其进行清洁；若传动杆损坏，直接将其更换即可。

⑥ 再查看状态开关是否开关自如，此时可以用回形针对其进行检查。如果开关不到位，主导电机就得不到启动信号，自然也就无法启动光驱。开关不到位通常都是由于开关弹簧失效所致，取出后将其拉直或使其变得紧密即可。

操作演示

光驱机械性能不良的检修方法如图 6-32 所示。

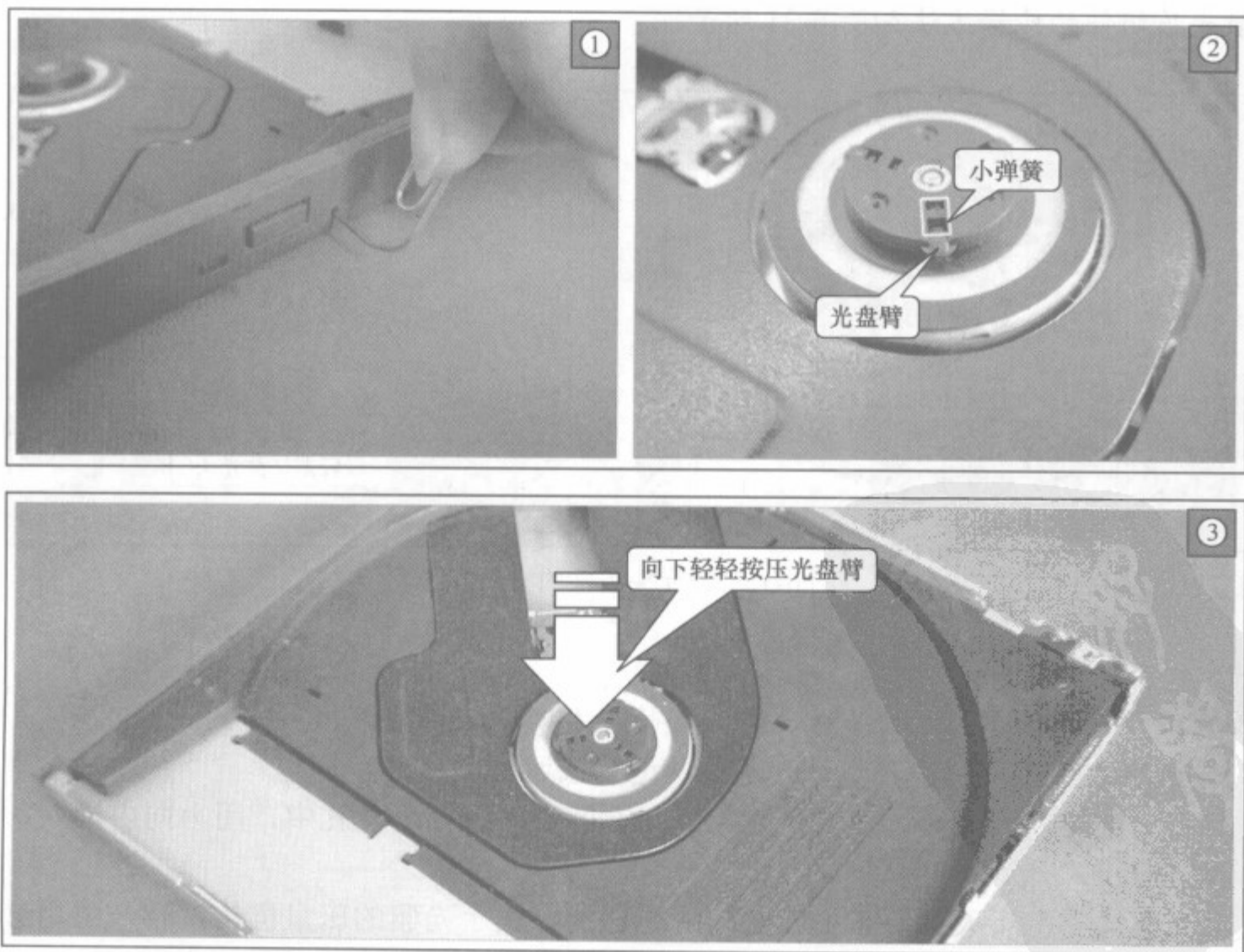


图 6-32 光驱机械性能不良的检修方法

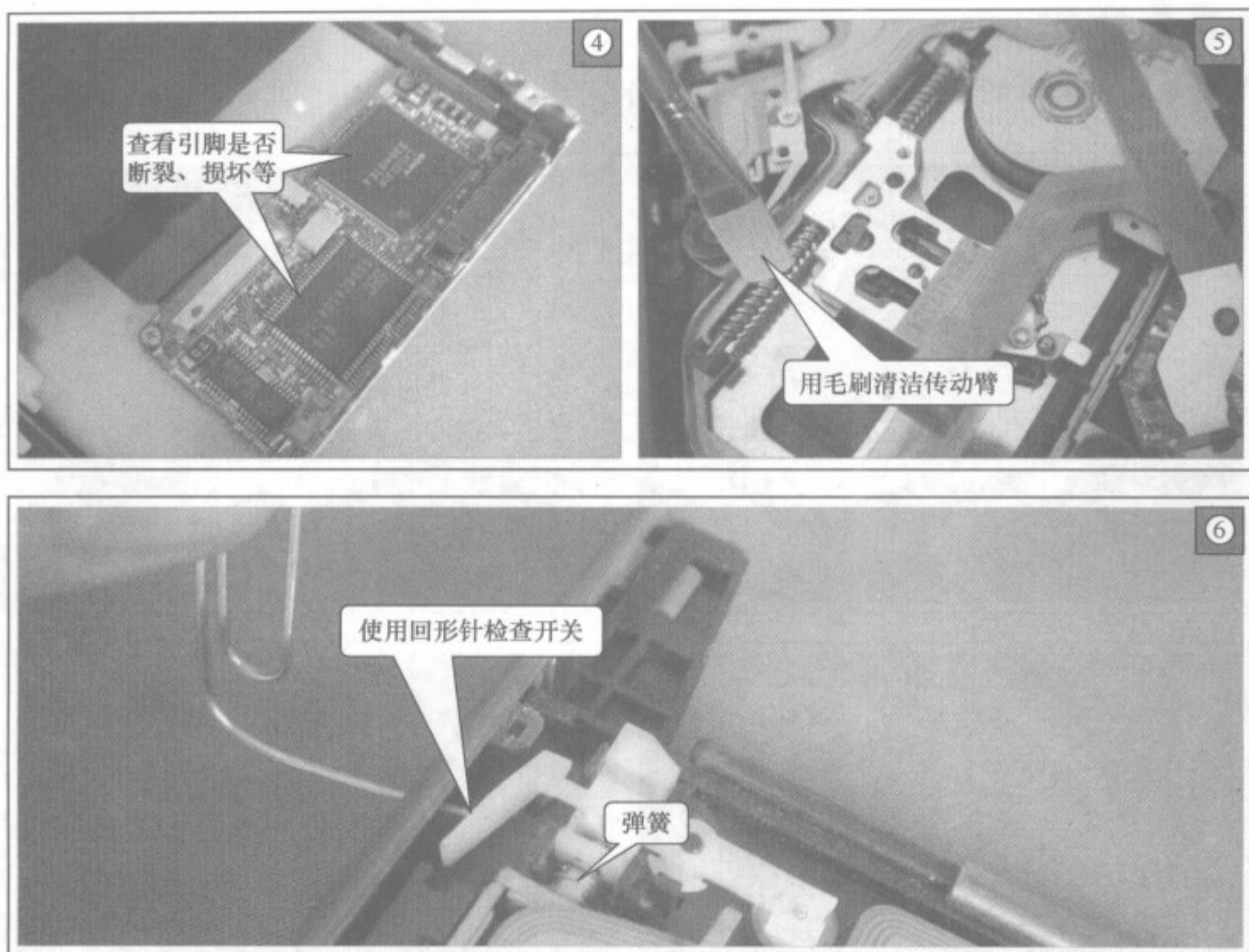


图 6-32 光驱机械性能不良的检修方法（续）

6.4 笔记本电脑声卡的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑声卡的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑声卡常见故障的检修方法，能够独立对笔记本电脑进行拆卸。

6.4.1 笔记本电脑声卡的故障表现

笔记本电脑声卡出现故障主要表现为笔记本电脑播放声音文件时没有任何声音，或播放声音文件时有很严重的杂音。

6.4.2 笔记本电脑声卡的拆卸

笔记本电脑如果装备的是独立声卡，就可以对声卡进行拆卸。首先需要将声卡的散热片取下来。笔记本电脑的散热片是由4个固定螺钉固定的，取下固定螺钉之后就可以将覆盖在声卡上的散热片取下来了。

取下散热片之后，发现声卡还有两个固定螺钉与主板相连。取下这两个固定螺钉之后，声卡就自动翘起来了，然后就可以从插槽中将声卡拆卸下来。

操作演示

笔记本电脑声卡的拆卸方法如图 6-33 所示。

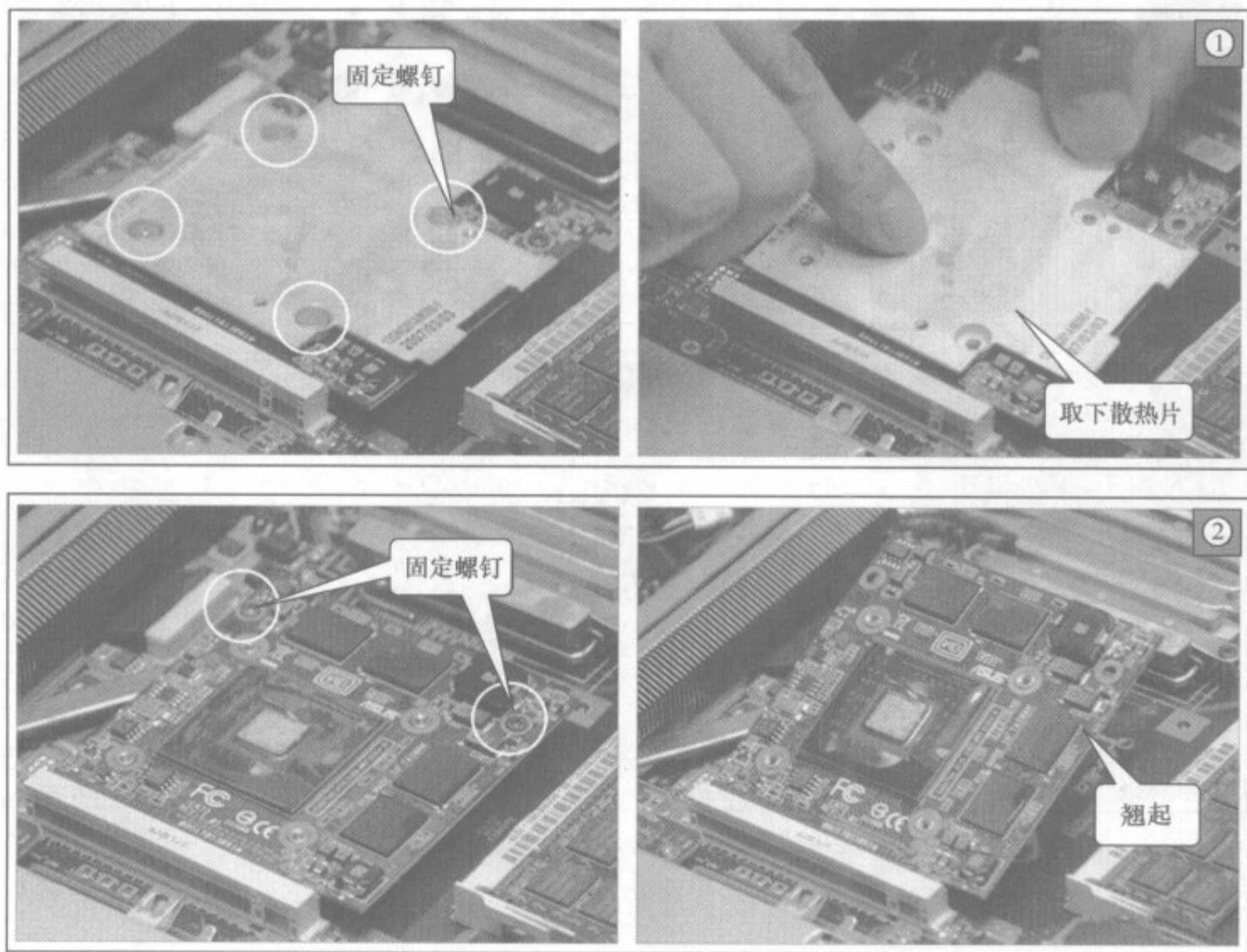


图 6-33 笔记本电脑声卡的拆卸方法

6.4.3 笔记本电脑声卡的故障检修

找到笔记本电脑的声卡芯片后，根据笔记本电脑产生的故障现象对声卡芯片进行检修。

① 将笔记本电脑拆开，查看声卡芯片的引脚是否有脱焊、虚焊及锈蚀等现象；若笔记本电脑的声卡芯片正常，再查看其晶振是否焊接良好；如果发现笔记本电脑的晶振出现脱焊、虚焊等现象，将其重新焊接后，再开机进行检测。

② 若通过检测发现笔记本电脑声卡芯片和晶振均无问题，接下来就需要使用万用表检查笔记本电脑声卡芯片的外围元器件是否出现问题。若经检测后发现声卡芯片外围电路中的元器件出现问题，更换损坏的元器件即可。

③ 若经检测后发现笔记本电脑声卡芯片的外围电路中并没有损坏的元器件，这时就需要对笔记本电脑的声卡芯片进行检测。将万用表的黑表笔接地，用红表笔接触声卡芯片的各个引脚，在不通电的情况下检查声卡芯片各引脚的对地阻值。若无法检测出声卡芯片各引脚的对地阻值，表明声卡芯片已经损坏。此时，将声卡芯片更换为同一型号的即可。

④ 若检测声卡芯片后发现声卡芯片正常，再使用示波器对声卡芯片的晶振进行检测。检测晶振时需要通电，将示波器的一个探笔的接地夹接地，用另一个探笔检测晶振的各引脚。4个引脚的晶振中有两个引脚为接地脚，而在其他两个引脚处可以检测到晶振信号。

操作演示

笔记本电脑声卡的检修方法如图 6-34 所示。

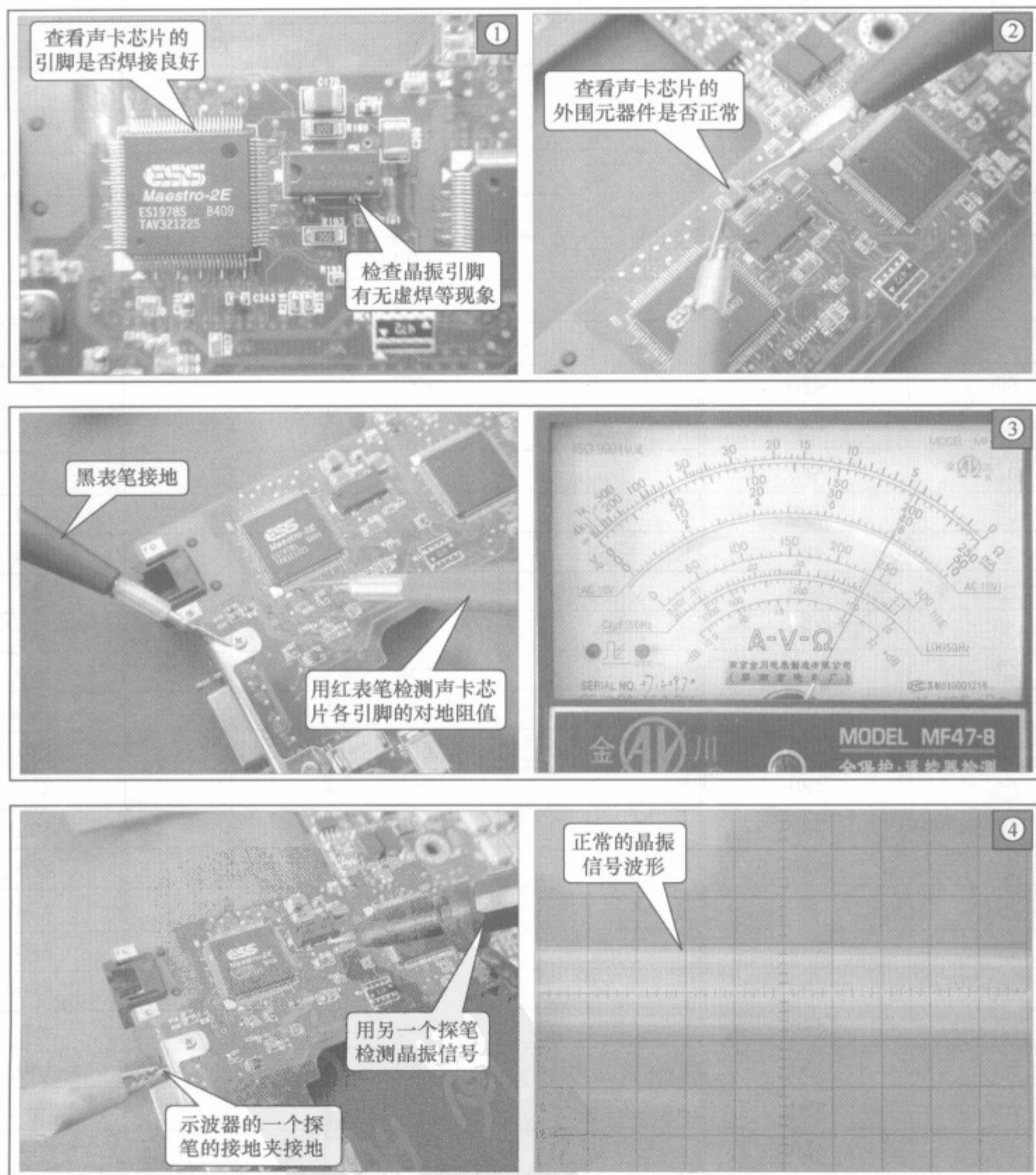


图 6-34 笔记本电脑声卡的检修方法

以检测 ES1978S 声卡芯片为例，它的各引脚对地阻值如表 6-4 所示。

表 6-4

ES1978S 声卡芯片各引脚对地阻值

(单位: Ω)

引 脚 号	对 地 阻 值	引 脚 号	对 地 阻 值	引 脚 号	对 地 阻 值
①	480	③⑤	480	⑥⑨	600
②	480	③⑥	480	⑦⑩	600
③	0	③⑦	480	⑧⑪	700
④	480	③⑧	480	⑨⑫	700
⑤	480	③⑨	480	⑩⑬	700
⑥	480	④⑩	480	⑪⑭	700
⑦	480	④⑪	0	⑫⑮	0
⑧	480	④⑫	480	⑬⑯	∞
⑨	480	④⑬	480	⑭⑰	∞
⑩	480	④⑭	0	⑮⑱	∞
⑪	480	④⑮	750	⑯⑲	∞
⑫	150	④⑯	600	⑰⑳	∞
⑬	480	④⑰	600	⑱㉑	∞
⑭	480	④⑱	650	㉑㉒	∞
⑮	480	④⑲	650	㉒㉓	∞
⑯	480	④⑲	650	㉓㉔	∞
⑰	480	④㉑	580	㉔㉕	∞
⑱	480	④㉑	580	㉕㉖	150
⑲	480	④㉑	550	㉖㉗	950
⑳	480	④㉑	150	㉗㉘	0
㉑	480	④㉑	650	㉘㉙	500
㉒	0	④㉑	650	㉙㉚	500
㉓	480	④㉑	650	㉚㉛	0
㉔	480	④㉑	550	㉛㉜	480
㉕	480	④㉑	600	㉜㉝	480
㉖	480	④㉑	550	㉝㉞	500
㉗	480	④㉑	550	㉞㉟	480
㉘	∞	④㉑	500	㉟㊱	480
㉙	480	④㉑	0	㊱㊲	480
㉚	480	④㉑	480	㊲㊳	480
㉛	480	④㉑	500	㊳㊴	480
㉜	150	④㉑	150	㊴㊵	150
㉝	480	④㉑	600	—	—
㉞	480	④㉑	600	—	—

根据所检测出的对地阻值,可以判断出该声卡芯片是否损坏。若声卡芯片损坏,则无法检测出声卡芯片的对地阻值。也可以通过查找资料,根据声卡芯片的各引脚功能对其进行检测。

图 6-35 所示为笔记本电脑声卡芯片及其外围电路。根据电路图,可以很容易地找到笔记

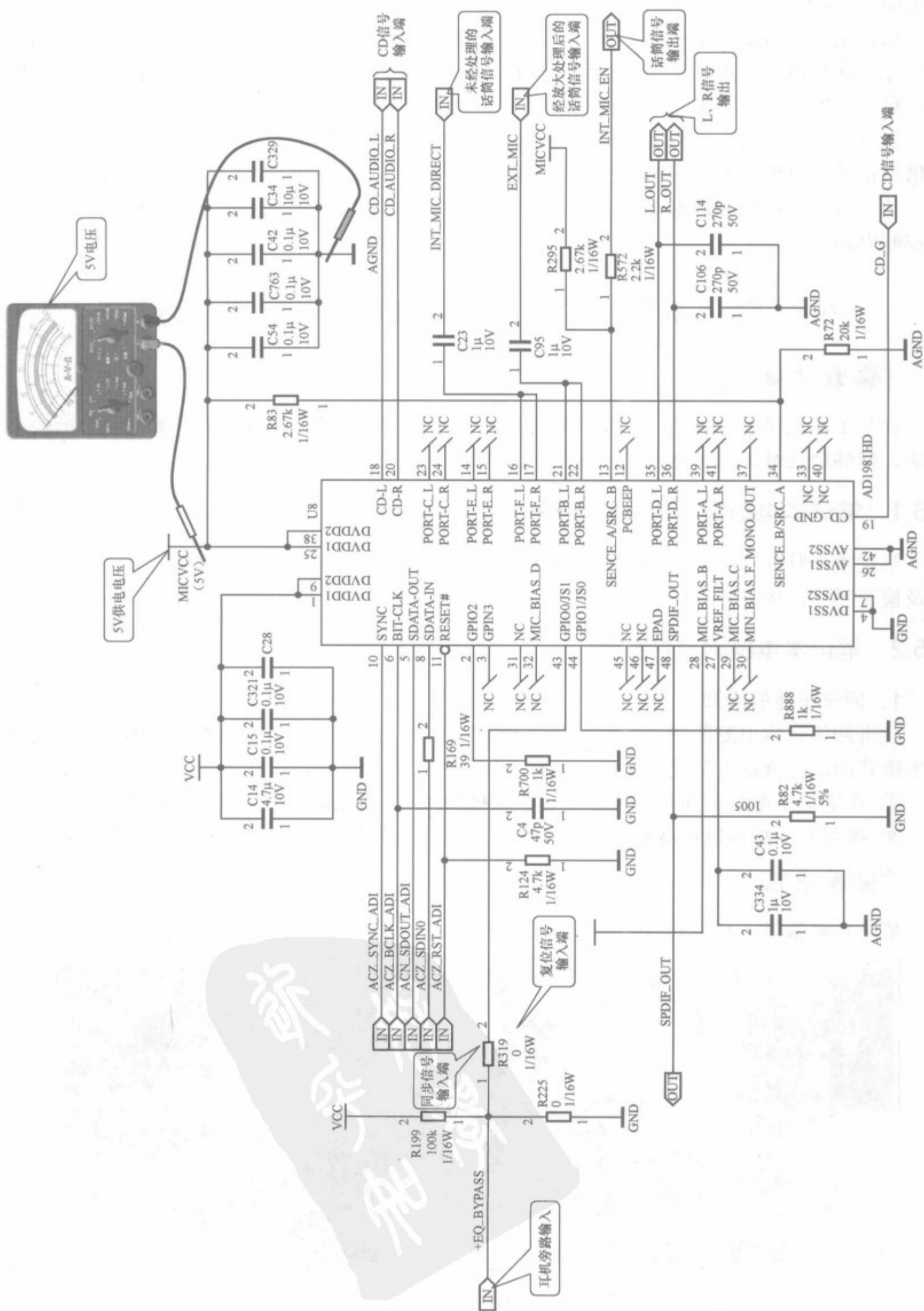


图 6-35 声卡芯片及其外围电路

本电脑声卡芯片及其外围电路中的元器件。

由该电路图可知，笔记本电脑声卡芯片需要处理话筒、耳机、CD 等许多设备输入的声音信号，这些信号经声卡芯片处理后，再输出到耳机接口、语音接口等中。有的信号还要经过音频放大器处理后，再输出到播放器等设备中。

当笔记本电脑出现无声故障时，首先要使用万用表检测声卡芯片的供电端，若声卡芯片的供电正常，再使用万用表检测声卡芯片的外围元器件是否损坏。

若经过检测后发现声卡芯片及其外围电路均正常，此时就需要检测笔记本电脑的其他音频控制电路。

6.5 笔记本电脑网卡及网络接口的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑网卡的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑网卡常见故障的检修方法，能够独立对笔记本电脑的网卡进行拆卸。

6.5.1 笔记本电脑网卡的故障表现

笔记本电脑的网卡芯片出现故障时主要表现为无法进行网络连接，重新安装网卡驱动程序及检查网络连接设置后仍无法排除。

6.5.2 笔记本电脑网卡的拆卸

1. 网卡护盖的拆卸

在拆卸笔记本电脑的网卡之前要确定其安装位置，现在大多数笔记本电脑的网卡都安装在主板背面，也就是说从笔记本电脑的背面拆开相应的护盖就可以找到。

- ① 在笔记本电脑背面找到网卡安装位置处的护盖，用螺丝刀将其固定螺钉取下。
- ② 掀起网卡护盖以后就能够看到该笔记本电脑的所有网卡，如 Modem、无线网卡等。

操作演示

笔记本电脑网卡护盖的拆卸方法如图 6-36 所示。

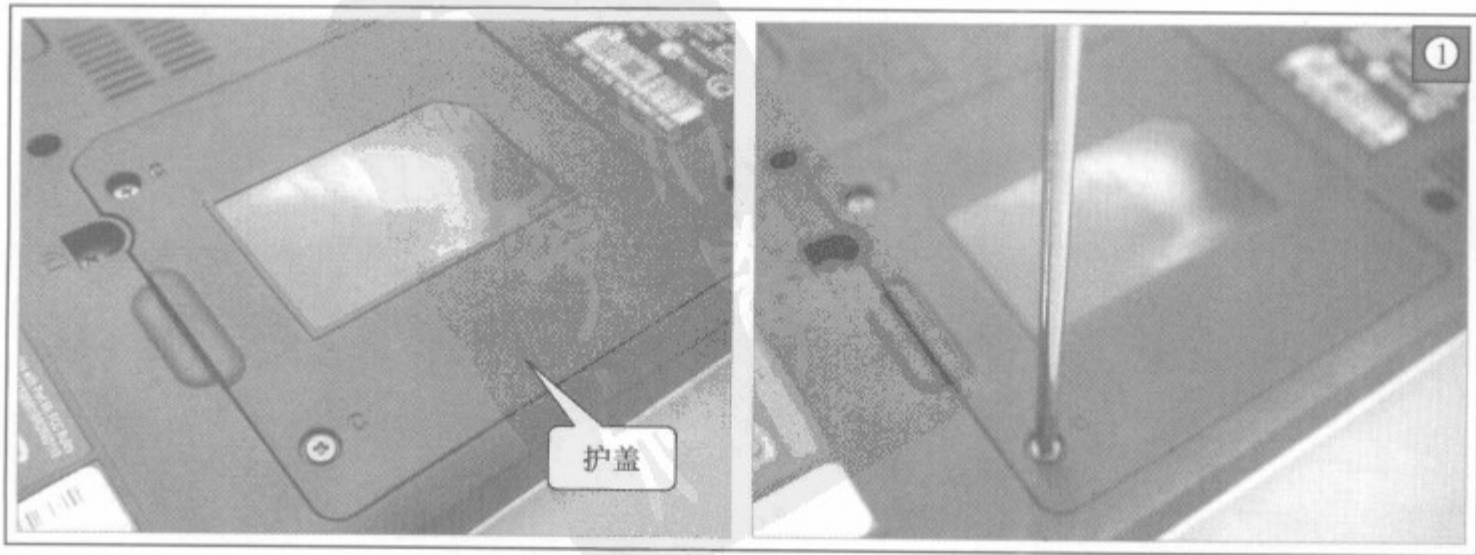


图 6-36 笔记本电脑网卡护盖的拆卸方法

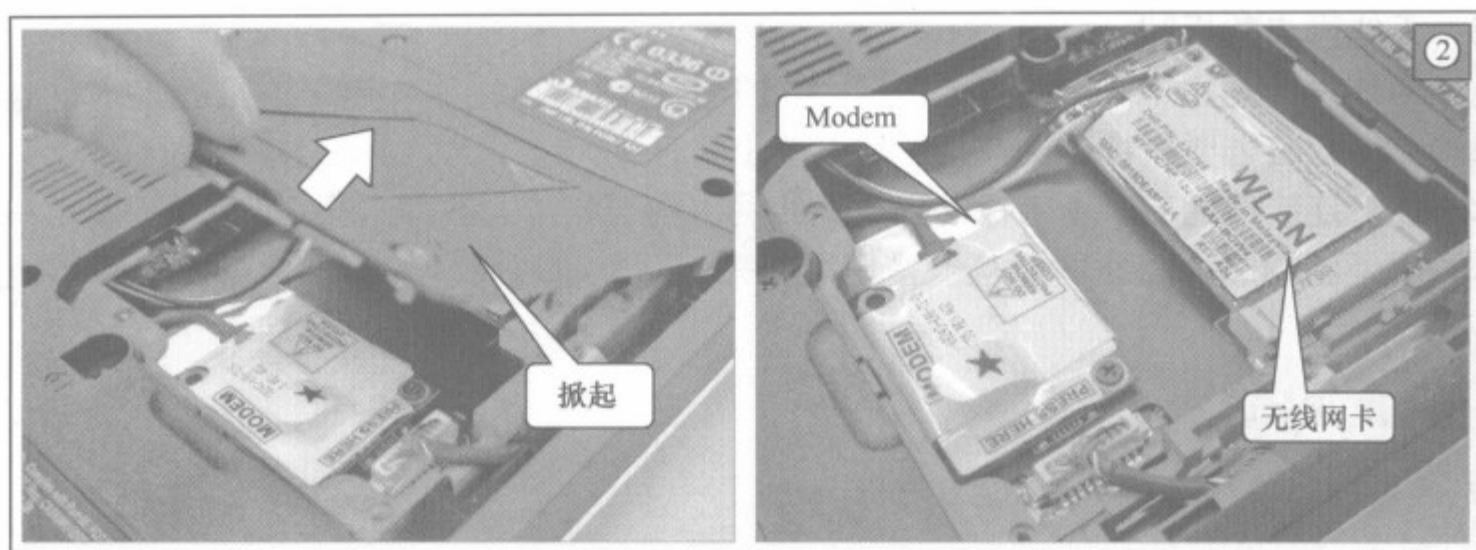


图 6-36 笔记本电脑网卡护盖的拆卸方法 (续)

2. Modem 的拆卸

- ① Modem 由固定螺钉固定，需要使用螺丝刀将其拆卸下来。
- ② 拆下固定螺钉以后，将 Modem 提起，使之从接口处分离开来。
- ③ 与 Modem 连接的还有一根数据线，将其从 Modem 上拔下来。
- ④ 此时 Modem 就完全从笔记本电脑上拆卸下来了。

操作演示

Modem 的拆卸方法如图 6-37 所示。



图 6-37 Modem 的拆卸方法

3. 无线网卡的拆卸

① 无线网卡是由卡扣固定的，在无线网卡上有两条连接线（用于连接笔记本电脑内部的天线），拆卸时需要先将连接线从无线网卡上拔下来。

② 拨下连接线之后，用手拨动固定无线网卡的卡扣，无线网卡会自动翘起来。

③ 用手将翘起的无线网卡从卡槽中取出来后，就可以将无线网卡完全从笔记本电脑中拆卸下来。

操作演示

无线网卡的拆卸方法如图 6-38 所示。

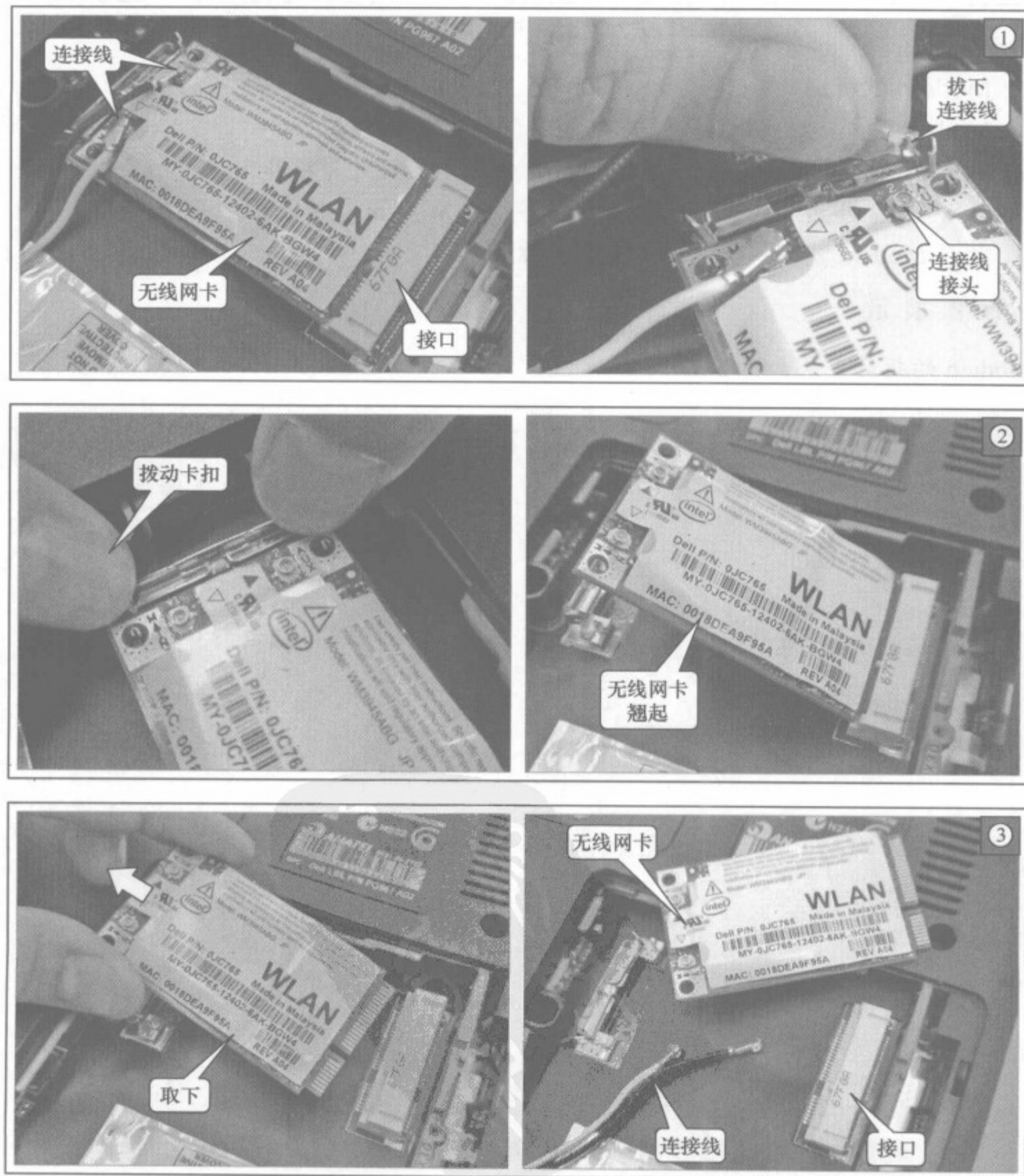


图 6-38 无线网卡的拆卸方法

6.5.3 笔记本电脑网卡及网络接口的故障检修

1. 网络接口的故障检修方法

笔记本电脑一般带有两种网络接口——Modem 接口 (RJ-11) 和网卡接口 (RJ-45), 其中 Modem 接口是一个小型 4 针接口, 而网卡接口则是一个 8 针的大型接口。

(1) RJ-11 Modem 接口的检修

- ① 确定 RJ-11 Modem 接口的各个引脚的功能。
- ② 检测的时候, 将万用表的黑表笔接地, 用红表笔检测接口的各个引脚。
- ③ RJ-11 Modem 接口的②、③脚为数据线引脚, 经过检测发现它们的对地阻值都为无穷大。

操作演示

RJ-11 Modem 接口的故障检修方法如图 6-39 所示。

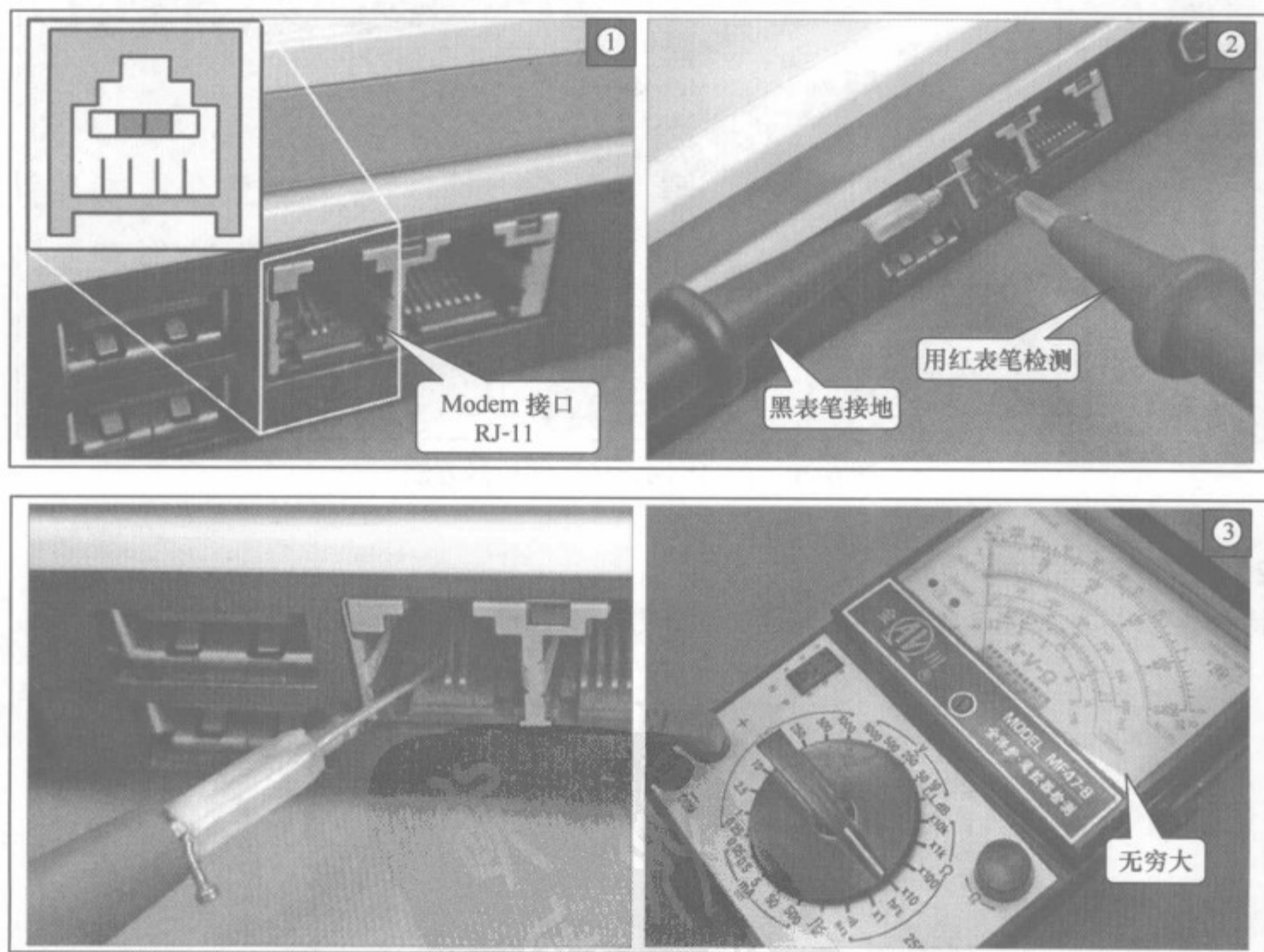


图 6-39 RJ-11 Modem 接口的故障检修方法

(2) RJ-45 网卡接口的检修

- ① 确定 RJ-45 网卡接口的各个引脚的功能。
- ② 检测的时候, 将万用表的黑表笔接地, 用红表笔检测接口的各个引脚。
- ③ RJ-45 网卡接口的①、②、③、⑥脚为数据线引脚, 其余为空脚。经过检测发现数据线引脚的对地阻值都为无穷大。

操作演示

RJ-45 网卡接口的检修方法如图 6-40 所示。

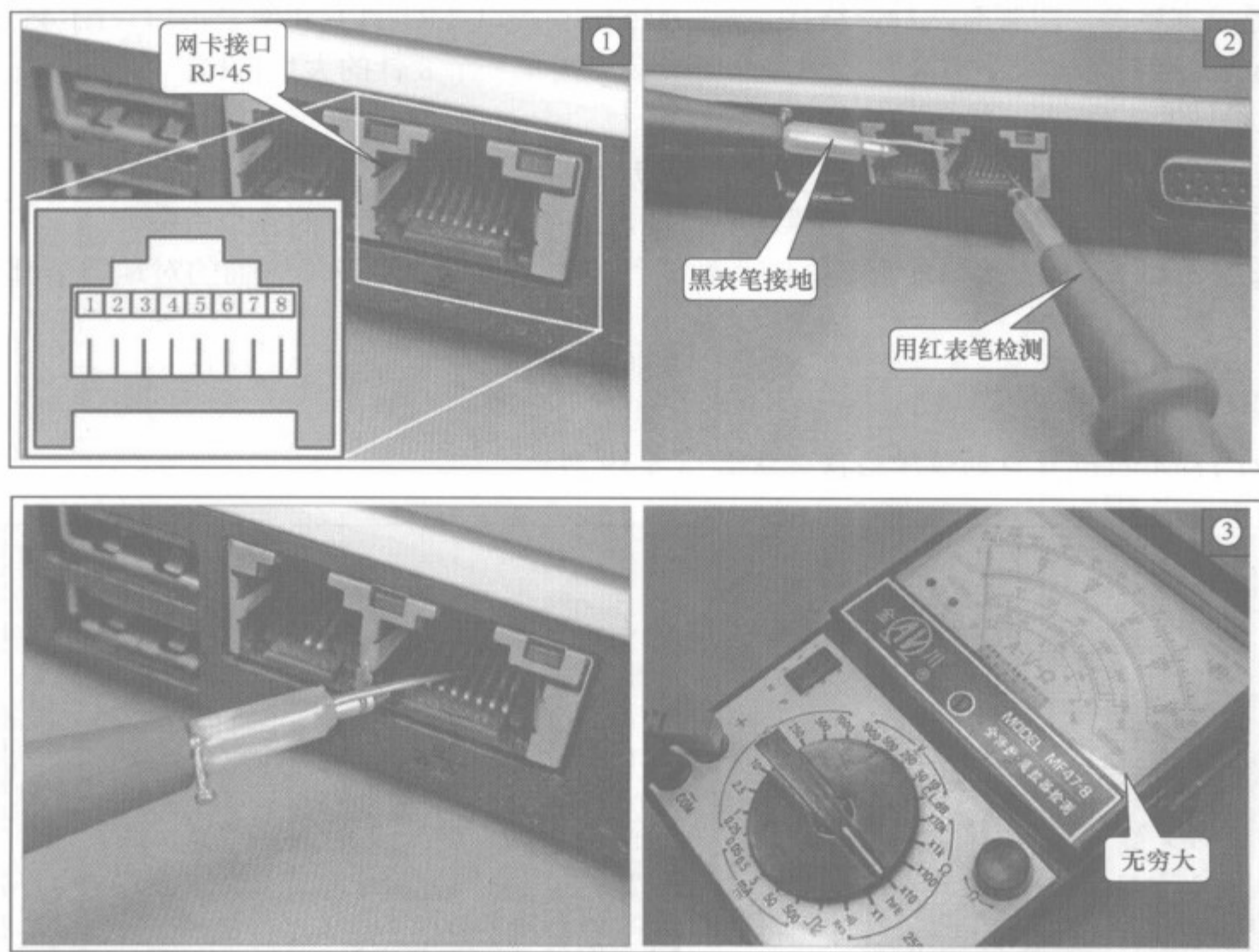


图 6-40 RJ-45 网卡接口的检修方法

2. 板载网卡的故障检修

待测网卡芯片如图 6-41 所示，其各引脚的标识如图 6-42 所示。



图 6-41 待测的网卡芯片

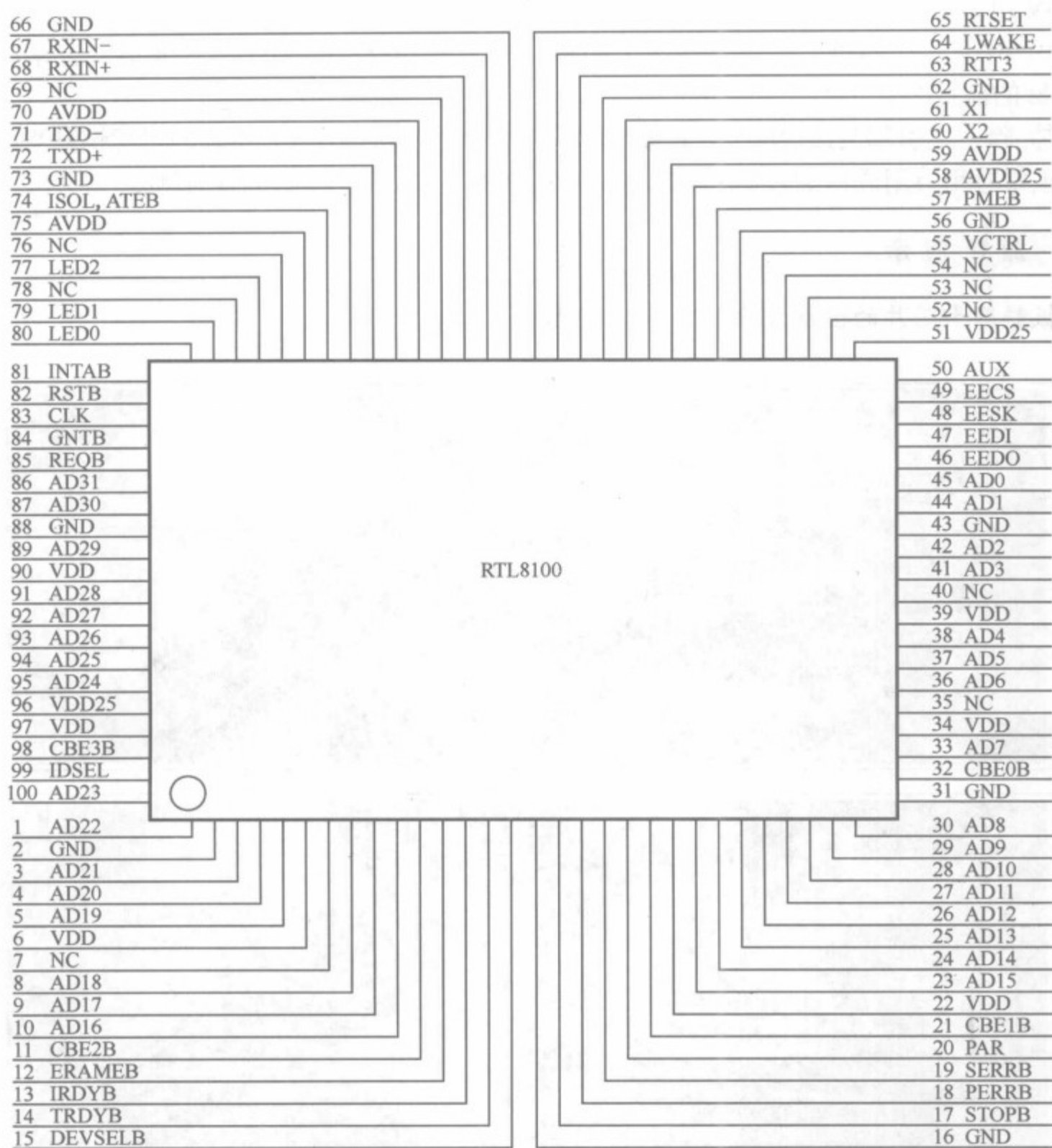


图 6-42 待测网卡芯片各引脚标识

对于网卡芯片，主要应检测网卡芯片的供电电压、复位信号、时钟信号、网卡指示灯的驱动信号、晶振信号以及各数据传输引脚的对地阻值。

① 网卡芯片的 3.3V 供电引脚为 VDD 端（⑥、②②、③④、③⑨、⑨⑩、⑨⑦脚）和 AVDD 端（⑤⑨、⑦⑩、⑦⑤脚）。将万用表的量程调到“10V”挡，黑表笔接地，用红表笔检测 3.3V 供电端（以检测⑥脚为例）。

② 网卡芯片的 2.5V 供电引脚为 VDD25 端（⑤①、⑨⑥脚）和 AVDD25 端（⑤⑧脚）。用万用表检测 2.5V 供电端（以检测⑤①脚为例）。

③ 用万用表检测⑧②脚复位信号的电压值，正常应为 3.3V。

④ 用万用表检测⑧③脚时钟信号的电压值，正常应为 3.3V。

⑤ 网卡芯片的⑧⑩、⑦⑨、⑦⑦脚为网卡指示灯驱动信号输出端，正常时用万用表检测它们应

有 3.3V 电压输出（以检测⑧脚为例）。

⑥ 网卡芯片的⑥①、⑥②脚外接网卡晶振。用示波器检测⑥①脚的信号波形，正常时应有 25MHz 的晶振波形。

⑦ 除上述引脚及接地脚外，其他引脚为各种数据传输端。将万用表的量程调到“R×100”挡，正常时用万用表检测它们的对地电阻应为 300Ω左右（以检测①脚为例）。

操作演示

板载网卡芯片的检修方法如图 6-43 所示。

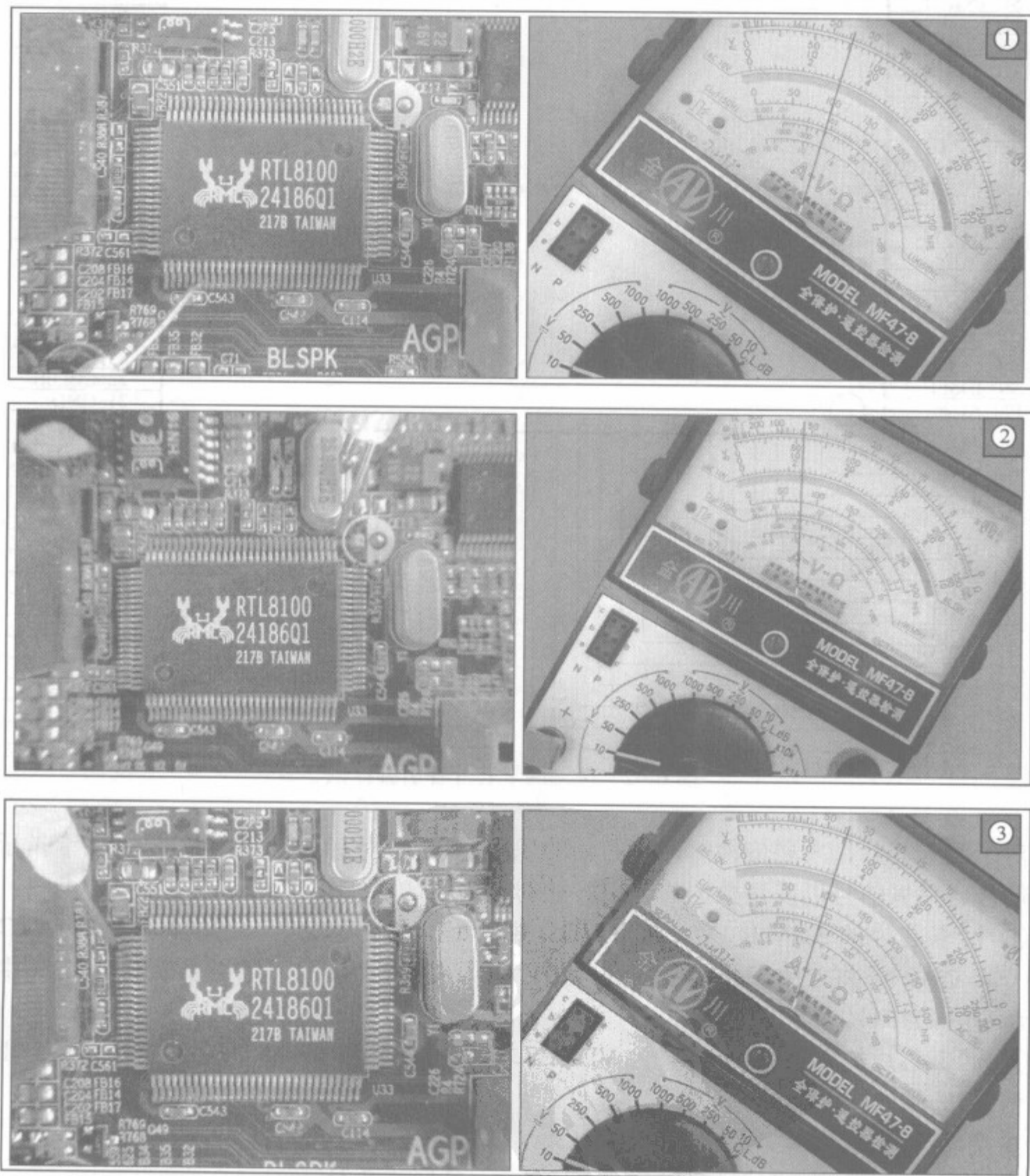


图 6-43 板载网卡芯片的检修方法

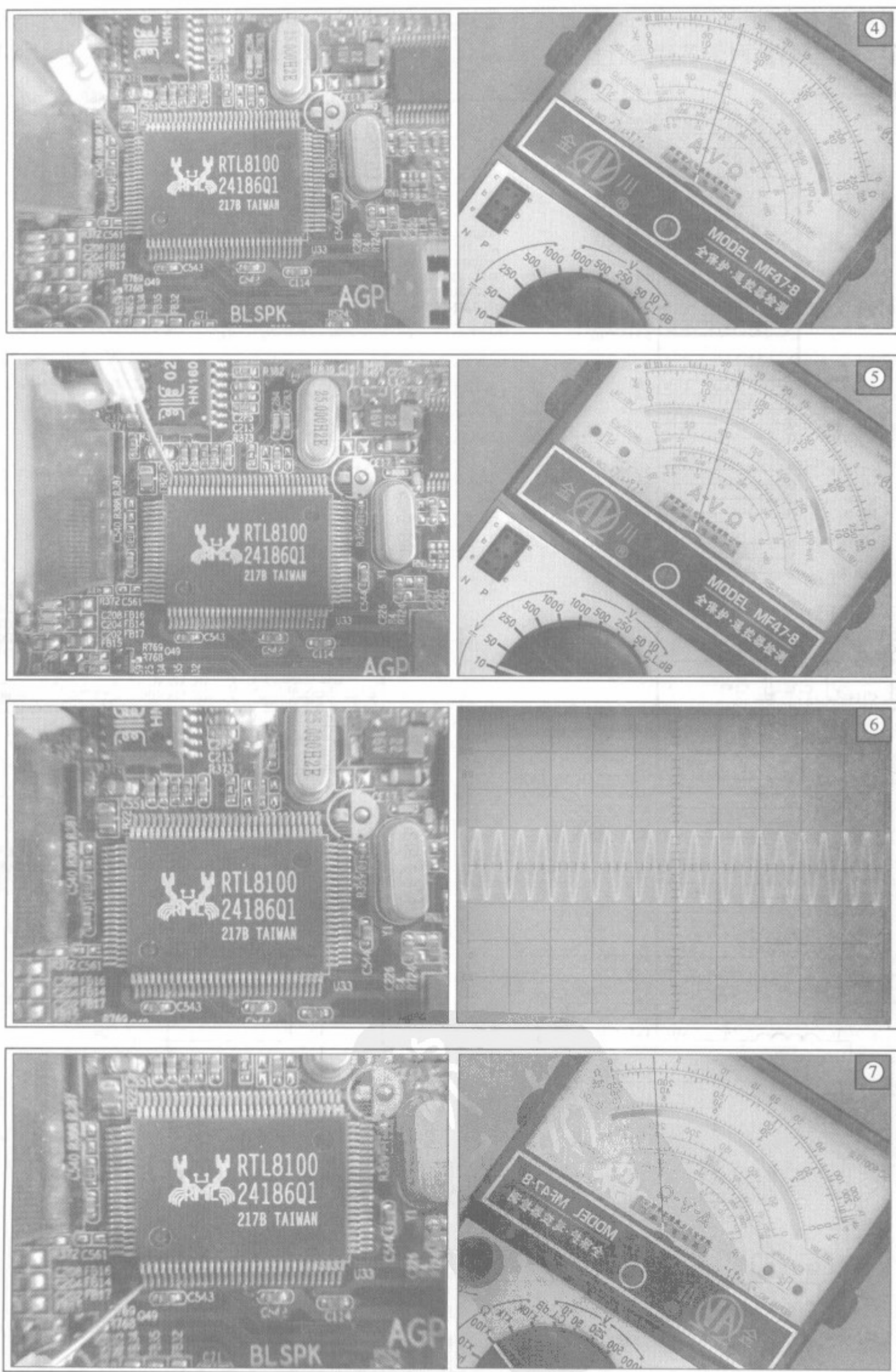


图 6-43 板载网卡芯片的检修方法 (续)

对笔记本电脑进行检修时，有时需要查找笔记本电脑的电路图，根据所查找到的电路图，再对笔记本电脑的网卡芯片进行检测。图 6-44 所示为联想笔记本电脑的网卡芯片及其外围电路

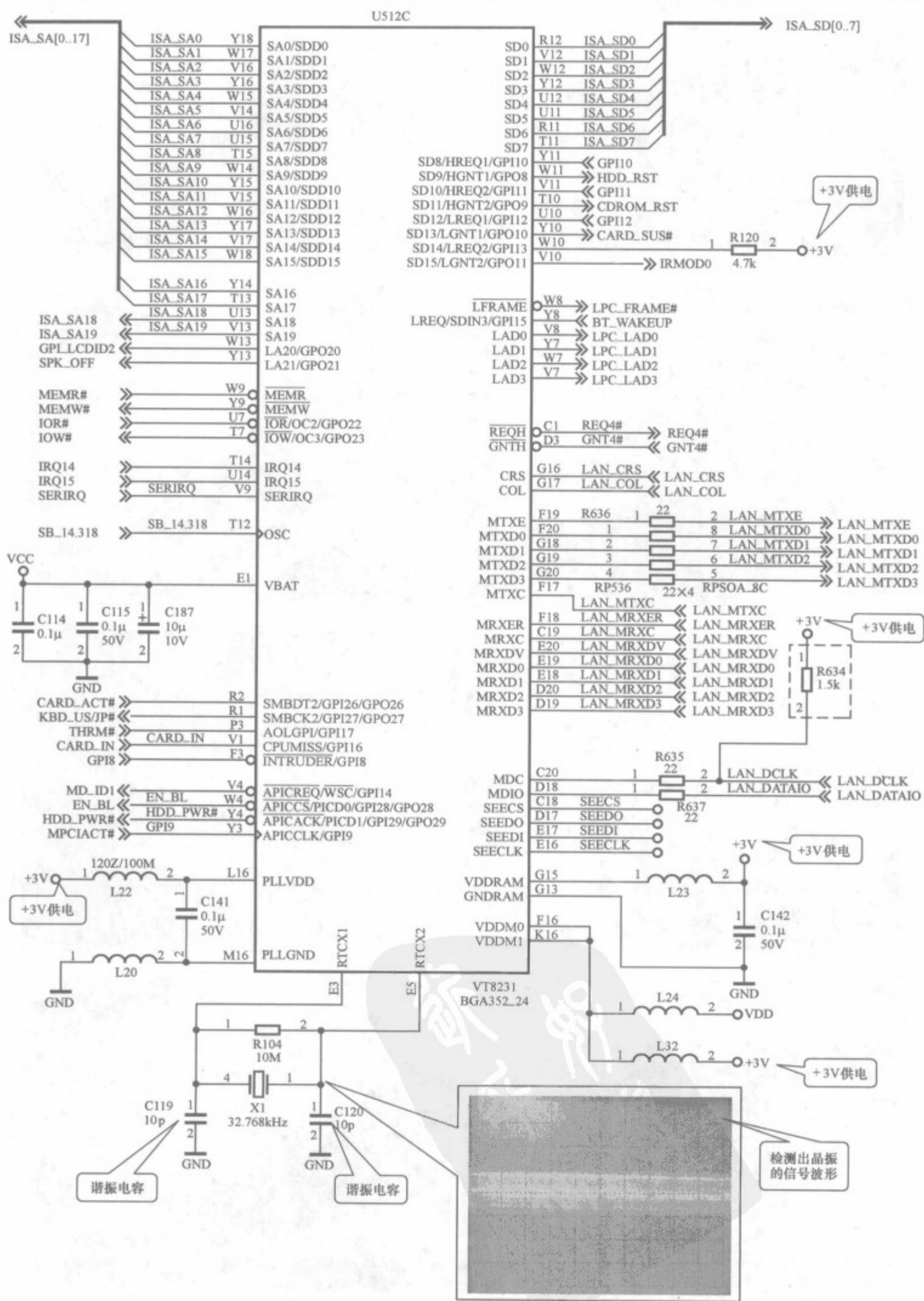


图 6-44 网卡芯片及其外围电路

路,当网卡芯片及其外围电路出现故障时,可先检查网卡芯片 U512C 的 3V 供电电压、晶振信号及复位信号是否正常(3V)。如果供电电压及复位信号不正常,检查相关电路即可。若供电电压及复位信号均正常,再检查网卡芯片的晶振是否正常,若晶振有信号输出,则说明该芯片无问题,就需要检查该网卡芯片外围电路中的其他元器件。若晶振没有信号,则检测晶振的谐振电容是否正常,如果晶振的谐振电容没有问题,就表明晶振已经损坏,将其更换即可,然后再进行开机检测。

如果经检测后发现网卡芯片及其外围电路中没有损坏的部位,就需要检测笔记本电脑的其他与网络连接的部位是否出现问题。

3. 无线网卡的故障检修

无线网卡已成为目前笔记本电脑的一个重要部件,也是引起笔记本电脑网络故障的一个重要部位,下面就来说明一下笔记本电脑无线网卡的检修方法。

① 打开无线网卡的安装盖板后,查看无线网卡的天线是否连接良好。

② 若天线连接良好,而笔记本电脑仍然无法通过无线网卡进行上网操作,就需要将无线网卡的天线拔下,查看无线网卡的天线接头是否良好。若接头已经损坏,则更换新的天线后再进行上网操作。

③ 经检查发现无线网卡的天线等部分没有损坏,将无线网卡卸下后重新安装。有时无线网卡的安装错误同样也会导致笔记本电脑的网络故障。

④ 重新安装后故障依旧,接下来查看笔记本电脑无线网卡插口的各引脚是否有脱焊、虚焊及锈蚀等不良现象。检查完成后,对损坏的无线网卡的接口进行检修,开机检测,故障排除。

⑤ 若进行以上操作后没有解决问题,则继续查看笔记本电脑无线网卡的金手指上是否有污物或被锈蚀等。若金手指上有污物,使用橡皮擦将污物清除即可,而被锈蚀时则需要用清洁剂进行清洁。清洁后,要确保无线网卡金手指干燥才可以将其重新安装到笔记本电脑上继续使用。

⑥ 将无线网卡的金手指清洁完毕后,若故障仍没有排除,再检查笔记本电脑的无线网卡接口处是否有污物或被锈蚀等情况,这里就不需要使用橡皮擦进行清洁了。若接口处灰尘较多,使用清洁刷进行清洁即可;若有沉积的污物,则要使用棉签进行清洁。

⑦ 若经以上检修后发现笔记本电脑仍无法进行上网操作,则需要使用万用表对无线网卡接口的各个引脚进行检测。在这里以 DELL 笔记本电脑为例进行讲解。将黑表笔接地,用红表笔接触各个引脚,检测无线网卡接口各引脚的对地阻值,若引脚的阻值很小,则说明该引脚已经损坏,将其更换即可。

要点提示

无线网卡的接口两侧均有引脚,检测其对地阻值时,两侧的引脚都要检测。

⑧ 若无线网卡接口的各引脚均正常,则要检测无线网卡金手指各引脚的对地阻值。同样以 DELL 笔记本电脑为例,将黑表笔接地,用红表笔检测各引脚,若无法检测出金手指的对地阻值,则说明该无线网卡出现故障,此时就需要对该无线网卡进行检修了。

操作演示

无线网卡的检修方法如图 6-45 所示。

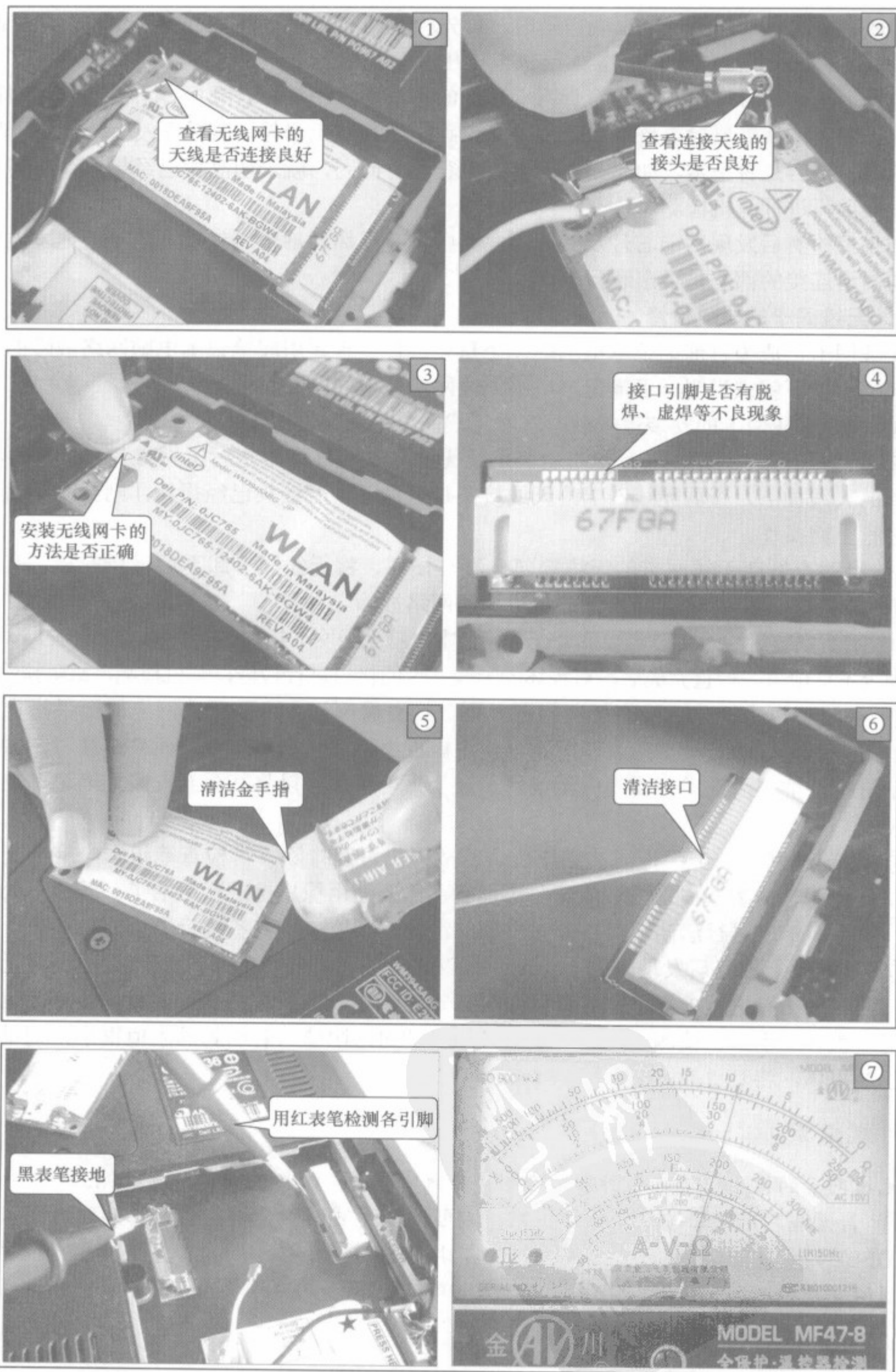


图 6-45 无线网卡的检修方法

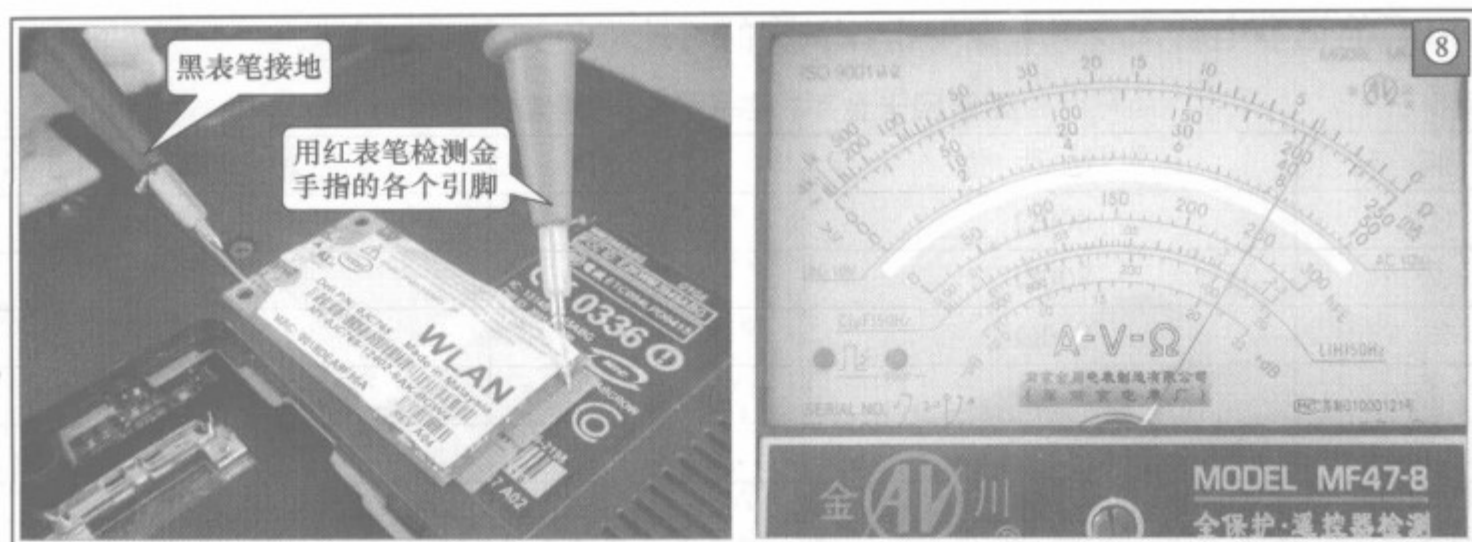


图 6-45 无线网卡的检修方法 (续)

DELL 笔记本电脑无线网卡接口各引脚的对地阻值如表 6-5 所示。

表 6-5 无线网卡接口各引脚的对地阻值

引脚号	对地阻值	引脚号	对地阻值
①	200Ω	②7	1.3kΩ
②	0	②8	10kΩ
③	100Ω	②9	∞
④	∞	③0	900Ω
⑤	2 kΩ	③1	0
⑥	900Ω	③2	0
⑦	0	③3	0
⑧	600Ω	③4	0
⑨	600Ω	③5	∞
⑩	0	③6	1.2kΩ
⑪	400Ω	③7	0
⑫	400Ω	③8	250Ω
⑬	100Ω	③9	300Ω
⑭	0	④0	0
⑮	300Ω	④1	0
⑯	700Ω	④2	∞
⑰	∞	④3	∞
⑱	0	④4	0
⑲	∞	④5	0
⑳	∞	④6	200Ω
㉑	∞	④7	200Ω
㉒	∞	④8	0
㉓	∞	④9	∞
㉔	100Ω	⑤0	∞
㉕	0	⑤1	∞
㉖	200Ω	⑤2	∞

DELL 笔记本电脑无线网卡金手指各引脚的对地阻值如表 6-6 所示。

表 6-6 无线网卡金手指各引脚的对地阻值

引脚号	对地阻值	引脚号	对地阻值
①	800Ω	⑭	0
②	800Ω	⑮	0
③	800Ω	⑯	400Ω
④	800Ω	⑰	400Ω
⑤	0	⑱	0
⑥	1.3kΩ	⑲	∞
⑦	1.3kΩ	⑳	∞
⑧	0	㉑	∞
⑨	∞	㉒	∞
⑩	∞	㉓	∞
⑪	0	㉔	∞
⑫	∞	㉕	∞
⑬	∞	㉖	∞

4. Modem 的故障检修

目前大多数笔记本电脑采用的是内置 Modem，若 Modem 出现故障，笔记本电脑同样会出现一些网络故障，导致笔记本电脑无法上网或无法连接局域网，因此，需要对笔记本电脑的内置 Modem 进行检修。

① 打开笔记本电脑 Modem 安装位置处的盖板后，查看 Modem 的连接线插头是否插接良好。

② 若内置 Modem 的连接线插头插接良好，则要将 Modem 取下，查看 Modem 的接口引脚是否有脱焊、虚焊或锈蚀等现象。

③ 经检查后发现内置 Modem 接口的各引脚并没有脱焊、虚焊及锈蚀等现象，接下来就需要检测内置 Modem 接口各引脚的对地阻值。这里以 DELL 笔记本电脑为例，讲解一下检测内置 Modem 接口的方法。

④ 用红表笔接内置 Modem 接口的引脚，黑表笔接地，将万用表调整到欧姆挡，检测各引脚的对地阻值。

操作演示

Modem 故障的检修方法如图 6-46 所示。

DELL 笔记本电脑内置 Modem 接口各引脚的对地阻值如表 6-7 所示。

表 6-7 内置 Modem 接口各引脚的对地阻值

引脚号	对地阻值	引脚号	对地阻值	引脚号	对地阻值
①	0	⑤	400Ω	⑨	0
②	400Ω	⑥	2.9kΩ	⑩	300Ω
③	0	⑦	400Ω	⑪	∞
④	∞	⑧	0	⑫	∞

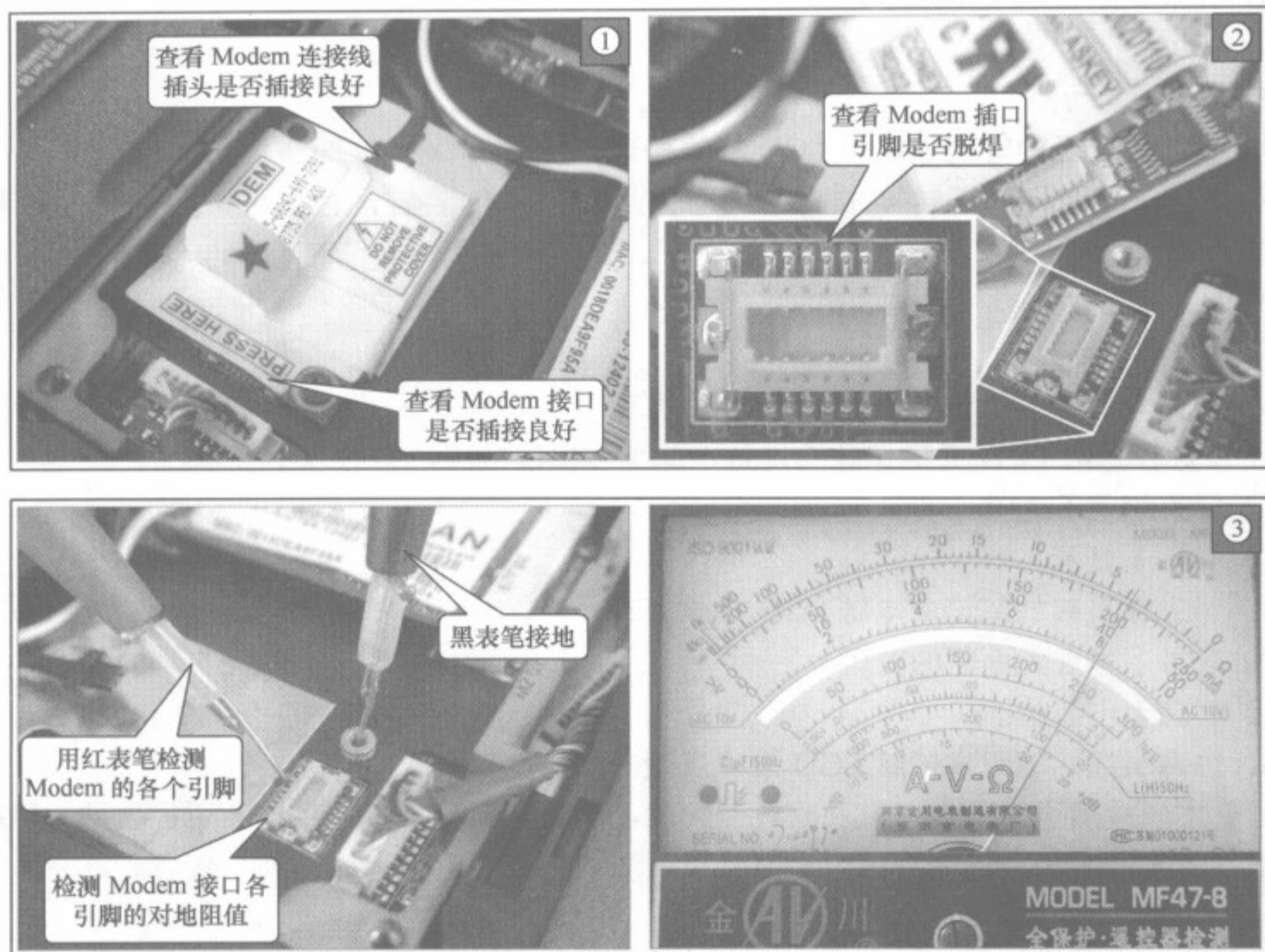


图 6-46 Modem 故障的检修方法

6.6 笔记本电脑 LCD 的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑 LCD 的故障表现及产生原因, 掌握笔记本电脑 LCD 常见故障的检修方法, 能够独立对笔记本电脑的 LCD 进行拆卸, 并根据故障现象对笔记本电脑的 LCD 进行检修。

6.6.1 笔记本电脑 LCD 的故障表现

LCD 是笔记本电脑的显示设备, LCD 出现故障主要是由外界干扰以及数据线、高压板、背光灯、导光板、屏幕损坏造成的。

1. 外界干扰引起的笔记本电脑 LCD 故障表现

干扰 LCD 的外界因素主要有电磁干扰和电压不稳定。

① LCD 显示抖动。

② LCD 显示变暗。

2. 数据线引起的笔记本电脑 LCD 故障表现

LCD 与主机之间是依靠软排线连接的, 当软排线出现故障时经常有以下现象。

- ① 屏幕暗。
- ② 花屏。
- ③ 开机无显示。

3. 高压板引起的笔记本电脑 LCD 故障表现

高压板是一个将低压转换成高压继而为灯管供电的装置，它出现故障时通常有以下现象。

- ① 屏幕暗。
- ② 开机无显示。

4. 背光灯引起的笔记本电脑 LCD 故障表现

LCD 灯管是给 LCD 提供光源的设备，如果它出现故障，常有以下现象。

- ① 屏幕颜色不正常。
- ② 开机无显示。

5. 导光板引起的笔记本电脑 LCD 故障表现

- ① 屏幕上出现大面积的白斑。
- ② 屏幕上出现暗线。

6. 屏幕引起的笔记本电脑 LCD 故障表现

屏幕出现故障通常是由坏点和暗线引起的。无论是何种类型的坏点，所呈现的故障现象都为不管显示屏所显示出来的图像如何，显示屏上的某一点永远显示同一颜色。

信息扩展

坏点又称点缺陷，可分为两类：暗点和亮点。暗点是指 LCD 无论显示什么内容都无法显示内容的着色，而是始终呈黑点状态；亮点则只要开机就一直存在。

6.6.2 笔记本电脑 LCD 的拆卸

1. LCD 与主机的分离

- ① 确定笔记本电脑 LCD 的连接方式，有些笔记本电脑分离 LCD 时需要将键盘拆下，有些则不需要。这台笔记本电脑的 LCD 的固定方式是用两个护盖遮挡。
- ② 使用一字螺丝刀将护盖撬起，在护盖上可以找到便于撬起的缺口。
- ③ 将护盖拿下来以后就可以看到与主机相连的螺钉，使用相应的螺丝刀将其取下。
- ④ 将另一个护盖用同样的方法取下后，可以看到数据线，这个数据线就是 LCD 与主机之间进行数据传输和供电用的连接线。取下来时只需将其撬起，分离接口即可。
- ⑤ 在笔记本电脑背面还有两个固定螺钉用于固定 LCD，只需用螺丝刀将其取下即可。
- ⑥ 所有的固定螺钉都取下以后，只需要向上提起就能将整个 LCD 都取下来。

操作演示

LCD 的拆卸方法如图 6-47 所示。

2. LCD 的拆解

- ① 在取下来的 LCD 的四周可以找到橡胶垫似的东西，将其取下来就能看到隐藏在下面的固定螺钉。

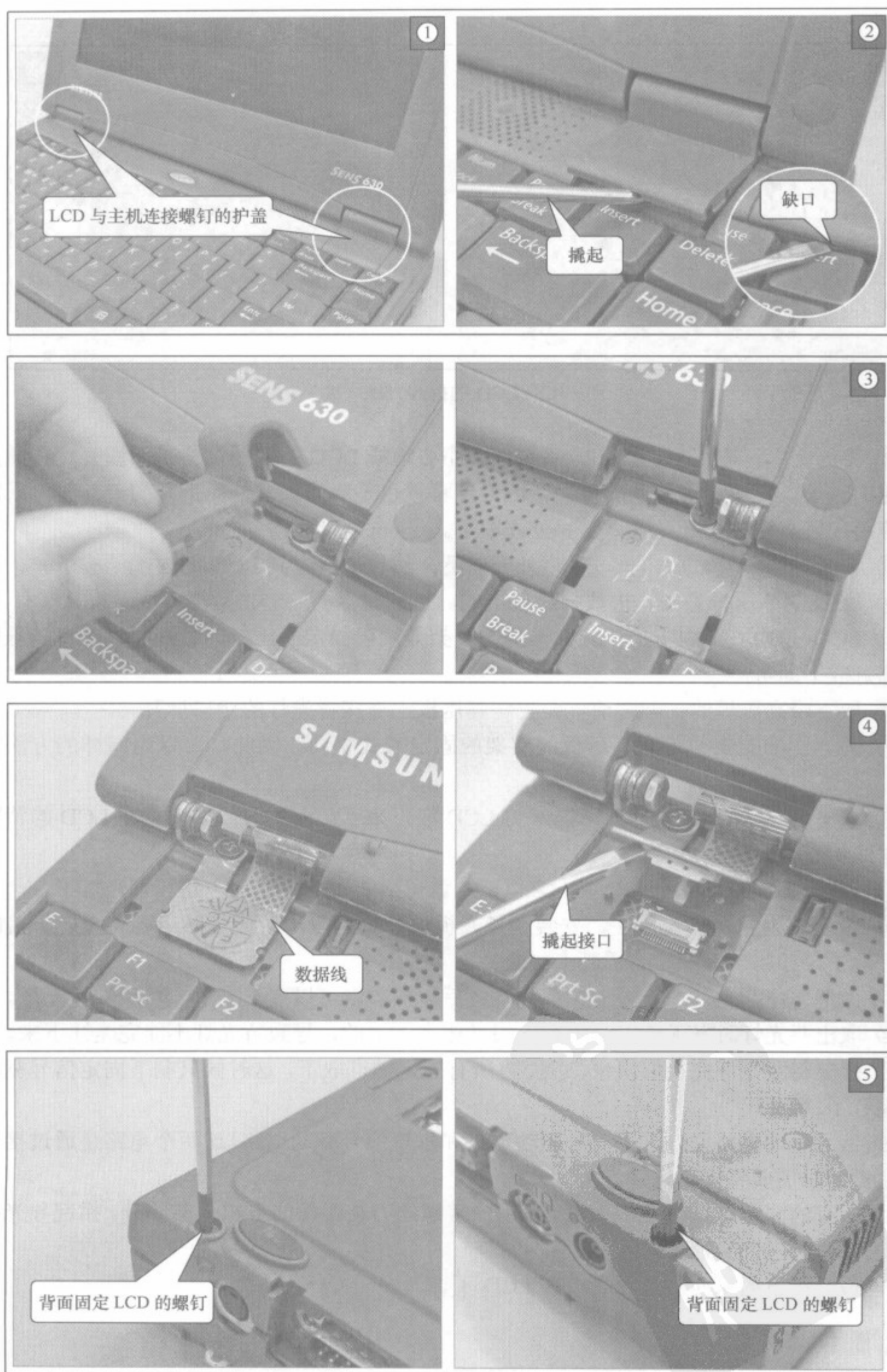


图 6-47 LCD 的拆卸方法

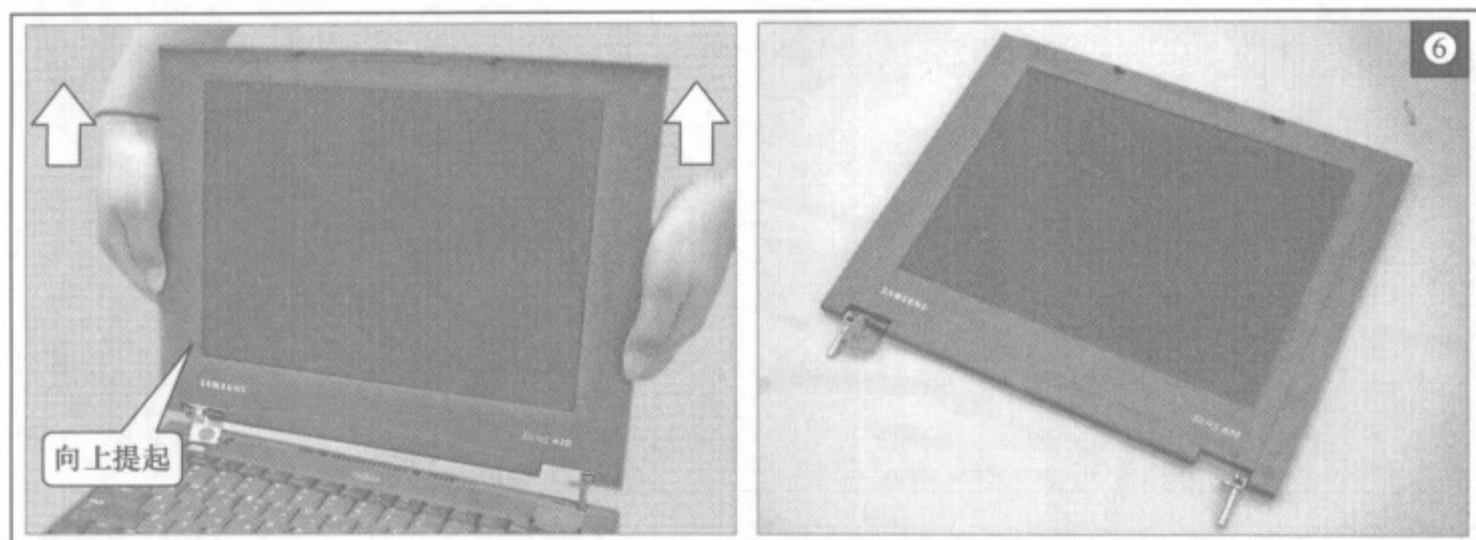


图 6-47 LCD 的拆卸方法（续）

② 将固定螺钉取下后，使用一字螺丝刀小心地撬 LCD 的四周，将暗扣撬开。在撬开屏幕外壳的时候，要注意屏幕锁的位置，因为屏幕锁也是阻碍屏幕外壳拆开的一部分。只需通过屏幕锁按钮将锁扣打开，就可以将外壳取下。

③ 将暗扣都撬开之后，就可以将外壳取下，然后就能看到 LCD 的内部结构了。

④ LCD 的高压板是由一根数据线供电的，拆卸时需要将这根数据线取下来。

⑤ LCD 是由支架固定的，其中一侧的支架兼用于固定高压板，拆卸时将带有高压板的支架螺钉取下即可。

⑥ 取下带高压板的支架之前，要先将高压板上连接背光灯的接口拆开。

⑦ 另一侧的支架与带有高压板的支架的固定方式相同，因此，可以用同样的方法将其取下。

⑧ 取下 LCD 的支架之后，即能够将 LCD 取下来了。取的时候要注意在 LCD 的背部还有数据线相连。

⑨ 当把 LCD 从外壳上完全取下来以后，就可以看到信号驱动电路和背光灯了。

⑩ 背光灯由金属护盖盖住，安装在导光板的一侧。取出背光灯时需要将金属护盖的固定螺钉取下，并用一字螺丝刀撬开卡扣。

⑪ 当把卡住背光灯护盖的卡扣都撬开之后，护盖就可以取下来了，然后取背光灯。

⑫ 取出背光灯时发现数据线中有一根是压在下面的，导致背光灯不能完全卸下来。

⑬ 想要将背光灯完全取出来，就要将所有固定螺钉取下，这时候只剩下固定信号驱动电路的螺钉了。

⑭ 信号驱动电路又分水平信号驱动电路和垂直信号驱动电路，这两个电路是通过接口相连的，拆卸时需要将接口撬开。

⑮ 所有的固定螺钉都取下来以后，用一字螺丝刀将四周的卡扣全部撬开。掀起导光板之后，就能将背光灯的数据线取下来了。

⑯ 最后留下的东西就是导光板和 LCD 了。

操作演示

LCD 的拆解方法如图 6-48 所示。

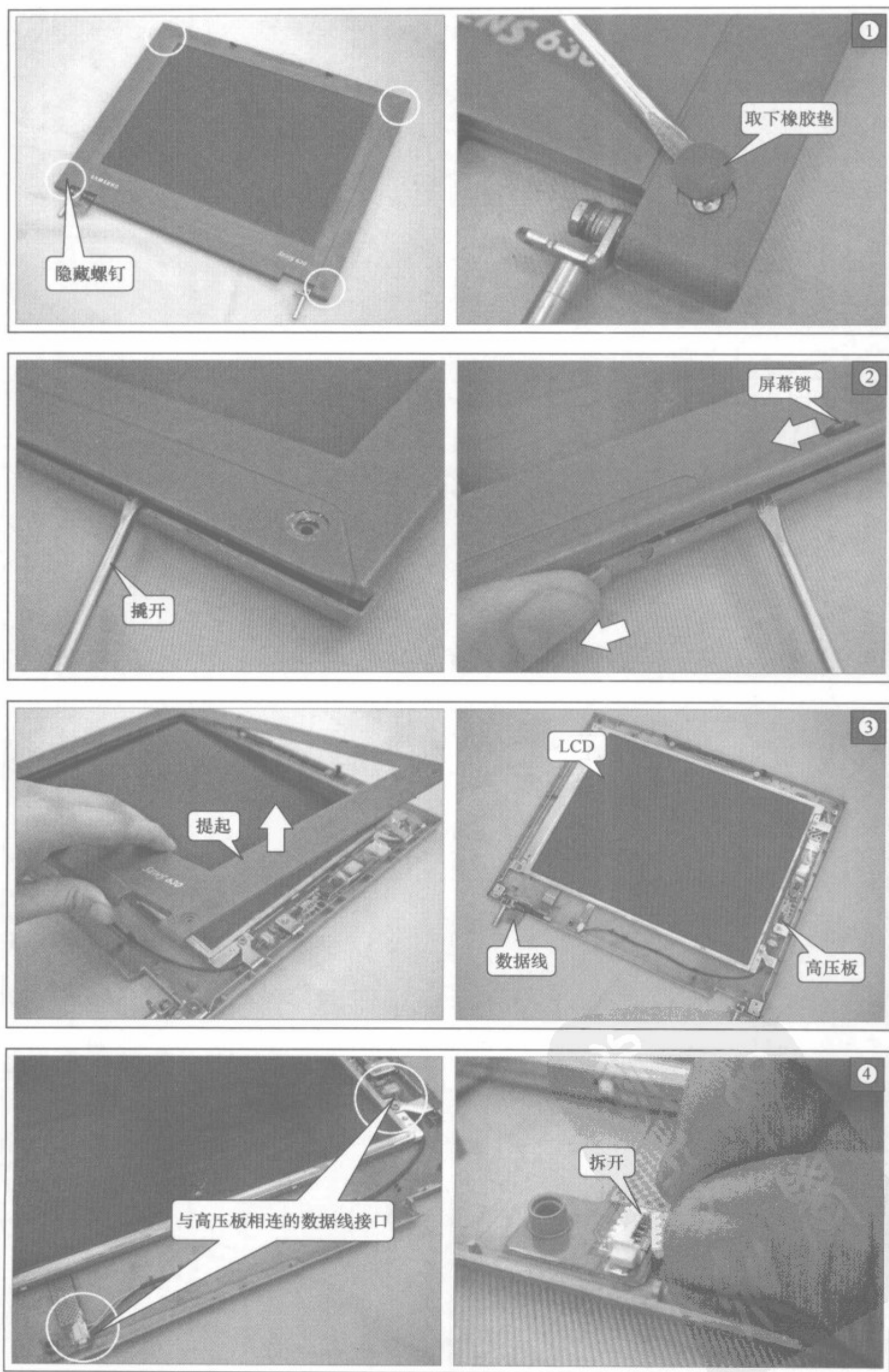


图 6-48 LCD 的拆解方法

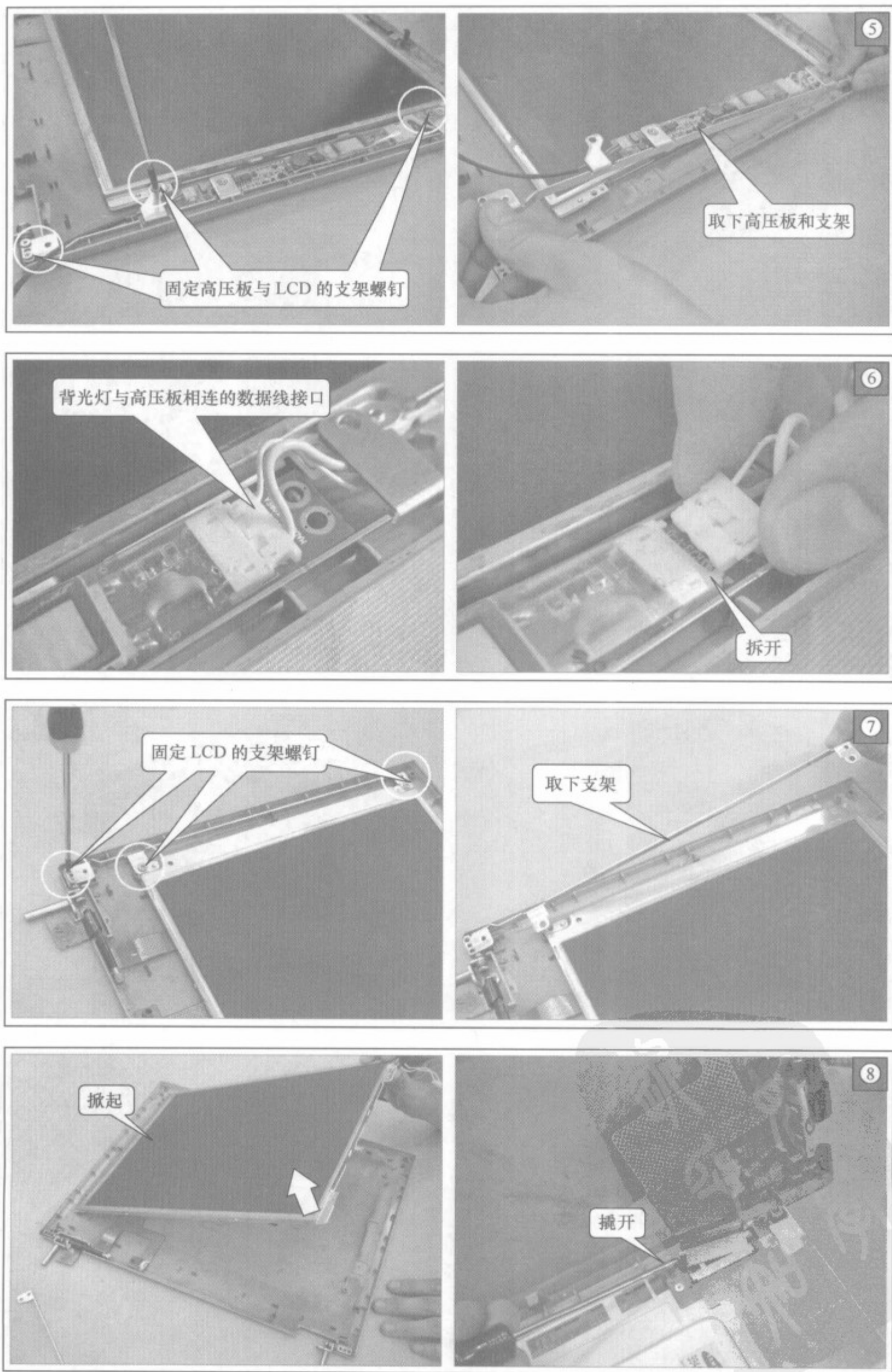


图 6-48 LCD 的拆解方法 (续)

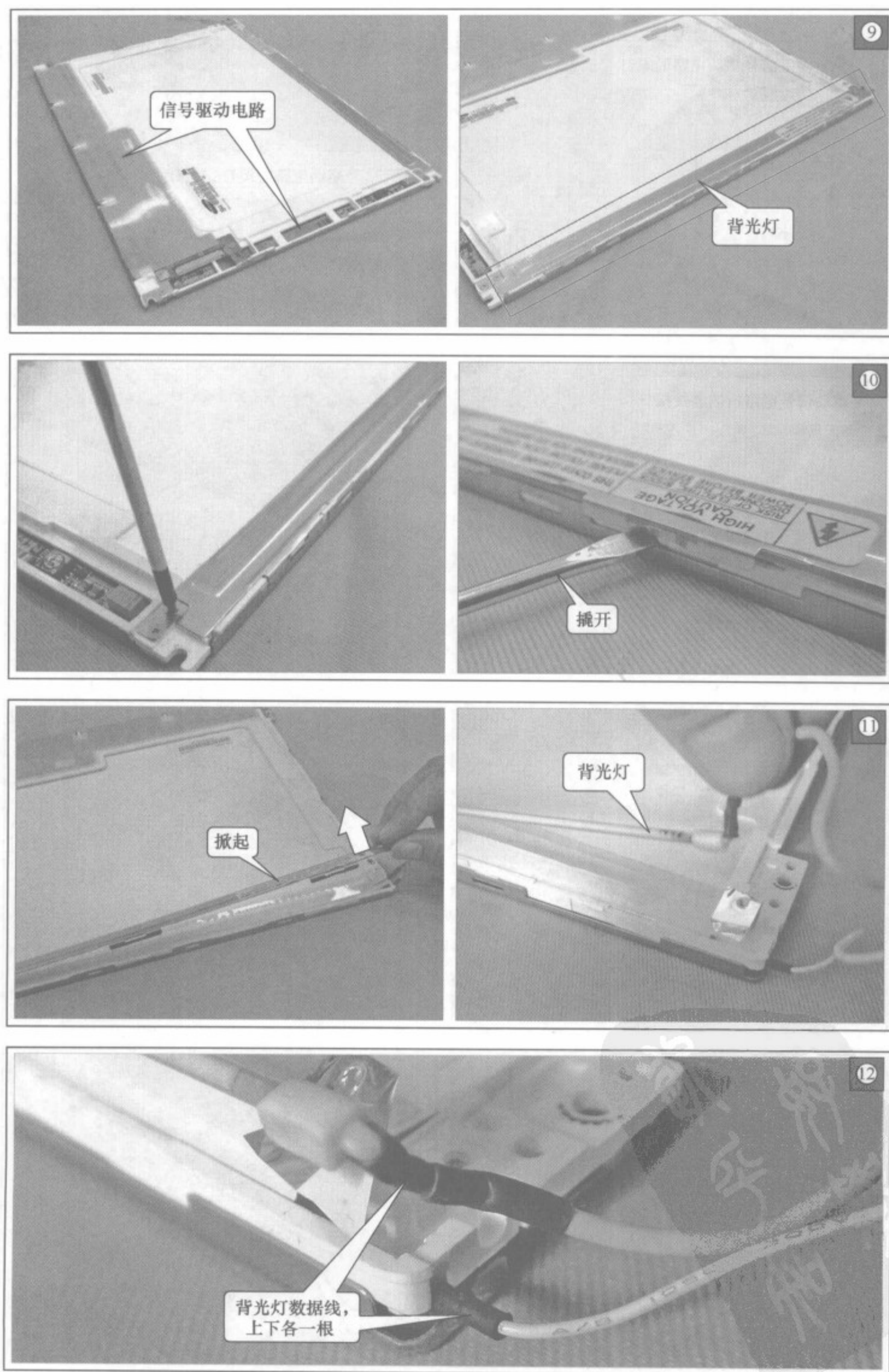


图 6-48 LCD 的拆解方法 (续)

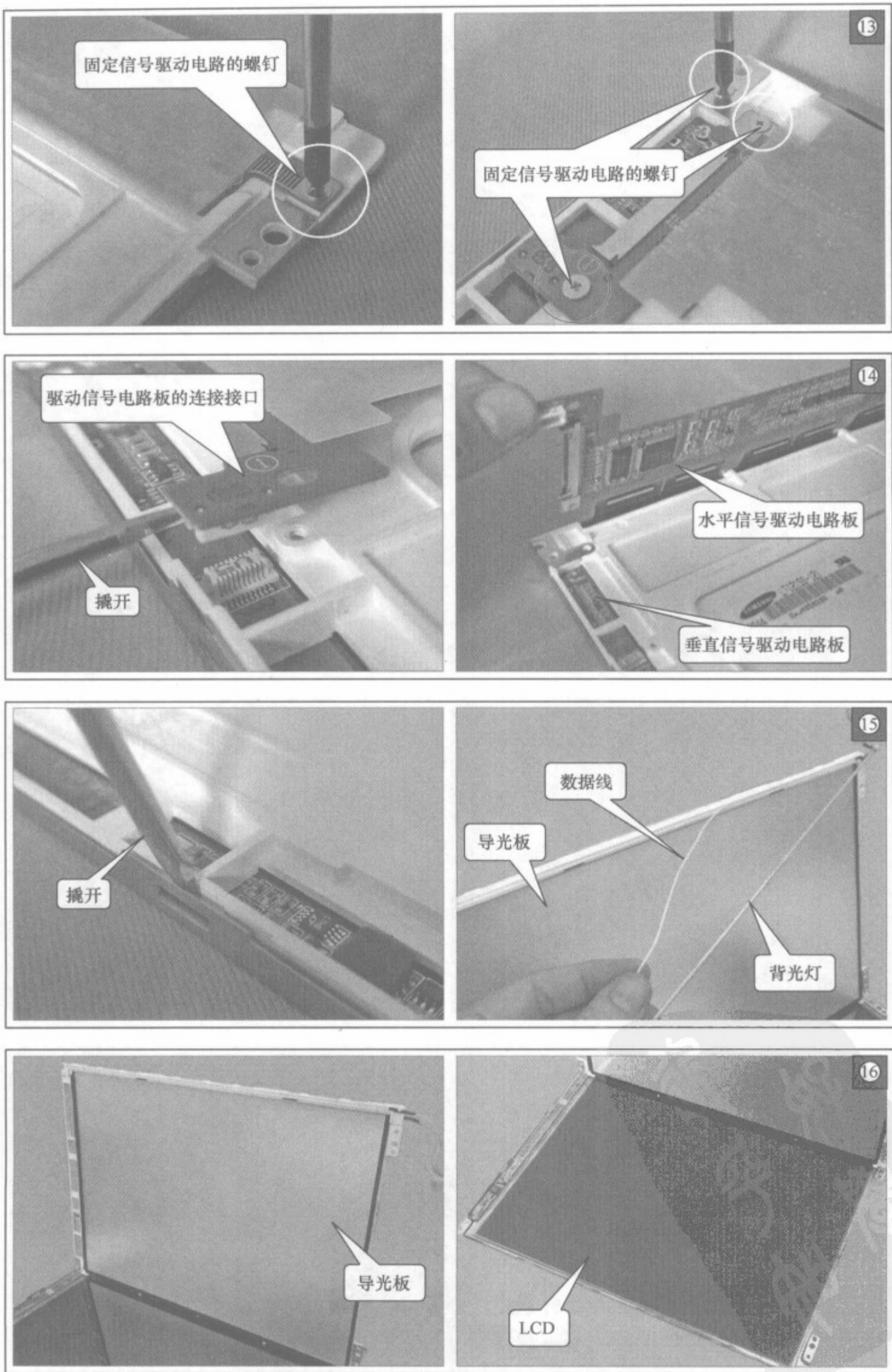


图 6-48 LCD 的拆解方法 (续)

6.6.3 笔记本电脑 LCD 的故障检修

1. 外界干扰引起的笔记本电脑 LCD 故障

笔记本电脑 LCD 受到电磁干扰（如图 6-49 所示）时显示效果会下降，因此，笔记本电脑在使用过程中应远离干扰源。使用外接电源时，还要注意供电电压是否稳定等问题。

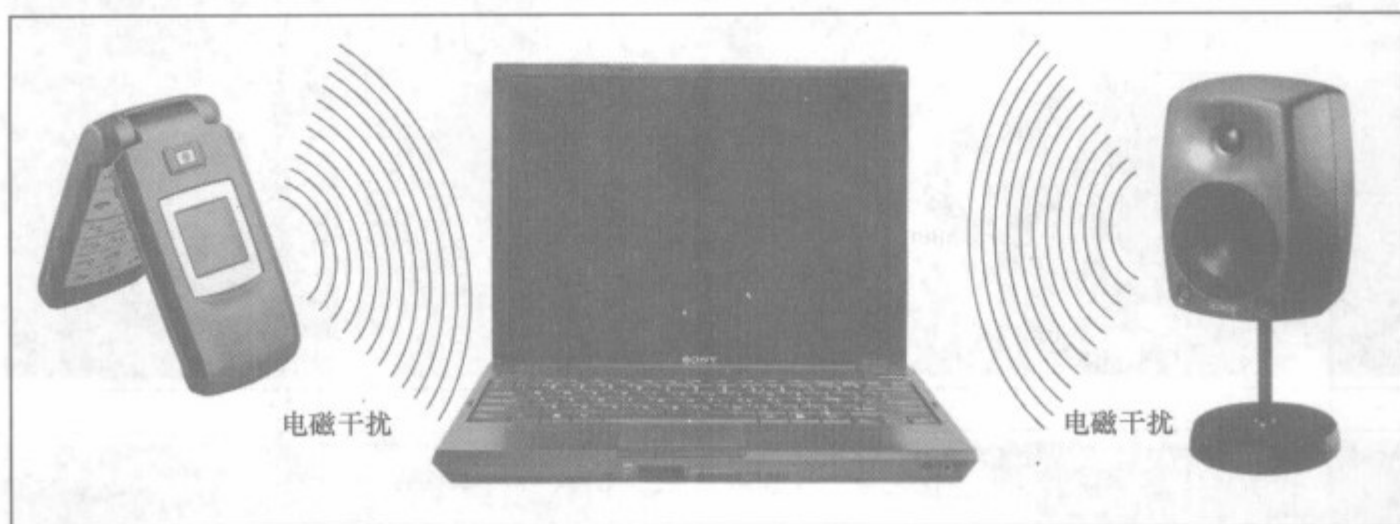


图 6-49 LCD 受到干扰

2. 数据线引起的笔记本电脑 LCD 故障

① 检查 LCD 与主机之间的数据线接口是否有松动现象，如果有将其重新插装好。

② 数据软排线接口上有许多引脚，使用万用表分别检测它们与接地端的阻抗。该笔记本电脑有 30 个引脚，测得的阻抗值如表 6-8 所示。如有引脚检测的阻抗为无穷大，则说明有断路现象，需要对数据线进行修复或更换。

表 6-8 笔记本电脑数据线引脚阻抗值 (单位: kΩ)

引脚号	阻抗	引脚号	阻抗
①	2.6	⑩	3.8
②	45	⑪	0
③	3.8	⑫	3.8
④	3.8	⑬	3.8
⑤	0	⑭	0
⑥	3.8	⑮	3.8
⑦	3.8	⑯	0
⑧	0	⑰	0
⑨	3.8	⑱	0
⑩	3.8	⑲	0
⑪	0	⑳	0
⑫	3.8	㉑	0
⑬	3.8	㉒	0
⑭	0	㉓	0
⑮	2.6	㉔	0
		㉕	28
		㉖	28

③ 除了与主机相连的数据线，该笔记本电脑还有与高压板连接的数据线。这条数据线有 4 根引线，可用万用表分别检测各引线是否有断路现象。

操作演示

LCD 数据线的检查方法如图 6-50 所示。

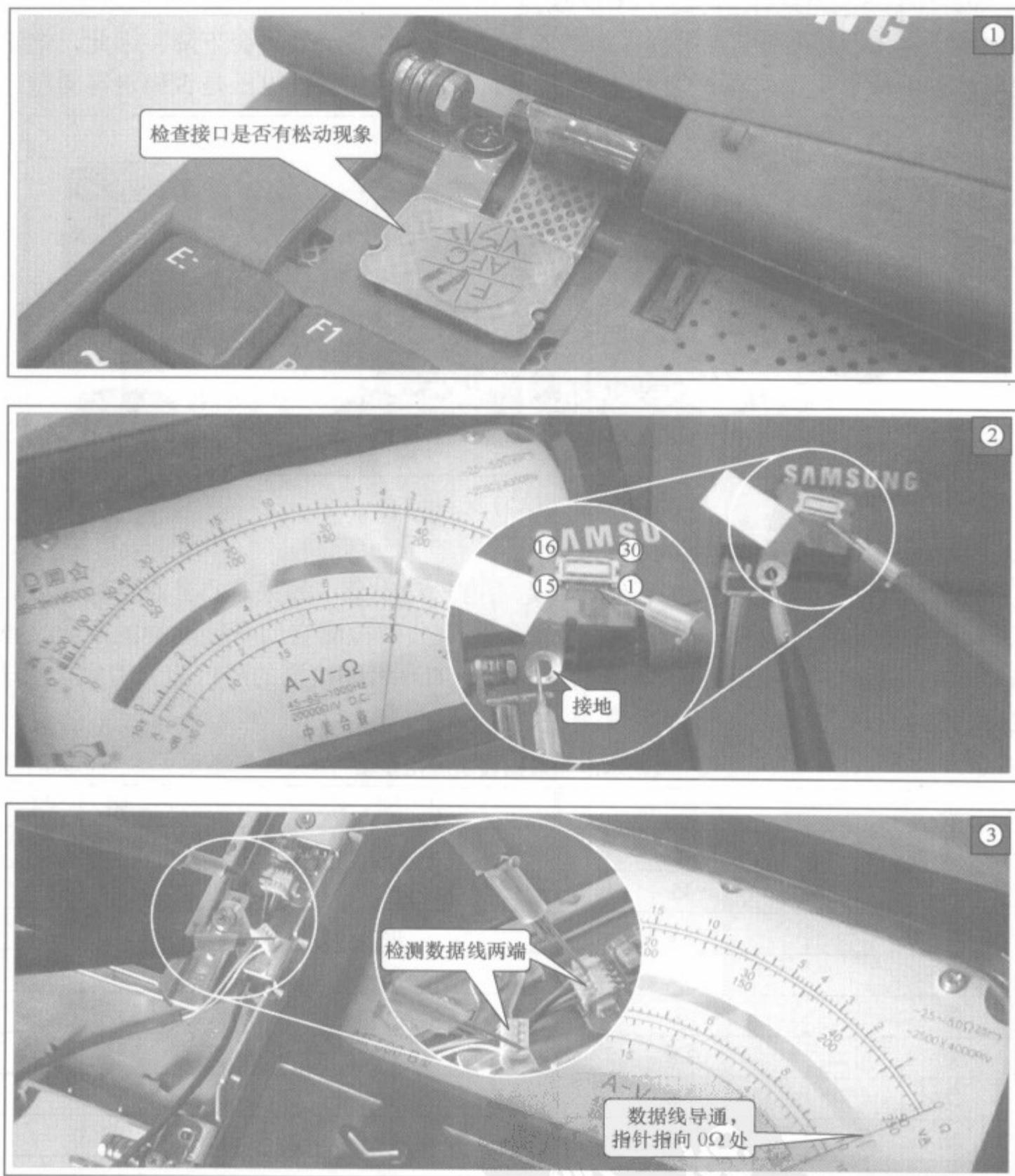


图 6-50 LCD 数据线的检查方法

3. 高压板引起的笔记本电脑 LCD 故障

按照前面介绍的拆卸方法将高压板取下, 然后仔细检查高压板上的电子元器件是否存在烧坏或虚焊现象。如果有的话, 就需要更换烧坏的元器件或对高压板上的虚焊部件进行补焊。

如果高压板上没有电子元器件损坏或虚焊现象, 则需要使用示波器检测高压板上的高压变压器。该变压器升压输出的电压高达数千伏, 很容易被击穿, 造成升压板损坏。因此, 可以使用感应法将示波器的探头放到高压变压器的输出端, 可测得 700~800V 的高压信号波形。如果高压变压器检测不出信号波形, 则需要更换相应的器件。

操作演示

LCD 高压板的检查方法如图 6-51 所示。

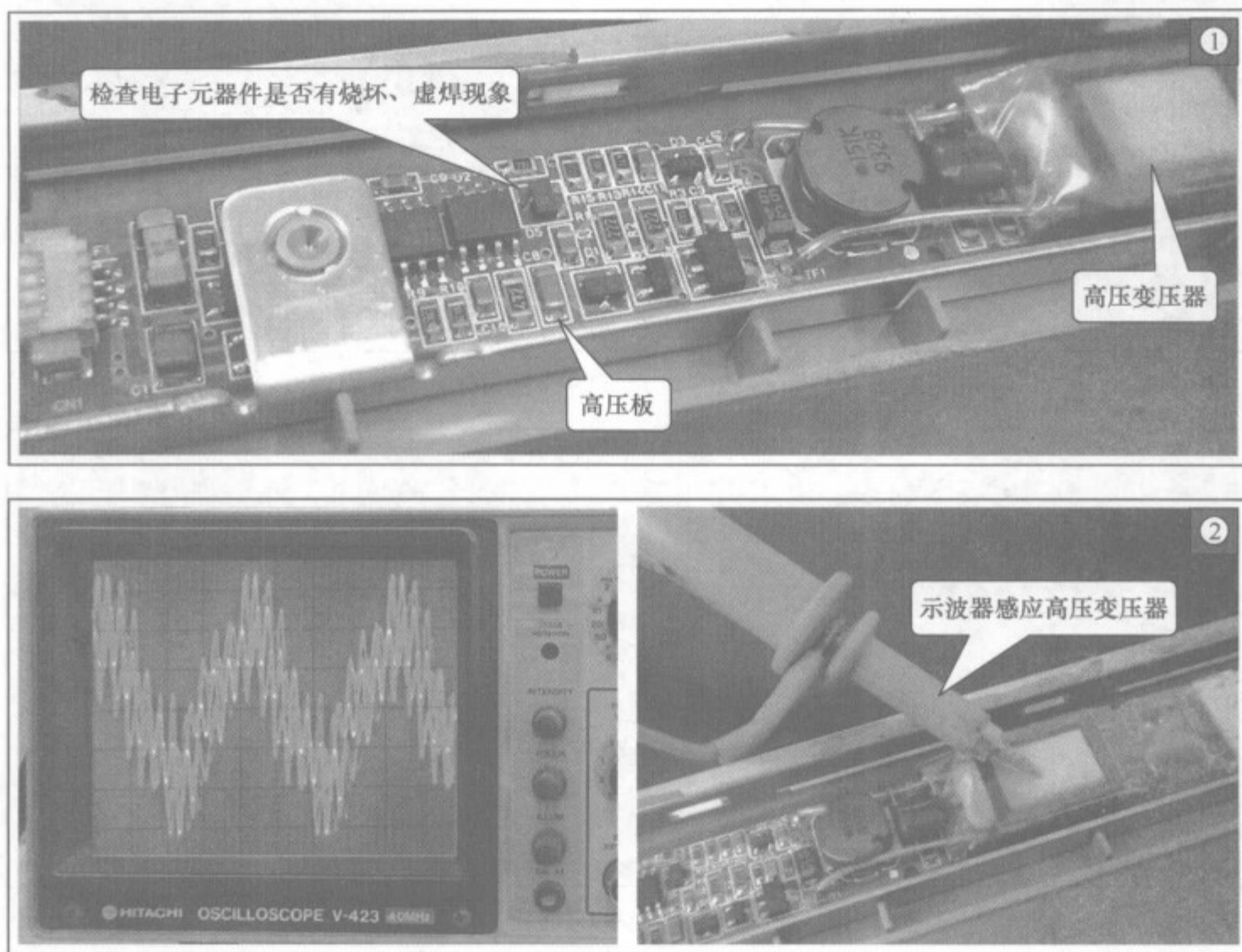


图 6-51 LCD 高压板的检查方法

要点提示

高压变压器的输出电压超出了普通示波器的检测范围，因此，不能用示波器直接接触高压变压器输出端，只能使用感应法进行测量。

4. 背光灯引起的笔记本电脑 LCD 故障

- ① 按照前面介绍的拆卸方法将背光灯取下，检查背光灯是否有老化或断裂的痕迹。
- ② 经检查发现背光灯存在严重的老化现象，其两端有很大面积的熏黑迹象，需要更换新的背光灯。

操作演示

背光灯的检查方法如图 6-52 所示。

5. 导光板引起的笔记本电脑 LCD 故障

检查导光板，发现导光板由于受热不均，其局部出现发黄现象，此时就需要更换新的导光板了。

操作演示

导光板的检查方法如图 6-53 所示。

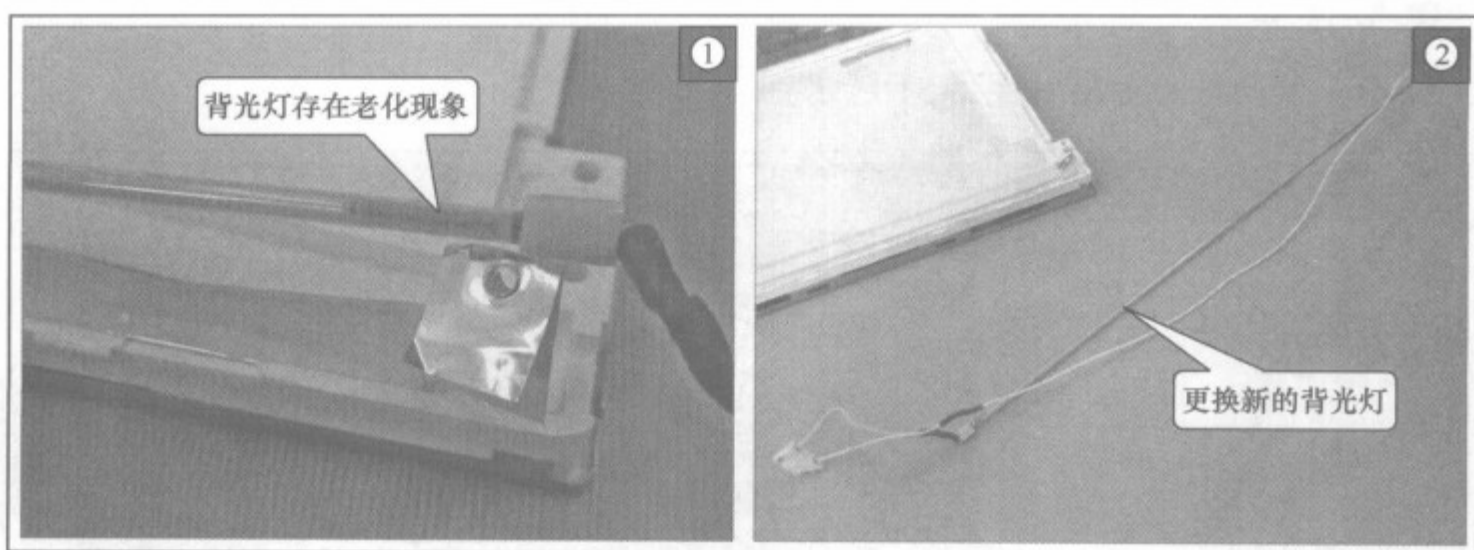


图 6-52 背光灯的检查方法

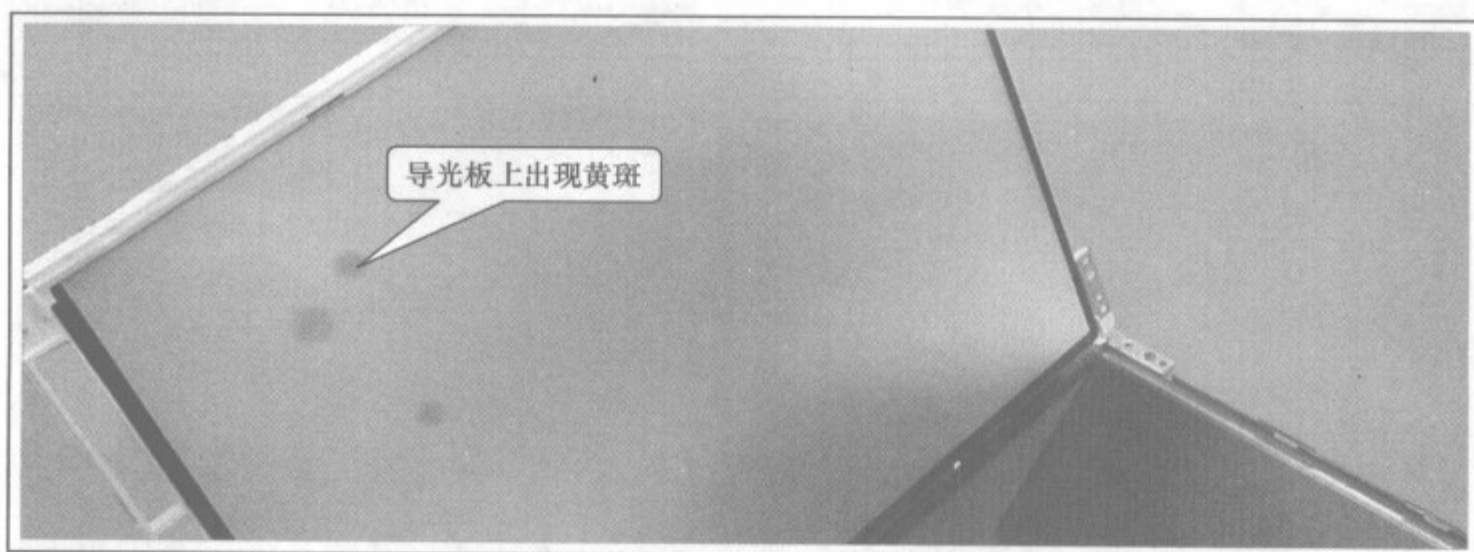


图 6-53 导光板的检查方法

6. 屏幕引起的笔记本电脑 LCD 故障

笔记本电脑 LCD 的坏点和暗线主要是由于屏幕内部反射板受到外力压迫或受热产生轻微的变形所致。通常，这种故障是无法修复的，只有更换整个显示屏才能解决问题。

① 通过 LCD 测试软件检测屏幕坏点的多少和位置。LCD 坏点总数不超过标准时默认为是正常现象。

② 发现坏点或暗线过多时，需要将液晶屏拆卸下来，然后使用特殊的机器将屏幕模块更换下来。

操作演示

LCD 的检查方法如图 6-54 所示。

要点提示

在这种维修中最大的问题是机器，并不是每个商家都有实力购买以上机器，因此很多时候，一些 LCD 维修者都是将笔记本电脑送到某一个有机器的商家处进行维修，赚取中间差价。

在日常使用的时候要注意对 LCD 的保养，尽量使其不出现坏点或暗线。如不要对屏幕指指点点，不要用腐蚀性液体擦拭 LCD，更不要对 LCD 拍打或在 LCD 上放置重物，否则都会使笔记本电脑 LCD 的寿命缩短。

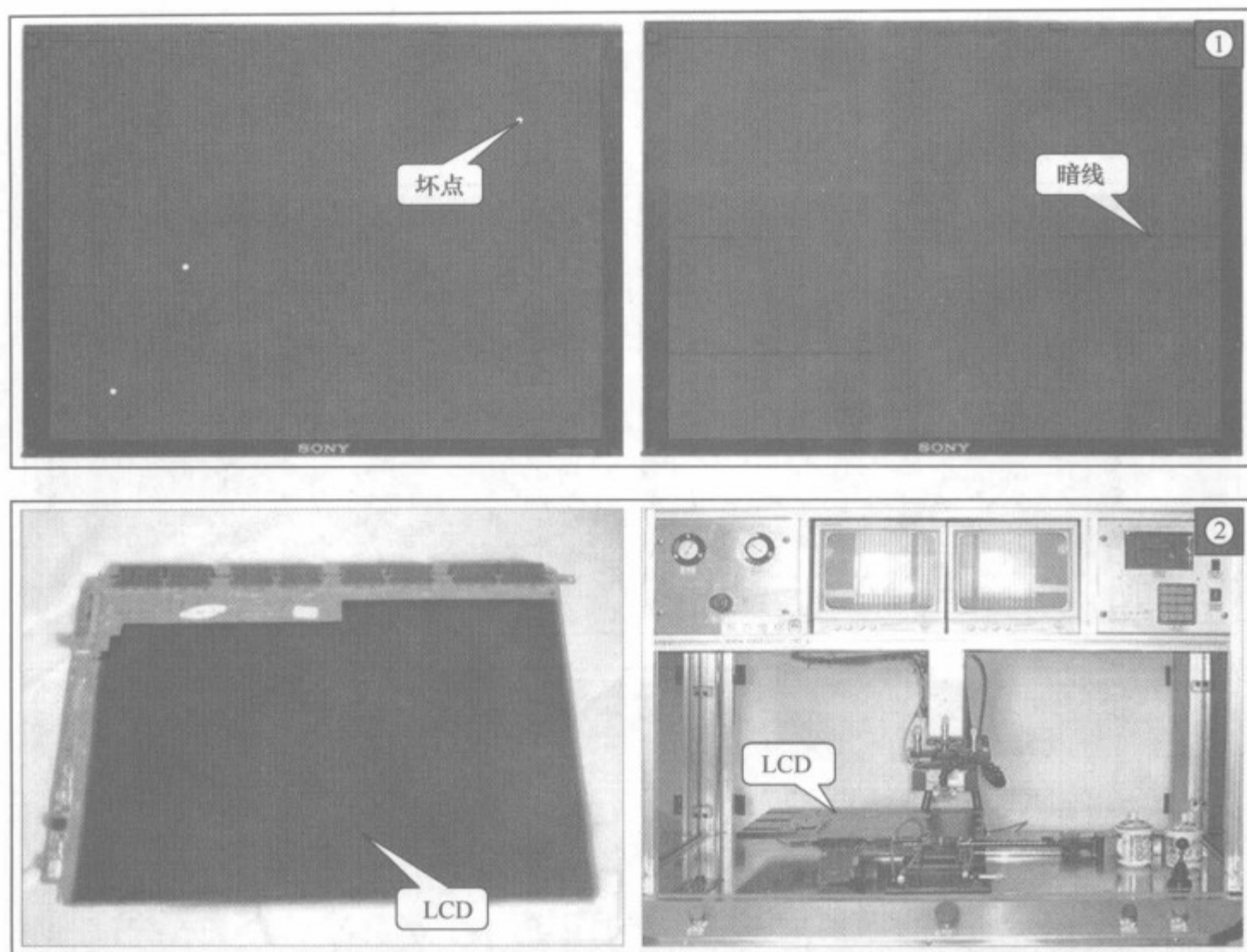


图 6-54 LCD 的检查方法

6.7 笔记本电脑电源的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑电源的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑电源常见故障的检修方法，能够独立对笔记本电脑的电池进行拆卸，并根据故障现象对笔记本电脑的电源进行检修。

6.7.1 笔记本电脑电池的故障表现

笔记本电脑的电池属于消耗品，一般使用 2~3 年后性能就会有较大的下降，在使用过程中还会经常出现故障。笔记本电脑电池出现故障时主要表现为：用电池无法开机，电池无法充电，电池容量变小等。造成这些故障的主要原因是电池接口损坏、电池温度过高、电池与笔记本电脑接触不良、笔记本电脑主板上的电源管理模块故障等。

6.7.2 笔记本电脑电池的拆卸

笔记本电脑电池的拆卸步骤如下。

① 先从笔记本电脑上将电池取下来。取下来时要注意电池与笔记本电脑之间的锁定装置，不要使用蛮力，以免将电池与接口弄坏。

② 观察笔记本电脑电池的外壳，看是通过卡扣固定还是通过螺钉固定，确定固定方式以后将电池外壳打开。打开电池外壳之后，就能够看到内部的电池芯和电路了。

③ 将电池芯拿出来，发现每节电池芯都是用焊接片焊接在一起。此时笔记本电脑电池

的拆卸就完成了。

操作演示

电池的拆卸方法如图 6-55 所示。

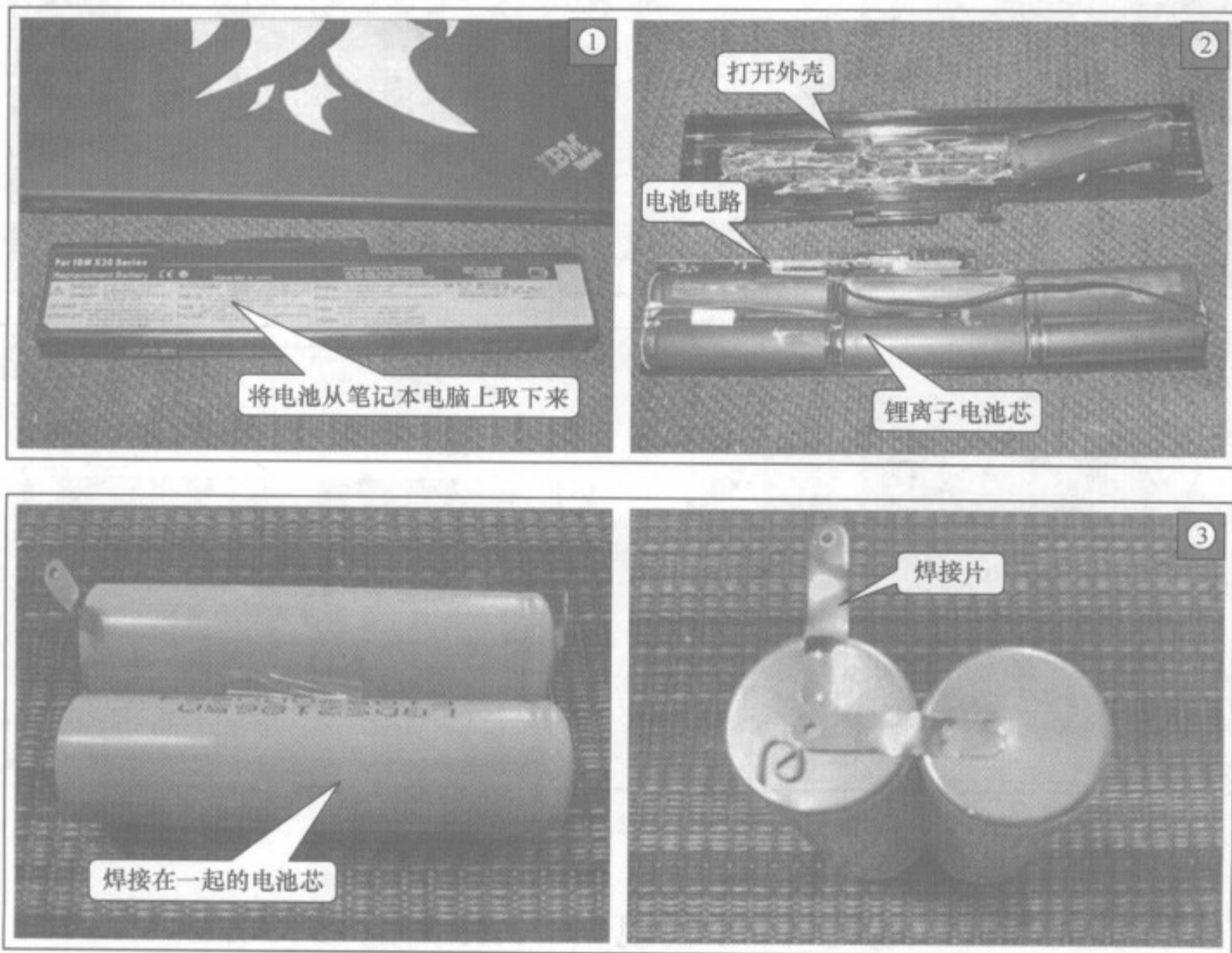


图 6-55 电池的拆卸方法

6.7.3 笔记本电脑电源供电电路的故障检修

笔记本电脑电源供电电路的检修步骤如下。

① 笔记本电脑开机无显示，首先应检查供电电池。如果开机后显示屏无显示，但指示灯亮，则说明电池是正常的；如果电池指示灯不亮，那么重点应检查电池。

② 电池的安装非常重要，每台笔记本电脑都有一个锁扣用于锁定电池。如果电池安装不到位，出现空隙，锁扣也就不能锁紧电池。当把电池正确安装到笔记本电脑上的时候，锁扣会自动呈现正常状态。

③ 电池与笔记本电脑之间由接口相连，因此接口处于良好状态是电池能够正常为笔记本电脑供电的主要条件。如果出现变形，应对其进行调整或更换。

④ 还可以使用替换法来确定笔记本电脑的电池是否正常。如将故障笔记本电脑的电池装在其他同型号的机器上，能够供电时说明电池良好，故障应出现在笔记本电脑主板的电源管理模块中；如果不能供电，说明笔记本电脑无故障，是电池损坏了。

⑤ 若笔记本电脑的电池正常，而无法开机，应检查电源开关。笔记本电脑的电源开关使用的是微动开关。

⑥ 检查电源开关电路的时候，除了检查电源开关的性能是否良好以外，还要检查外围

电路中的元器件是否损坏。

⑦ 如果电池可以给笔记本电脑供电，但是无法正常充电，或不能使用电源适配器，那么就应检查笔记本电脑电源接口电路以及外围元器件。

⑧ 电源管理模块常采用集成电路控制，如 LTC1628、LTC1539、LTC3728L 等。

操作演示

电源供电电路的检修方法如图 6-56 所示。

LTC1628 是两相高效同步降压式开关稳压器，图 6-57 为 LTC1628 的内部电路图。LTC1628 采用使两个通道异相工作的时钟来进行驱动，从而使得输入电容器的允许电流减小了 50%，因此，广泛应用于笔记本电脑中的 5V、3.3V 电源电路中。



图 6-56 电源供电电路的检修方法

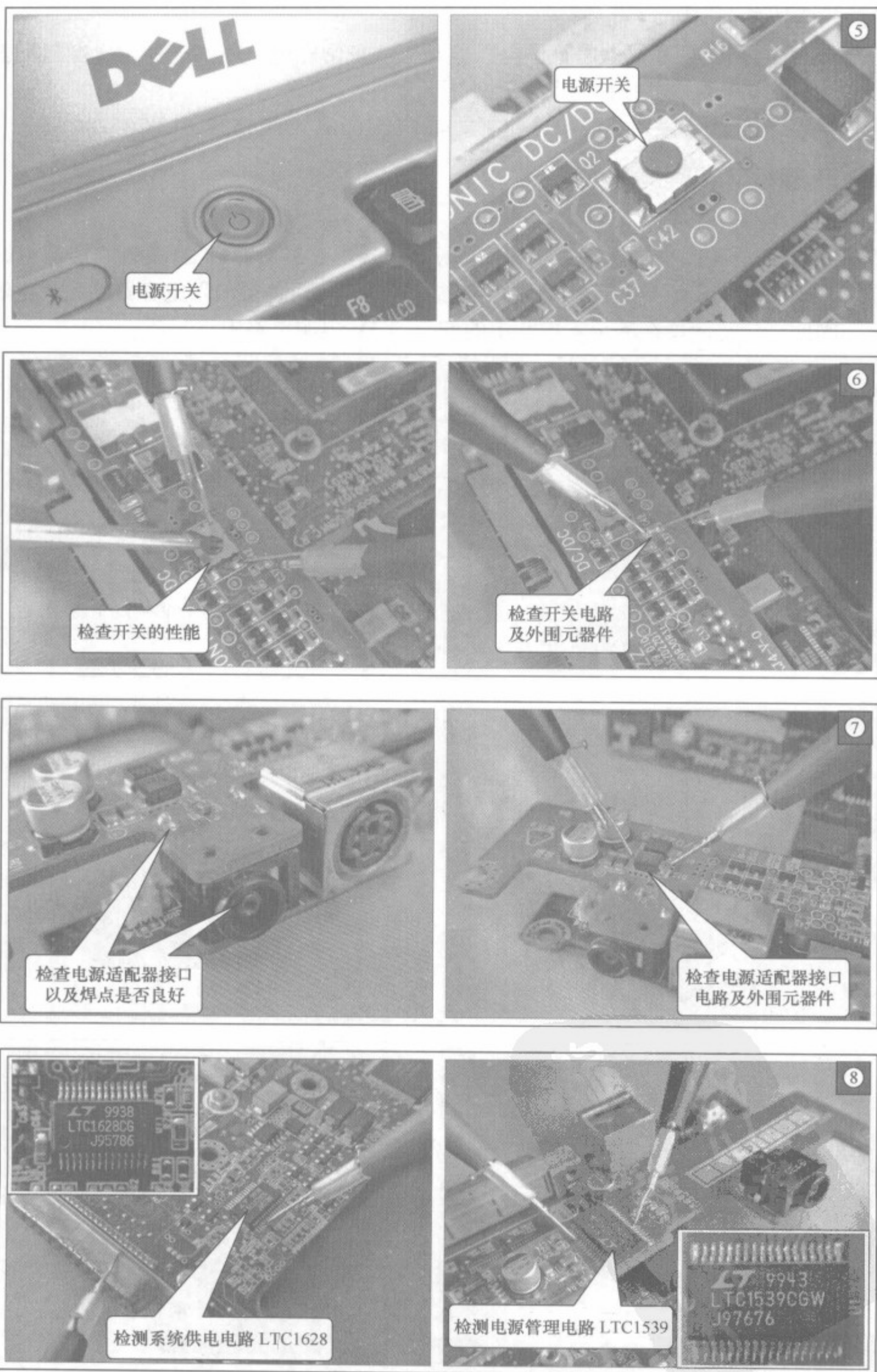


图 6-56 电源供电电路的检修方法 (续)

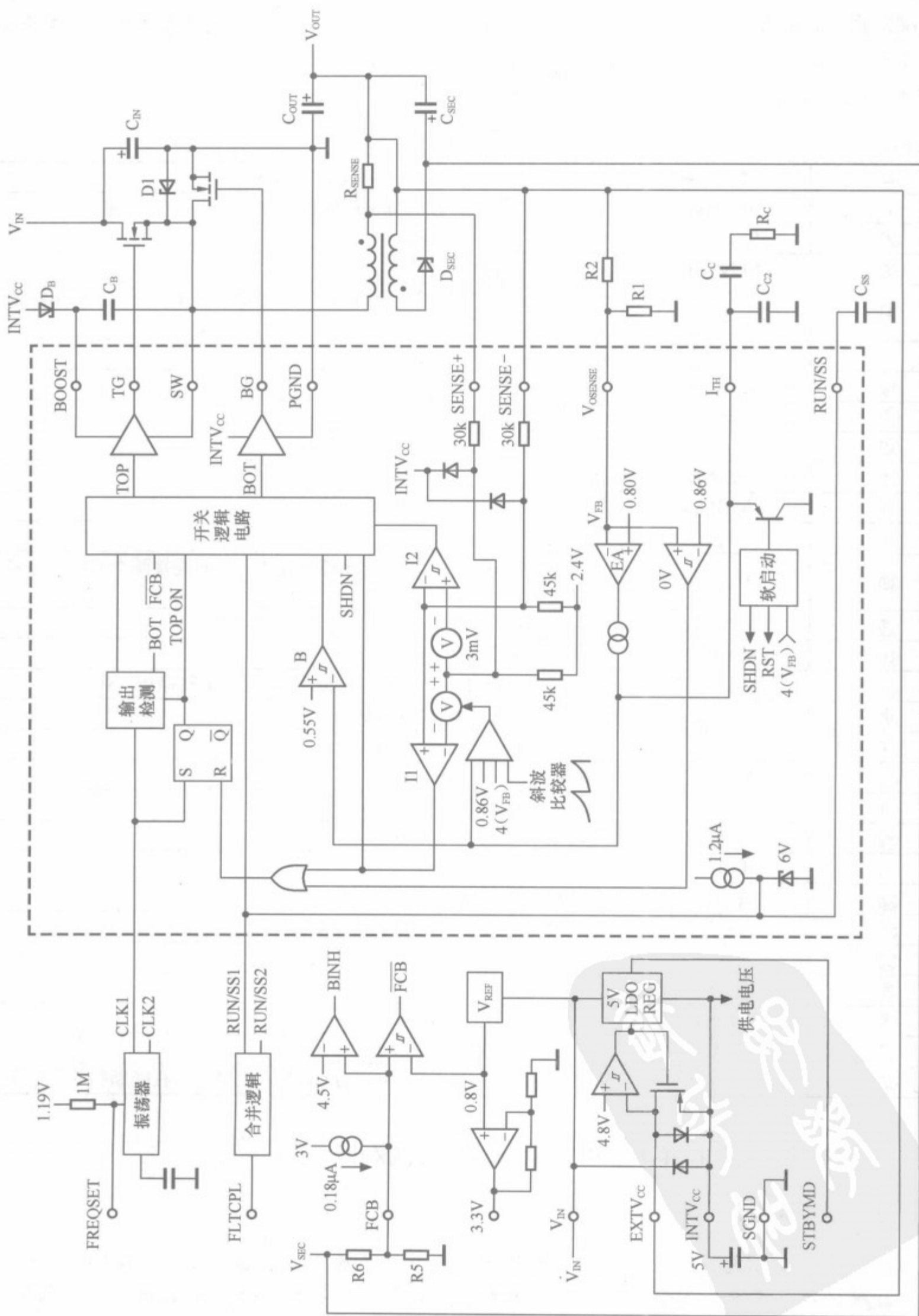


图 6-57 LTC1628 的内部电路图

笔记本电脑在待机状态（即不按开机键时，系统供电单元就有 3.3V 和 5V 电压）时，LTC1628 的控制引脚①和⑮有 6.8V 的控制电压，⑥脚为 0.65V 启动电压引脚。若上述 3 个引脚电压不正常，则会导致笔记本电脑出现不能开机的故障。

LTC1628 有 28 个引脚，其功能如表 6-9 所示。

表 6-9 LTC1628 的引脚功能

引脚号	名称	功能
①	RUN/SS1	软启动控制端 1，该引脚电压低于 1V 时，电路停止工作
②	SENSE1+	电流检测正相输入端 1
③	SENSE1-	电流检测反相输入端 1
④	V _{OSENSE1}	输出电压检测端 1，通常在该脚与接地端之间连接两个分压电阻器来设定输出电压
⑤	FREQSET	振荡器频率设置端
⑥	STBYMD	待机控制端
⑦	FCB	强制连续工作控制信号输入端
⑧	I _{TH1}	误差放大器输出端 1
⑨	SGND	接地端
⑩	3.3V _{OUT}	10mA/3.3V 基准电压输出端
⑪	I _{TH2}	误差放大器输出端 2
⑫	V _{OSENSE2}	输出电压检测端 2，通常在该脚与接地端之间连接两个分压电阻器来设定输出电压
⑬	SENSE2-	电流检测反相输入端 2
⑭	SENSE2+	电流检测正相输入端 2
⑮	RUN/SS2	软启动控制端 2，该引脚电压低于 1V 时，电路停止工作
⑯	TG2	上开关管驱动信号输出端 2
⑰	SW2	开关管连接点检测输入端 2
⑱	BOOST2	自举端 2
⑲	BG2	下开关管驱动信号输出端 2
⑳	PGND	接地端
㉑	INTV _{CC}	外部输入电压滤波端
㉒	EXTV _{CC}	内部输入电压滤波端
㉓	BG1	下开关管驱动信号输出端 1
㉔	V _{IN}	5V 供电电压输入端
㉕	BOOST1	自举端 1
㉖	SW1	开关管连接点检测输入端 1
㉗	TG1	上开关管驱动信号输出端 1
㉘	FLTCPL	错误连接控制端，该脚电压为 0V 时，电路工作在间断振荡状态下

6.8 笔记本电脑键盘和触摸板的故障检修方法

能力目标

初步了解笔记本电脑键盘和触摸板的故障表现及产生原因，掌握笔记本电脑键盘和触摸板常见故障的检修方法，能够独立对笔记本电脑进行拆卸，并根据故障现象对笔记本电脑的键盘和触摸板进行检修。

6.8.1 笔记本电脑键盘的故障表现

笔记本电脑的键盘是输入设备之一，能够对笔记本电脑进行操作控制，它出现故障时通常表现为某一个按键失灵或整个键盘失控。

6.8.2 笔记本电脑触摸板的故障表现

笔记本电脑的触摸板相当于鼠标，也是输入设备之一，可以方便操作者对电脑进行控制。它出现故障时通常表现为触摸板失灵，左右按键失控。

6.8.3 笔记本电脑键盘的拆卸和拆解

1. 笔记本电脑键盘的拆卸

① 笔记本电脑的键盘通过卡扣固定在主机上，拆卸时需要使用一字螺丝刀将键盘下面的卡扣撬起。

② 撬起键盘下面的卡扣之后，将键盘稍微向外拉出，就可以使上面的卡扣从主机上脱离出来。

③ 将键盘翻转过来，注意不要扯坏数据线，然后将数据线从主板上取下来。

④ 此时键盘就已经从笔记本电脑上完全取下来了。

操作演示

键盘的拆卸方法如图 6-58 所示。

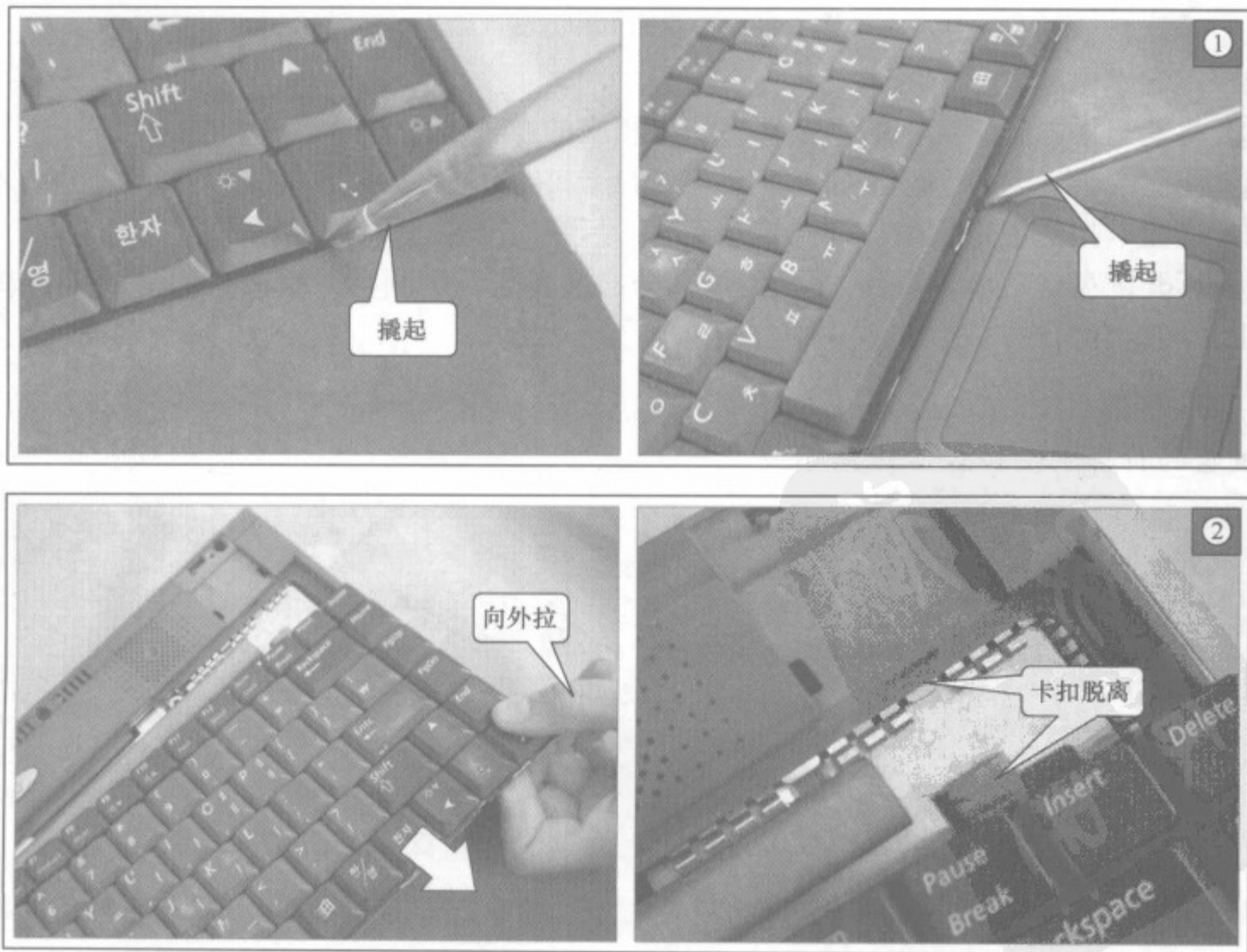


图 6-58 键盘的拆卸方法

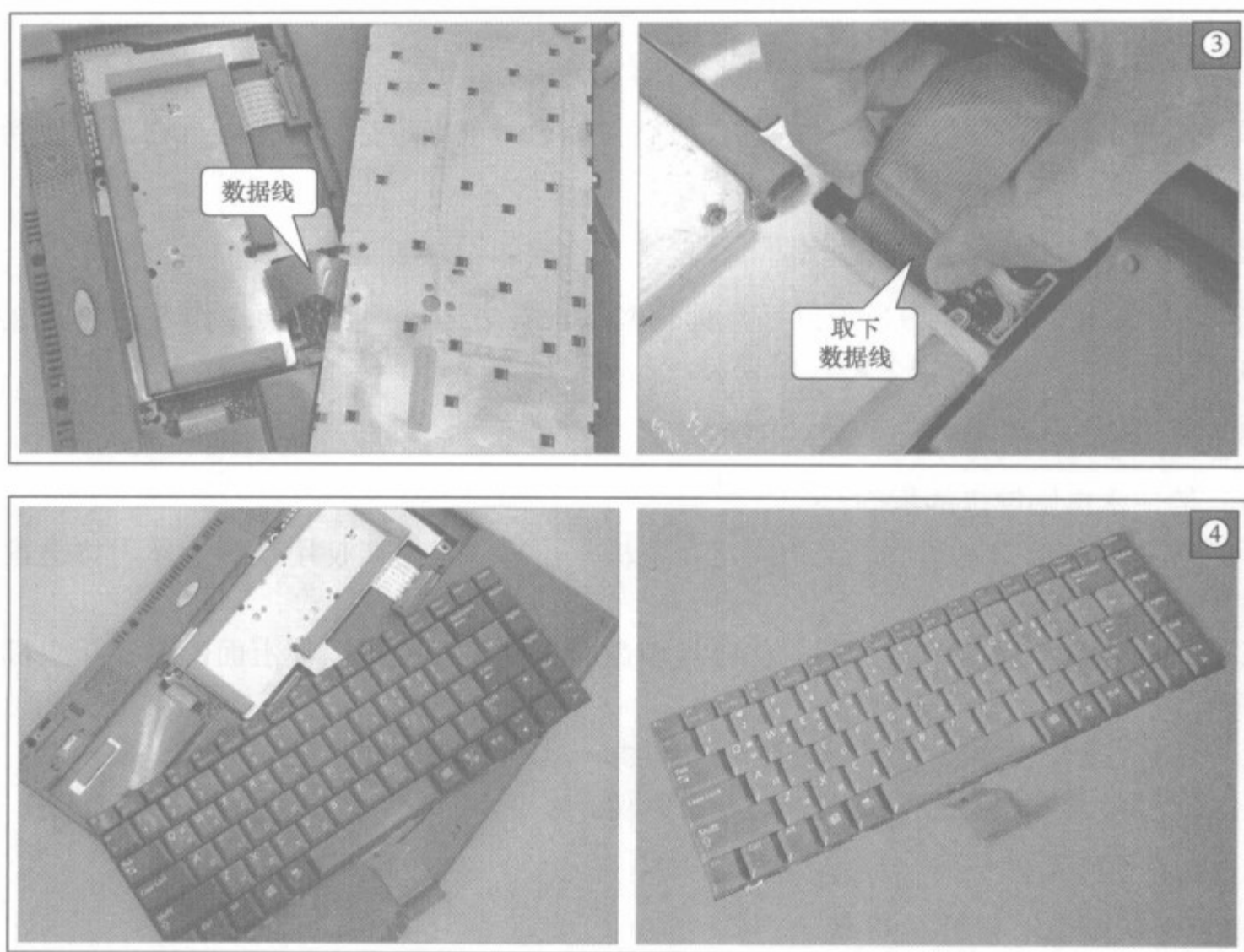


图 6-58 键盘的拆卸方法 (续)

2. 笔记本电脑键盘的拆解

- ① 将笔记本电脑键盘上的固定螺钉使用相应的螺丝刀取下。
- ② 向前推动键盘的金属板，推动时注意键盘卡扣的方向，如果方向错误，则永远也打不开。
- ③ 键盘卡扣的锁定状态与打开状态不同，拆解时要注意。
- ④ 拆开键盘之后可以看到 3 个组成部分：金属壳、印制电路板和键盘面。其中印制电路板由 3 层组合而成。

操作演示

键盘的拆解方法如图 6-59 所示。

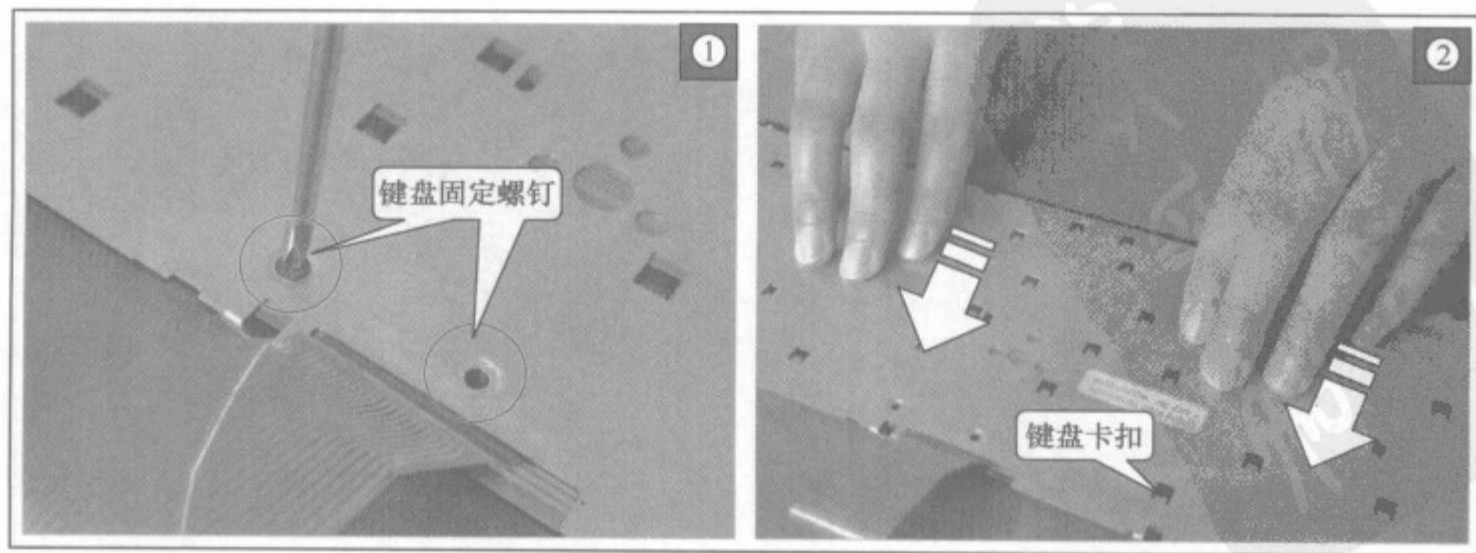


图 6-59 键盘的拆解方法

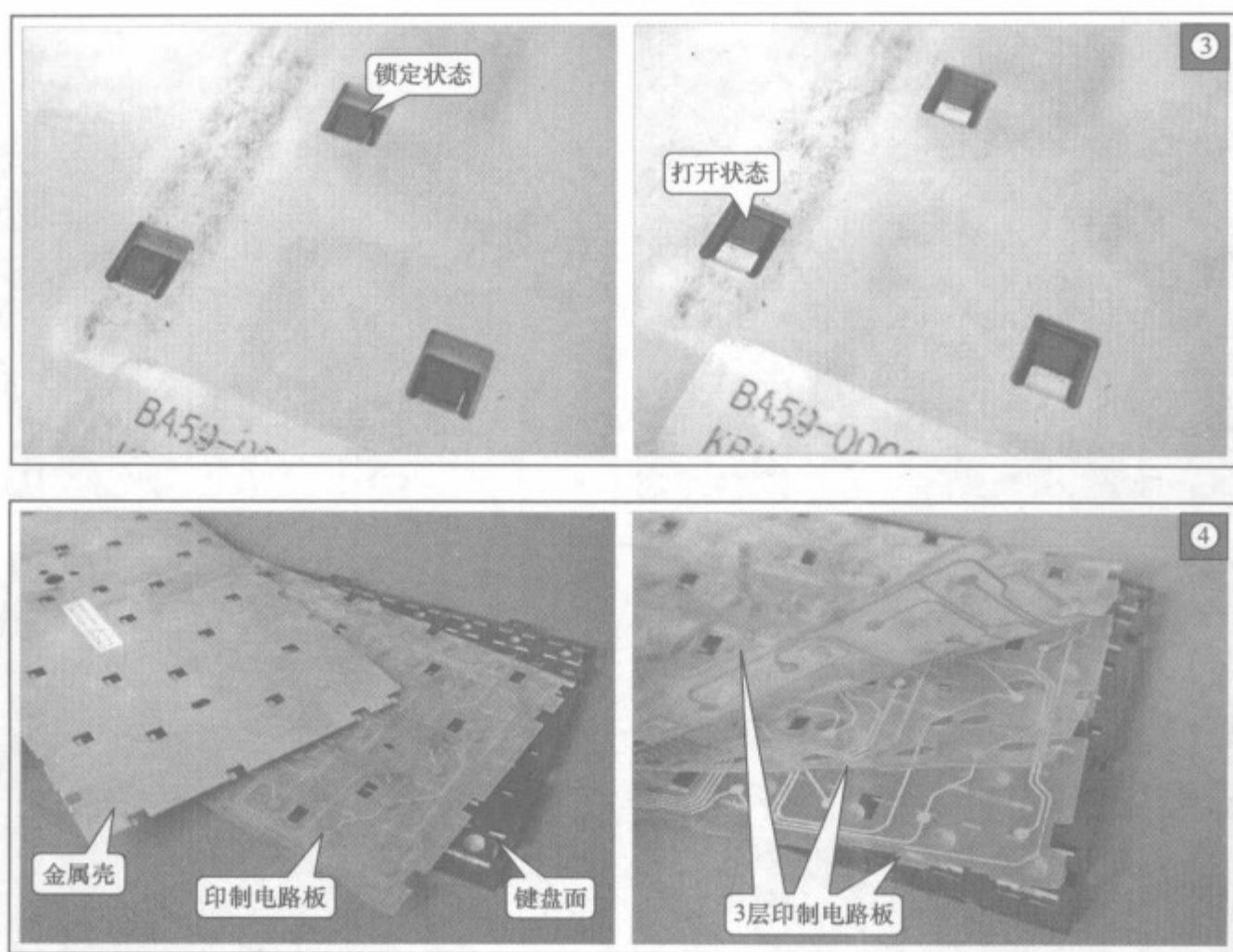


图 6-59 键盘的拆解方法 (续)

6.8.4 笔记本电脑触摸板的拆卸

触摸板的拆卸步骤如下。

- ① 拆开笔记本电脑的触摸板，下面就是它的相关电路。
- ② 首先将与触摸板电路相连的数据线接口取下。
- ③ 将固定触摸板电路支架的固定螺钉取下来。
- ④ 固定螺钉都取下来以后，将固定触摸板电路的支架掀起。
- ⑤ 将触摸板与鼠标键之间相连的数据线分离开。
- ⑥ 此时就可以将触摸板电路与鼠标键电路从笔记本电脑上拆卸下来了。

操作演示

触摸板的拆卸方法如图 6-60 所示。

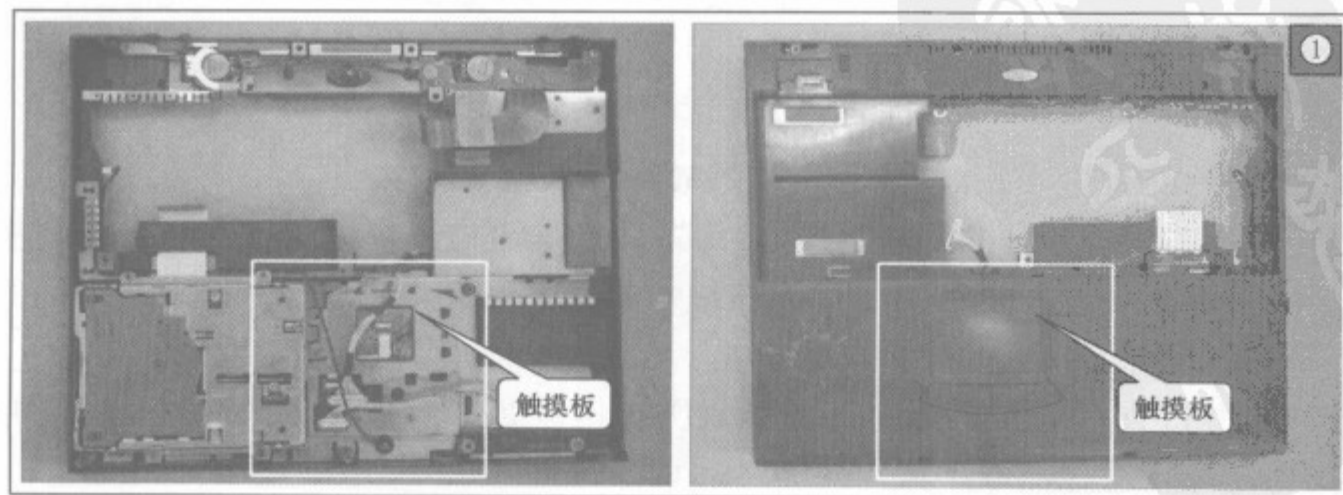


图 6-60 触摸板的拆卸方法

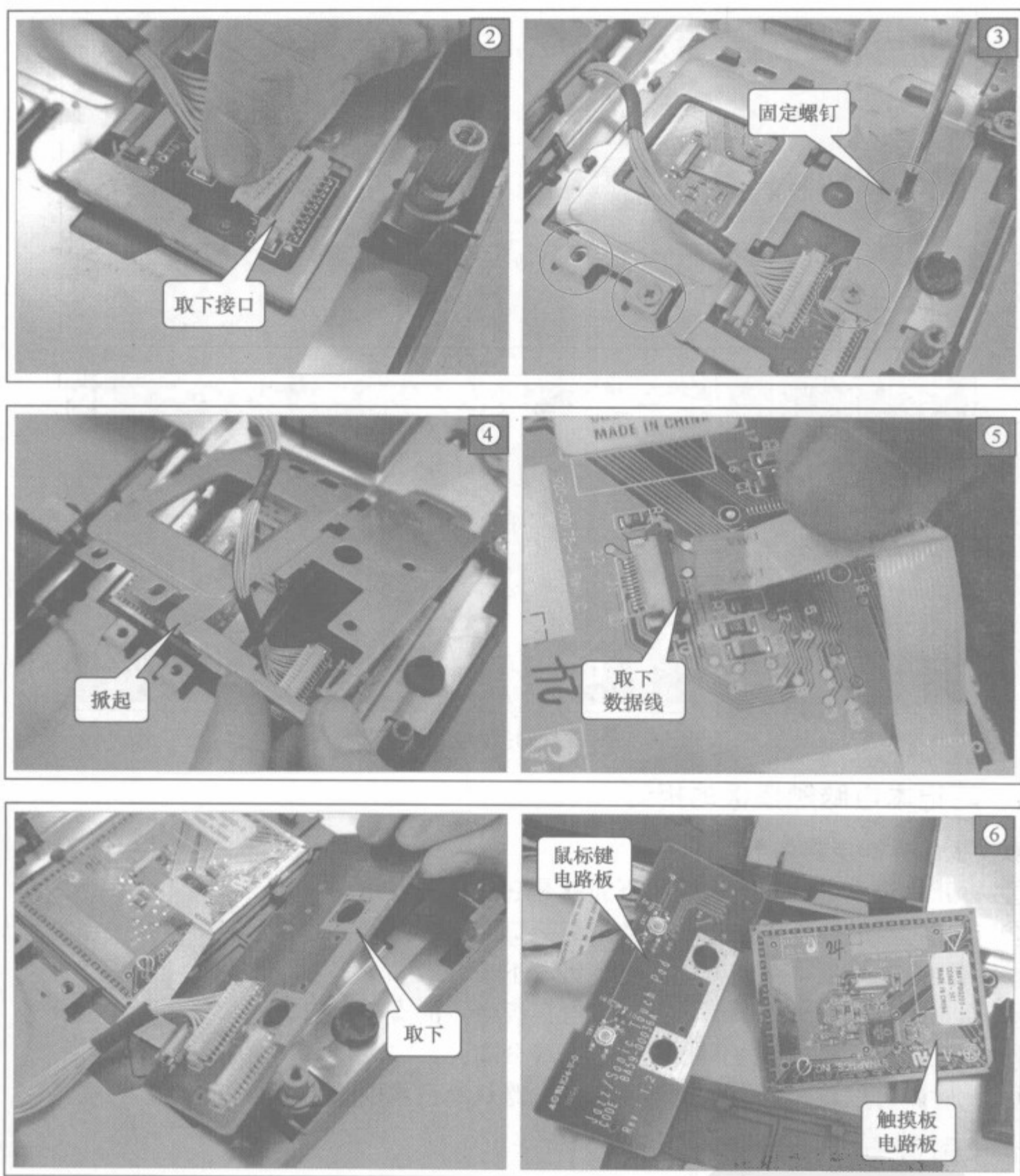


图 6-60 触摸板的拆卸方法（续）

6.8.5 笔记本电脑键盘的故障检修

1. 笔记本电脑键盘由于意外原因引起的故障的检修

① 笔记本电脑的键盘不能正常工作，首先确定是否为外界因素引起的，如键盘进水。如果是由于键盘进水而不能正常工作，应在进水的第一时间内将笔记本电脑倒置，以免水流入主板而造成灾难性损失。

② 拔掉电源，强行关机。这里的关机只关掉电源是不够的，因为电池仍然可能造成短路，所以要将电池和适配器取下来。

③ 用干布吸干键盘表面的水，再将其放到阴凉处风干。

- ④ 检查键盘上是否有积水，确定完全干透后再启动电脑。
- ⑤ 笔记本电脑的键盘长时间暴露在外，容易积聚灰尘，因此需要经常清洁键盘缝隙。

操作演示

笔记本电脑键盘由于意外原因引起的故障的检修方法如图 6-61 所示。

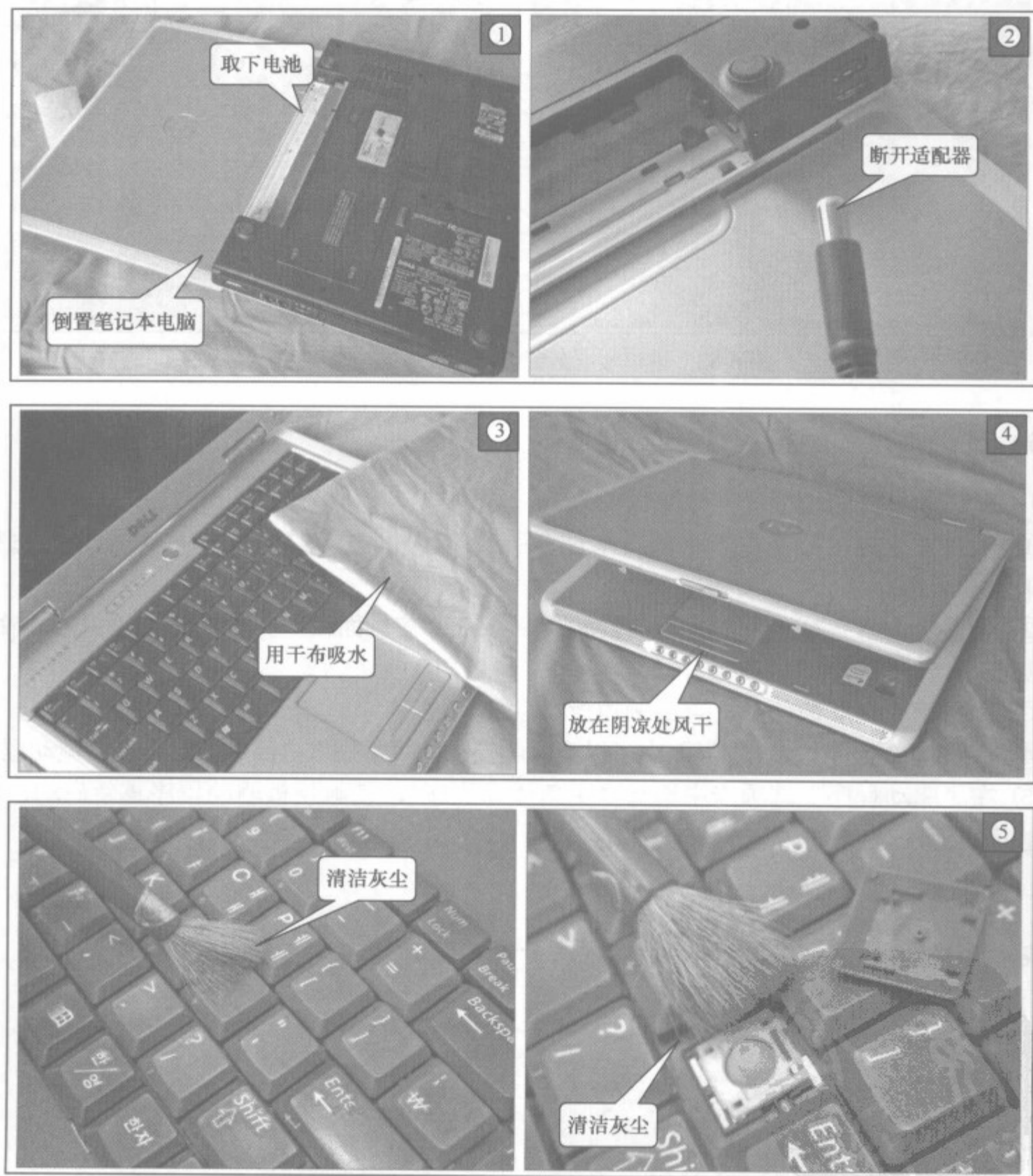


图 6-61 笔记本电脑键盘由于意外原因引起的故障的检修方法

2. 笔记本电脑键盘硬件故障的检修

- ① 笔记本电脑键盘上的某个按键失灵时，首先应检查按键失灵是否为“X”支架和橡胶垫变形引起的。若是，更换新的配件即可排除故障。
- ② 笔记本电脑的整个键盘失灵时，应检测键盘电路板是否损坏，如果损坏且无法修复，

只能通过更换键盘或使用外置键盘来排除故障。

操作演示

笔记本电脑键盘硬件故障的检修方法如图 6-62 所示。

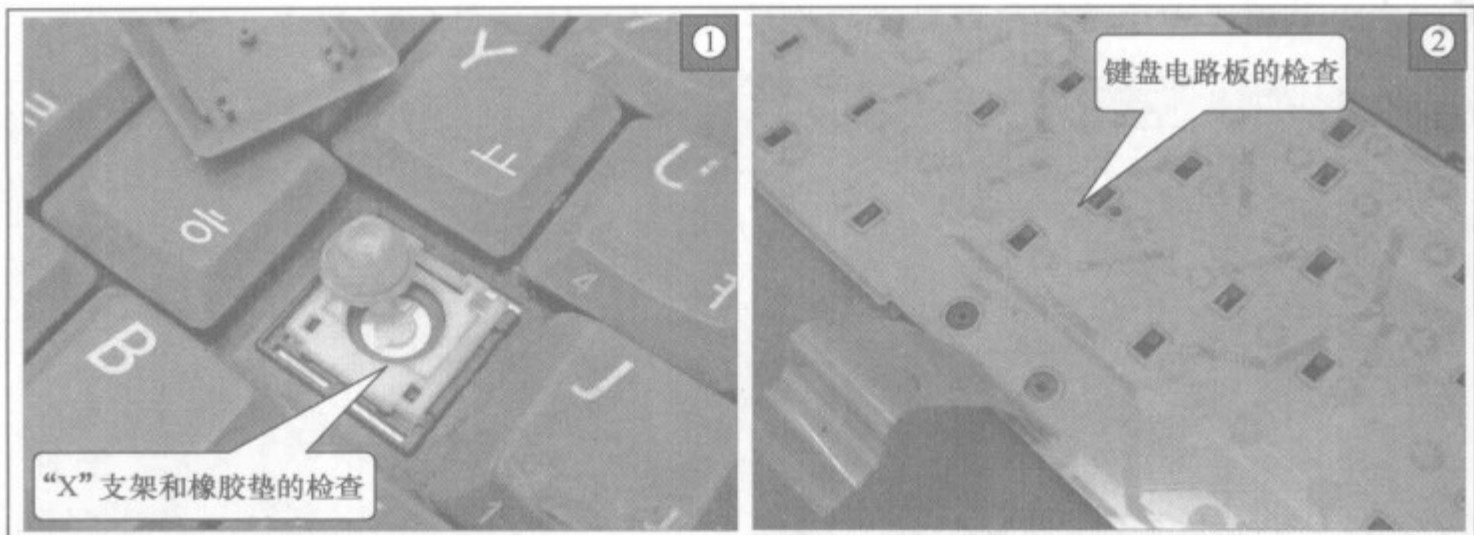


图 6-62 笔记本电脑键盘硬件故障的检修方法

6.8.6 笔记本电脑触摸板的故障检修

1. 笔记本电脑触摸板软件故障的检修

① 触摸板失控可能是由于手部汗水过多所致，因此使用触摸板时，应尽量保持触摸板表面干燥和清洁。

② 如果是由系统禁止了触摸板的设置，那么在“控制面板”界面中选择“鼠标”命令，然后就会弹出“鼠标属性”界面。

③ 选择“硬件”选项卡，查看触摸板设备的属性。

④ 在随即弹出的“属性”界面中可以查看触摸板的“常规”、“高级设置”和“驱动程序”。

⑤ 在“驱动程序”选项卡中选择“更新驱动程序”，使触摸板驱动程序重新启动，即可排除触摸板无法使用的故障。

操作演示

笔记本电脑触摸板软件故障的检修方法如图 6-63 所示。

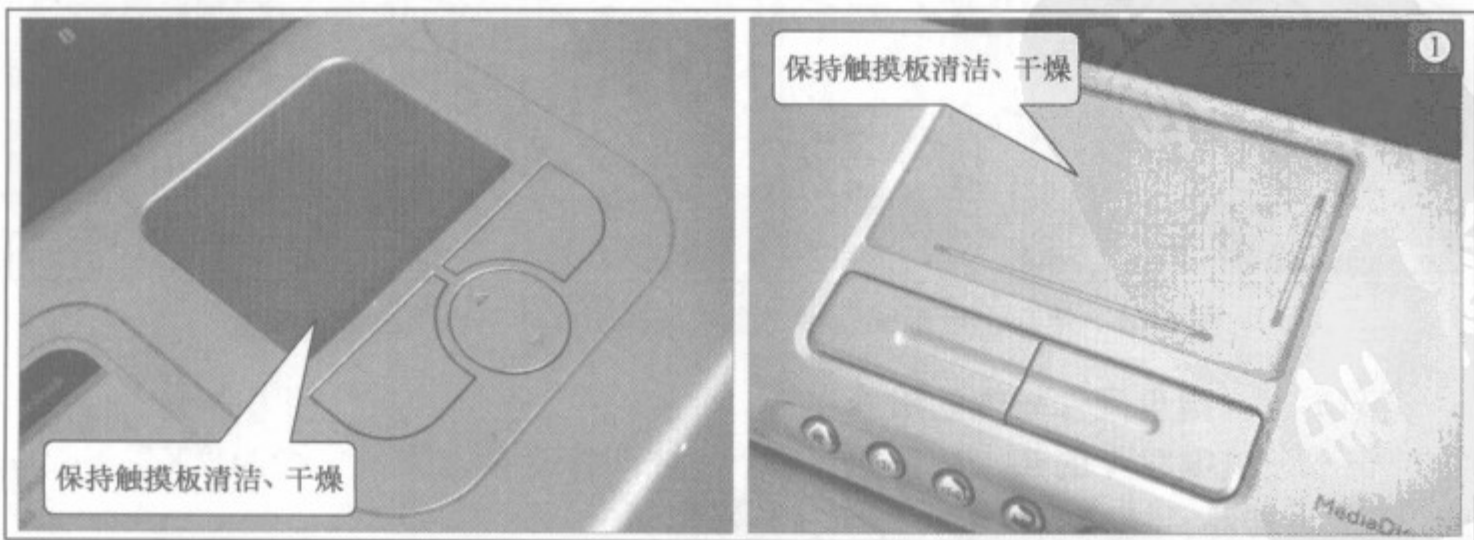


图 6-63 笔记本电脑触摸板软件故障的检修方法



图 6-63 笔记本电脑触摸板软件故障的检修方法（续）

2. 笔记本电脑触摸板硬件故障的检修

- ① 触摸板失控时，首先检查它与主板之间的数据线接口，若该接口松动，会引起触摸板失灵。
- ② 除了与主板连接的接口，触摸板与左右按键之间也有数据线连接，这些接口松动同样会引起触摸板失灵的故障，因此需要逐个检查。
- ③ 检查了数据线接口以后，还应使用万用表检测数据线是否存在断路现象，如果有，只需要更换数据线就能排除故障。
- ④ 如果接口与数据线都没有故障，那么就应检测触摸板电路。在触摸板电路中有多个元器件，根据损坏情况更换元器件或整个触摸板电路。
- ⑤ 除了触摸板电路，左右按键也是需要检测的，如检测控制左右按键的微动开关以及外围电路等。
- ⑥ 在检测过程中如发现故障点，应进行修理或更换。

操作演示

笔记本电脑触摸板硬件故障的检修方法如图 6-64 所示。

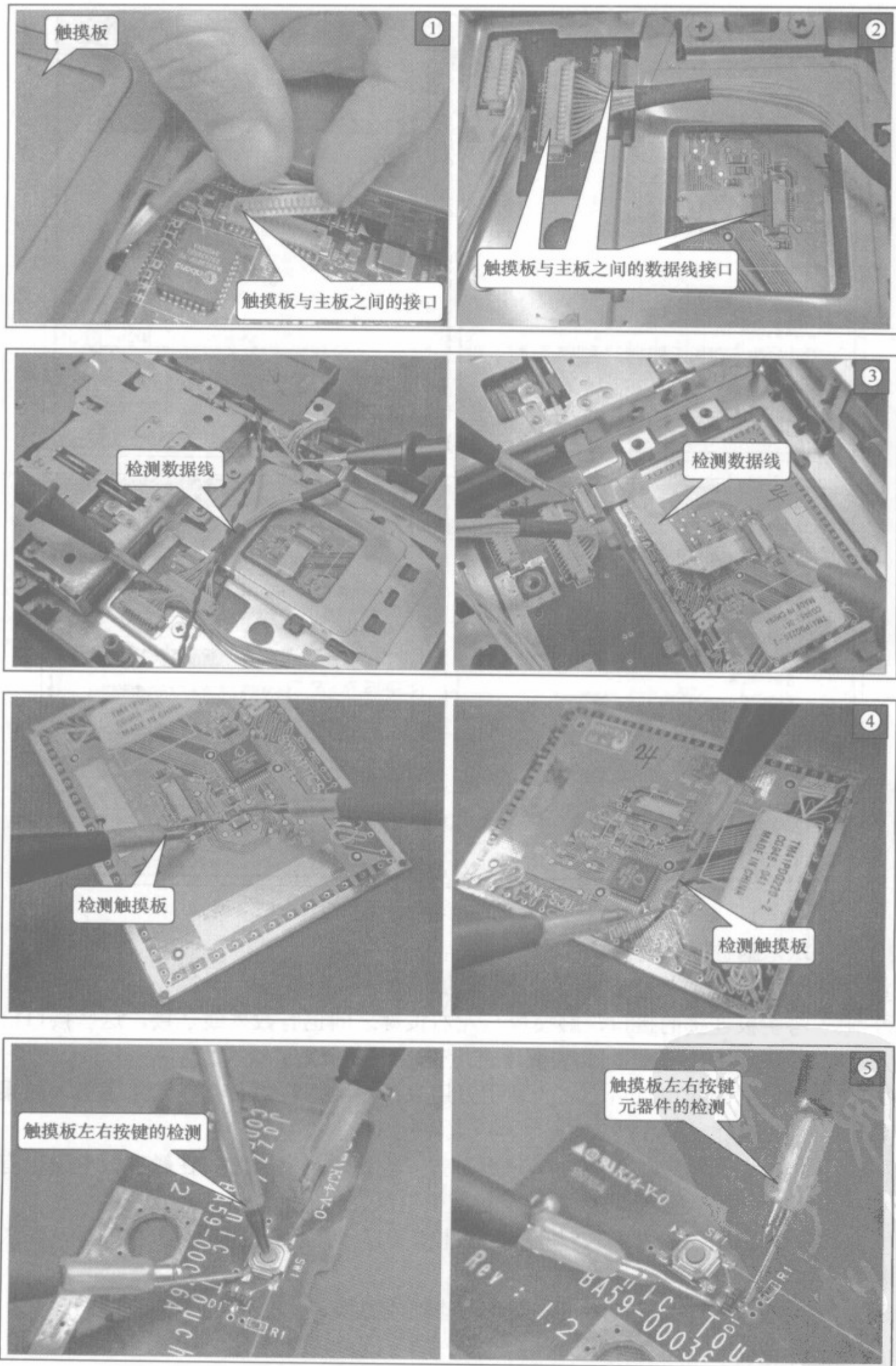


图 6-64 笔记本电脑触摸板硬件故障的检修方法

6.9 笔记本电脑网络故障的分析与排除

能力目标

初步了解笔记本电脑的网络配置方法及常用网络测试工具的使用方法, 根据网络故障现象进行分析, 掌握笔记本电脑网络故障的分析与排除方法, 排除网络故障, 使笔记本电脑能够正常上网。

6.9.1 配置网络

笔记本电脑使用局域网进行连接时, 需要对网络的一些参数进行设置。而笔记本电脑与台式机不同的是, 笔记本电脑的网卡有内置网卡与无线网卡两种, 下面分别介绍一下内置局域网及无线局域网的参数设置方法。

1. 配置内置局域网

① 选中桌面上的“网上邻居”图标, 单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项。

② 在弹出的“网络连接”窗口中选择“本地连接”图标, 单击鼠标右键, 在出现的快捷菜单中选择“属性”命令。

③ 由于在局域网中没有专门的 DHCP 服务器来自动分配 IP 地址, 所以要为局域网中的笔记本电脑分别指定一个各不相同的 IP 地址和一个网段的子网掩码。需要选中“Internet 协议 (TCP/IP)”, 单击 **属性(N)** 按钮。

④ 在弹出的“Internet 协议 (TCP/IP) 属性”对话框的“常规”选项卡中选择“使用下面的 IP 地址”选项, 此时 IP 地址栏和子网掩码栏从灰色变为黑色, 从而可以在其后面的文本框中输入相应的 IP 地址栏和子网掩码。

⑤ 在小型网络中一般采用 C 类 IP 地址, 如“192.168.0.6”, 子网掩码可以采用默认的掩码 255.255.255.0。在设置完成后单击 **确定** 按钮即可。

⑥ Internet 协议 (TCP/IP) 设置完成后, 便可以看到局域网络中的其他用户了。

操作演示

内置局域网的设置方法如图 6-65 所示。



图 6-65 内置局域网的设置方法

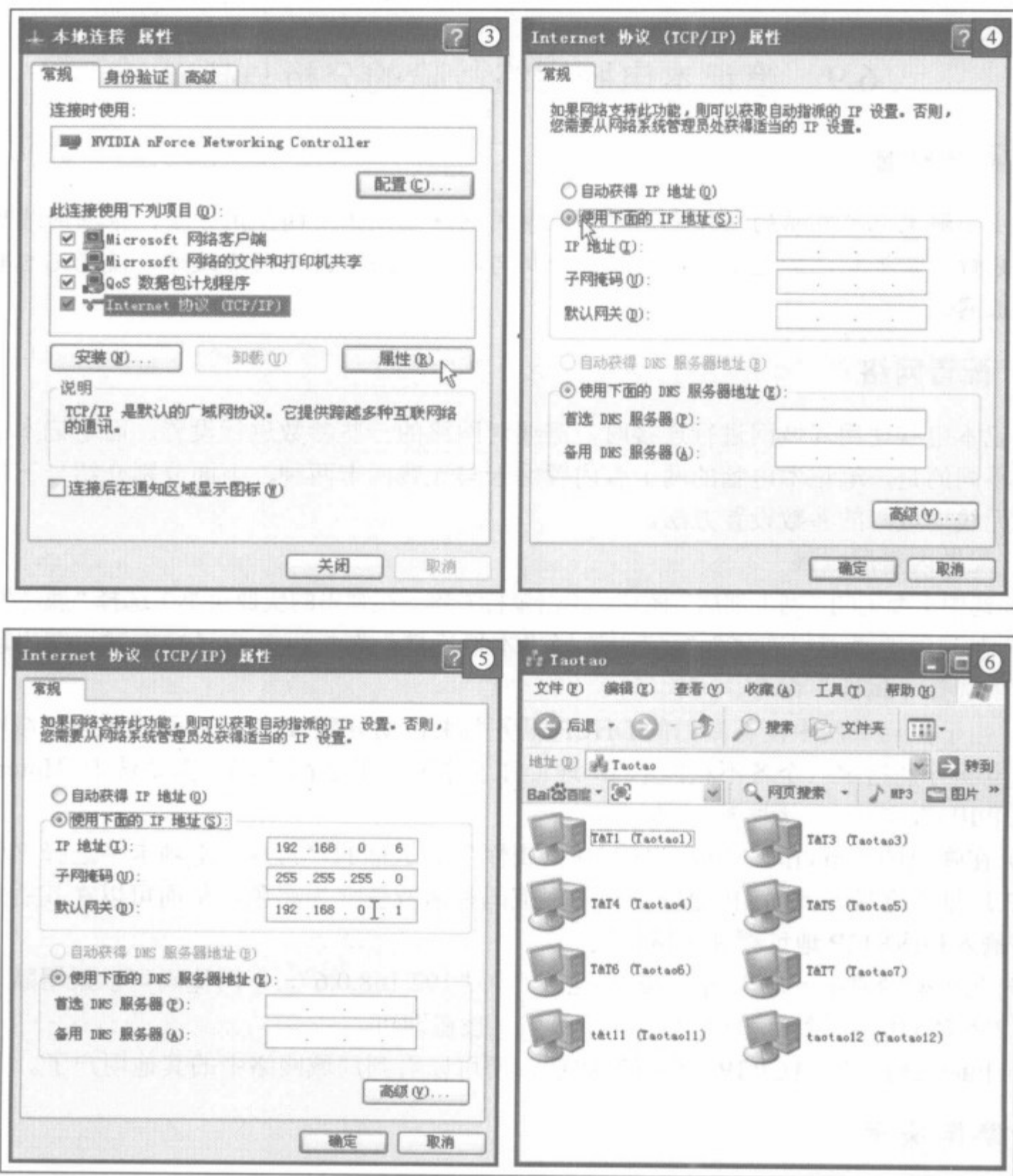


图 6-65 内置局域网的设置方法（续）

2. 配置无线局域网

用无线网卡组建局域网就是在不使用无线路由器的前提下，经过对无线网卡的简单设置开启无线网卡的点对点连接功能，进而实现小型无线局域网的功能。

要点提示

组建无线网络时，要选择一台笔记本电脑作为主机，并确保这台笔记本电脑通过“本地连接”或“拨号上网”的方式正常上网。

① 选中桌面上的“网上邻居”图标，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，以保证网络处于网上连接状态。

② 选中“无线网络连接”，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“查看可用的无线连接”选项。

③ 在打开的“无线连接”对话框中单击右侧的“更改高级设置”选项。然后，在弹出的“无线网络连接属性”对话框中选择“无线网络配置”选项卡，接下来单击“高级”按钮。

④ 打开“高级选项”对话框，在“要访问的网络”选项中选择“仅计算机到计算机”，确定后关闭“无线网络连接”对话框。以上设置生效后，接下来继续打开“无线网络连接”对话框，在“无线网络配置”选项卡中单击“添加”按钮，随即弹出“无线网络属性”对话框，在“网络名 (SSID)”文本框中输入一个网络名，然后单击“确定”按钮，此时主机便已经设置完成。

⑤ 设置其他电脑时，只需要在“无线网络配置”对话框中将无线网卡设置为“任何可用网络”或“仅计算机到计算机”任意一种模式即可，其他各项不用操作。接下来，可以在任务栏中选中“无线网络连接”图标，选择“查看可用的无线连接”选项。

⑥ 打开“无线网络连接”窗口，在此无线网卡自动搜索到刚刚设置的“网络名 (SSID)”标识，单击“连接”，该无线网卡就可以与主机端的无线网卡进行连接。

操作演示

无线局域网的设置方法如图 6-66 所示。



图 6-66 无线局域网的设置方法

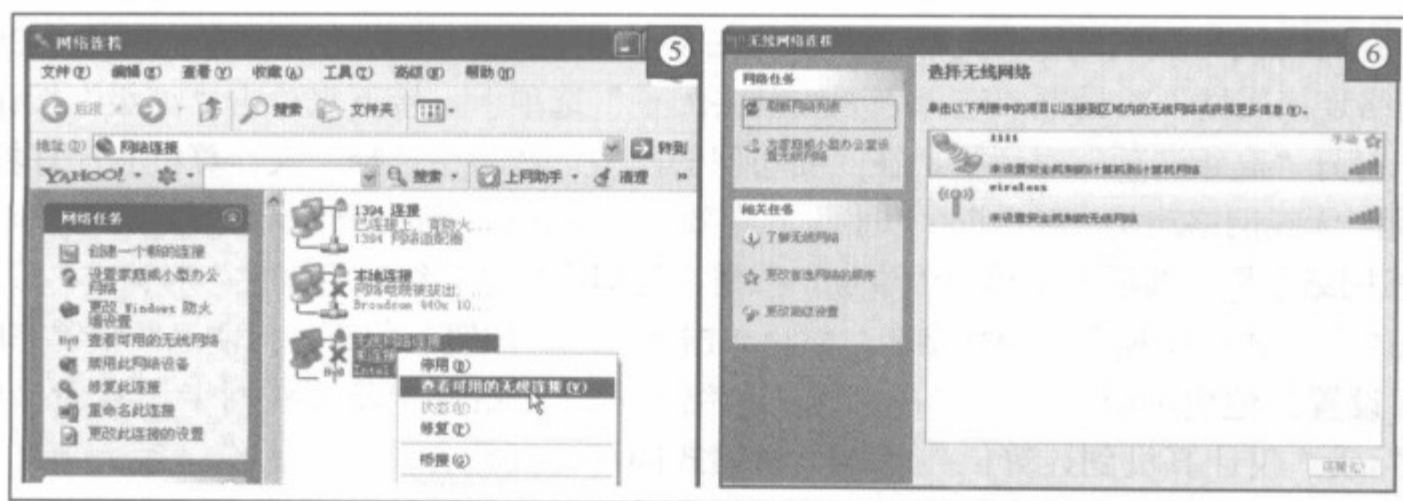


图 6-66 无线局域网的设置方法 (续)

将以上参数设置完成后, 还要对笔记本电脑的共享上网参数进行设置, 以保证与主机相连的其他电脑也可以实现上网的功能, 如图 6-67 所示。

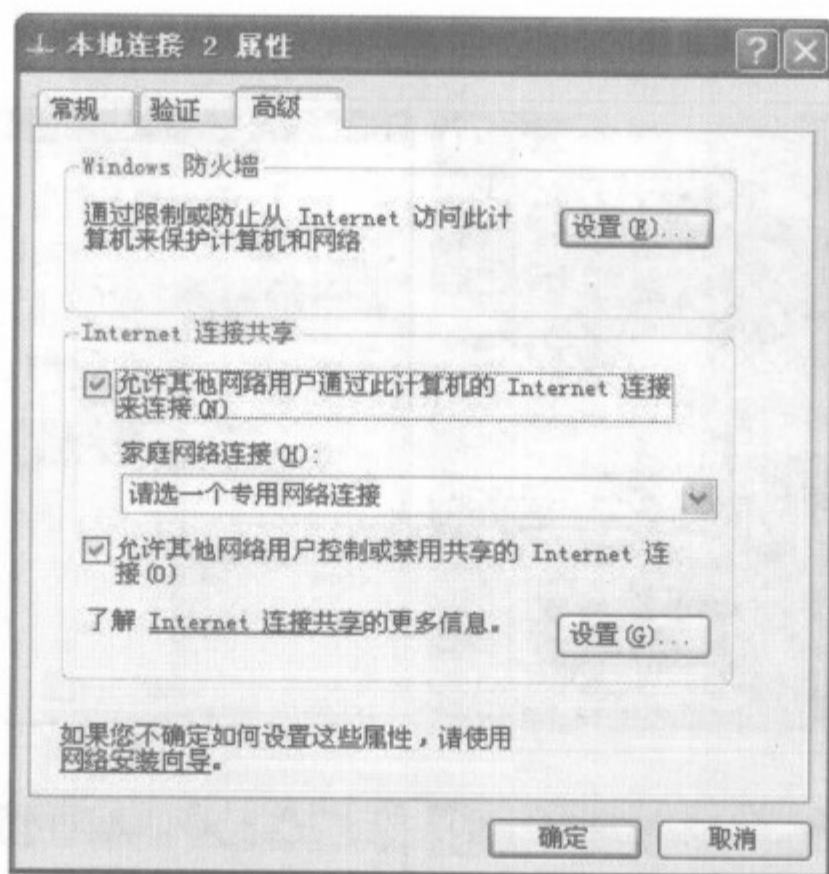


图 6-67 共享上网设置

6.9.2 网络故障的排查分析

由于笔记本电脑局域网中包括笔记本电脑网卡、网线、集线器等许多网络设备, 因此网络的故障也是多种多样的, 有时可能会影响某台笔记本电脑或某一个网络功能的实现, 有时可能会影响整个网络的运行, 因此, 掌握正确的故障诊断思路在排除网络故障的过程中十分重要。

网络的故障主要由以下因素引起。

- ① 硬件故障引起的网络故障。
- ② 传输线路故障引起的网络故障。
- ③ 网络配置错误引起的网络故障。
- ④ 病毒及软件故障引起的网络故障。

1. 软件故障

软件故障可以分为两种情况：一种是由于网络应用程序错误而造成的，另一种是病毒引起的。

网络应用程序错误造成的故障与配置不当的故障类似，多为由于人为参数设置不正确、程序操作不规范或误操作而引起网络应用程序不能正常工作、机器死机或系统瘫痪等故障现象。

另外，在网络故障中还有很多故障是由于病毒引起的，因为在网络中许多笔记本电脑或终端设备都可以通过局域网接入 Internet，在获得巨大资源的同时系统也在时刻面临着病毒的威胁。尤其是近几年随着网络的普及，病毒的传播速度越来越快，而且许多恶意的病毒所造成的后果也越来越严重。因此，许多网络的故障都是由于病毒入侵而造成的，故障现象也因病毒的不同而不同。目前，大多数病毒还是以破坏软件系统为主，也有一些病毒可以直接对硬件造成损害，因此病毒故障仍然可以列入软件故障的范畴。对于这类故障，防范永远重于维修。只要规范操作流程，提高防范病毒的意识，采用有效的防范手段，就可以大大减少这类故障的发生。

在进行故障排查分析时首先要根据故障现象查找故障部位，大多数情况下都可以从表面上判别出是否是网络设备本身的故障，这个过程可以采用直接观察或者用其他设备替换的方法进行判别。如果不属于网络设备本身的问题，就要进一步分析该故障的范围，比如是局部故障、单点故障或整个网络都存在的全局故障。一般如果整个网络都存在故障，如整个网络中的笔记本电脑都无法与外部网络进行连接，这类故障大都是由于路由器或主干交换机引起的，应仔细对这些设备进行检查，看连接、设置是否存在问题，而对于采用无线网卡的笔记本电脑则重点检查笔记本电脑的无线网卡。同理，如果是局部网络的整体问题，如网络中的一个子网无法与其他子网进行通信，这时应重点检查该子网中的集线器或交换机。同样，对于使用无线网卡的笔记本电脑，则重点检查笔记本电脑无线网卡的参数设置。如果是单点故障，如网络中的一台笔记本电脑无法实现网络功能，这时就要对网卡驱动以及服务配置逐一进行检查。首先排除掉硬件故障及线路故障，然后再对系统进行病毒检测，确认是否受病毒影响，最后对各项设置和参数进行核对，找出故障原因。在此期间可以借助一些专用的检测工具和测试软件，如网线测试仪，检测网线连接是否正常。图 6-68 所示为网线测试仪的外形结构。系统自带的 Ping 命令可以用于校验机器的连接状态，Ipconfig/Winipcfg 可以用于查看网络终端与 TCP/IP 协议的相关配置等。

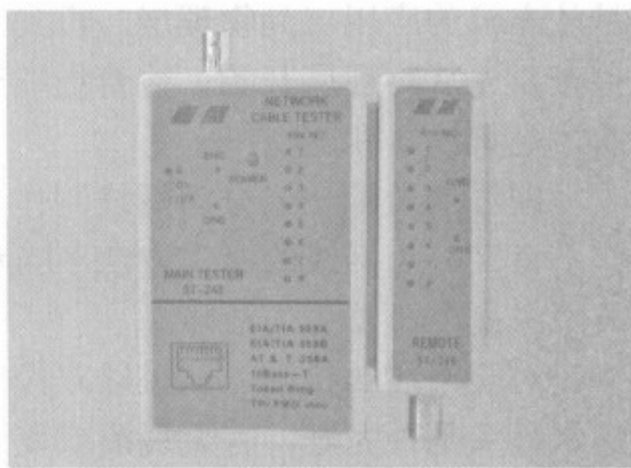


图 6-68 网线测试仪

2. 硬件故障

硬件故障主要是指网络中的主要硬件设备，如笔记本电脑、网卡、集线器、交换机、路由器等产生的故障。这些硬件设备连接在网络中，由于维护、使用不当或者设备本身老化，常常不能正常工作，从而引起网络故障。通常，这类故障现象较为明显且查找起来也相对容易，一般通过观察设备自身运行状况或用替换验证的方法就可以找到故障部件。如网络中的集线器不能开启而造成该区域与该集线器连接的设备不能正常通信，从表面上发现该集线器

的开关指示灯不亮，开启开关时无任何反应，可初步断定是集线器故障。又如网络中的一台笔记本电脑不能启动而造成在网络上找不到该节点，致使某机器中的文件和信息无法共享。如果该机直接控制网络打印，则还会导致网络打印功能无效。综上所述，可以看出对于这类故障一般可以通过故障现象逐点查找故障源。

3. 线路故障

在局域网中所有网络设备大都是依靠双绞线、同轴电缆、光纤等网络传输介质进行连接的，因此，线路故障也是网络中的常见故障。例如，网线插头松动、插接错误或者线路受到强电磁干扰时就会引起故障。这类故障一般都为传输故障，所出现的故障现象不十分明显，查找起来有一定难度，尤其是许多局域网中所使用的网线都是自行连接的，人为错误也是造成故障的原因之一。所以，在检查线路故障时通常需要一些专用的线路测试工具。

4. 配置错误

要通过网络实现网络传输、资源共享等网络功能还必须对入网的设备进行配置，其中包括安装网卡驱动程序、安装配置网络协议、配置交换机/路由器以及网络服务设置等。这一系列过程大都需要人为操作完成，任何的配置错误或设置不当都可能造成网络不能传输数据或不能访问等故障。

6.9.3 网线的检测

网线是局域网的重要组成部分，网线连接质量对局域网的传输性能有着直接的影响。在对网络故障进行排查时，对网线进行测试是诊断与排除局域网故障很重要的环节。

当网络出现故障时，首先应收集可用的信息并进行分析，将网络故障的范围缩小到一个网段或一个节点，在确定了故障网段或节点后就要开始检测网络的物理层。因为数据的传送是从本机的应用层到物理层，再到目的机的物理层，之后才是目的机应用层，所以对网络的检查要先从物理层开始。检查物理层就是检查物理设备，也就是首先要排除网线的故障，其次才是集线器和交换机。

网线的故障一般分为网线制作不良和网线接头部位或中间线路有断线两种。其中网线制作不良又分为网线的制作方法不当和网线接头制作不良两种情况，这两种情况也是网络传输故障中最容易发生的故障。

对于网线的检测，这里以双绞线为例进行介绍。首先将故障网段的网线拔下，观察两端的水晶头是否完好，有无裂痕或变形。

确认水晶头外观完好后，使用压线钳将网线两端的水晶头重新压一次，因为有时水晶头前端的金属片未能与线芯良好接触也会造成网线不通。重新压好后即可用网线测试仪进行测试。如图 6-69 所示，将网线两端的水晶头分别插入主测试仪和远程测试端的 RJ-45 端口中，将开关按钮拨到“ON”位置，这时如果测试的是直通网线，那么当开关打开后主测试仪的指示灯应该从 1 到 8 逐个顺序闪亮，而远程测试端的指示灯也应该

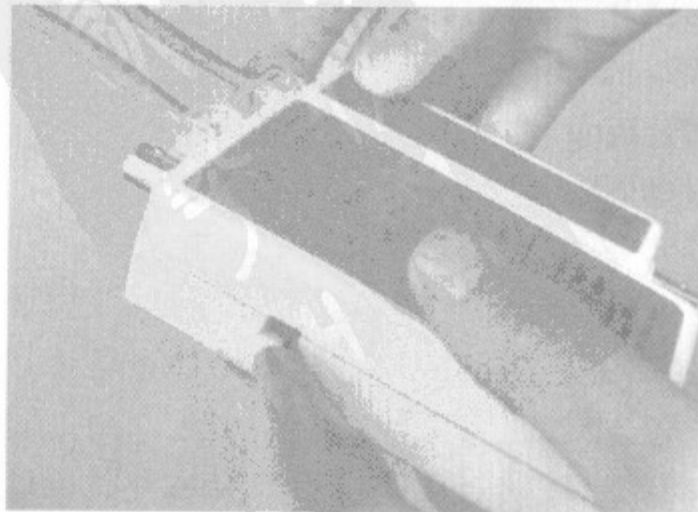


图 6-69 用网线测试仪测试网线

从1到8逐个顺序闪亮。

如果测试的是交叉线，当打开开关后主测试仪的指示灯也应该从1到8逐个顺序闪亮，而远程测试端的指示灯应该是按照3、6、1、4、5、2、7、8的顺序逐个闪亮。如果是这样，则说明交叉线的连通性没问题。

如果测试时主测试仪和远程测试端的某个或某几个指示灯不闪亮，说明网线中有线路不通之处。当网线中有7根或8根导线断路时，主测试仪和远程测试端的指示灯全都不会闪亮。用压线钳再次夹压水晶头，若还不通，则需要重新制作水晶头。

如果测试时主测试仪和远程测试端的指示灯闪亮的顺序不对应，例如测直通线路时，主测试仪的2号指示灯闪亮，远程测试端的3号指示灯对应闪亮，这说明网线中有接线错误的情况，应剪掉并重新制作水晶头。

6.9.4 常用的网络测试工具

1. IP 测试工具 Ping

网络故障的诊断与排除很多时候都要使用网络测试软件来辅助进行，Windows 操作系统中就附带了许多用于网络测试的工具软件，如 Ping、Ipconfig、Winipcfg、Netstat、Nbtstat 等都是网络检测中经常使用的检测软件。

(1) Ping 命令的基本功能

Ping 命令主要用于校验与远程笔记本电脑或本地笔记本电脑的连接。它通过向笔记本电脑发送 ICMP 回应报文并监听回应报文的返回，以校验与远程笔记本电脑或本地笔记本电脑的连接。对于每个发送报文，Ping 最多等待 1s，并打印发送和接收报文的数量，比较每个接收报文和发送报文，以校验其有效性。在默认情况下，发送 4 个回应报文，每个报文包含 32B 的数据。下面具体介绍一下 Ping 命令的基本功能。

① 在 Windows 操作系统的桌面上单击【开始】|【所有程序】|【附件】|【命令提示符】，并输入“Ping”或“Ping/?”命令。

② 系统就会在 DOS 模式下运行该命令，即执行“Ping/?”后所显示的所有 Ping 命令的参数信息。

Ping 命令的基本功能如图 6-70 所示。

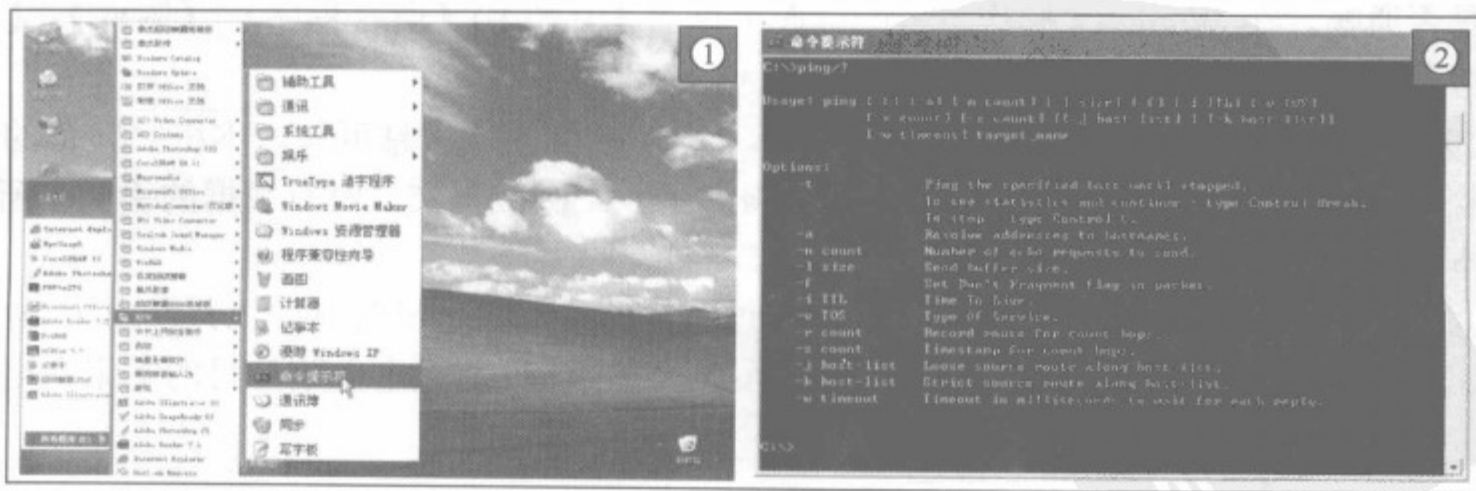


图 6-70 Ping 命令的基本功能

根据系统提示可知道完整的 Ping 命令语法格式，它是由 13 个命令参数构成的，各参数

的含义如表 6-10 所示。从它的构成就可以看出此命令的复杂程度。

表 6-10 Ping 命令的参数及其含义

参 数	含 义
[-t]	校验与指定笔记本电脑的连接，直到用户中断
[-a]	将地址解析为笔记本电脑名
[-n count]	发送由 count 指定数量的 ECHO 报文，默认值为 4
[-l size]	发送包含由 length 指定数据长度的 ECHO 报文，默认值为 64B，最大值为 8192B
[-f]	在包中发送“不分段”标志。该包将不被路由上的网关分段
[-i TTL]	将“生存时间”字段设置为 TTL 指定的数值
[-v TOS]	将“服务类型”字段设置为 TOS 指定的数值
[-r count]	在“记录路由”字段中记录发出报文和返回报文的路线。指定的 count 值最小可以是 1，最大可以是 9
[-s count]	指定由 count 指定的转发次数的时间记录
[-j host-list]	经过由 computer-list 指定的笔记本电脑列表的路由报文。中间网关可能分隔连续的笔记本电脑（松散的源路由），允许的最大 IP 地址数目是 9
[-k host-list]	经过由 computer-list 指定的笔记本电脑列表的路由报文。中间网关可能分隔连续的笔记本电脑，允许的最大 IP 地址数目是 9
[-w timeout]	以毫秒为单位指定超时间隔
D[estination-list]	指定要校验连接的远程笔记本电脑

(2) Ping 命令的基本使用方法

Ping 命令主要用来测试网络是否通畅，也可以使用 Ping 命令测试笔记本电脑名和 IP 地址。

网络连接是否通畅的测试步骤如下。

① 已知局域网中目的笔记本电脑的 IP 地址为 169.254.233.7，测试本地机与该机的网络连接是否通畅。在 Windows 操作系统的桌面上单击【开始】|【所有程序】|【附件】|【命令提示符】，并输入“Ping 169.254.233.7”。

② 若通畅，系统会弹出相关的反馈信息。从系统反馈的信息可知，本机共向目的笔记本电脑发出了 4 个大小为 32B 的数据包，并得到了 4 个回应报文，没有数据的丢失。所以，表明本地机与目的笔记本电脑的连接通畅。

③ 若与目的笔记本电脑连接不通，则通过反馈结果可知本机对目的机共发出了 4 个大小为 32B 的数据包，但没有得到回应报文。所以，表明本地笔记本电脑与目的笔记本电脑没有连接，网络不通。

操作演示

测试网络连接是否通畅的方法如图 6-71 所示。



图 6-71 测试网络连接是否通畅的方法

出现网络故障时应仔细分析故障原因以及可能出现问题的网段和节点，主要可从以下方面来检测。

① 物理设备的检测：网卡安装是否正确，网卡的 I/O 地址是否与其他设备发生冲突，网线是否良好，网卡以及交换机（集线器）的显示灯是否点亮。

② 软件协议的检测：查看 IP 地址是否被占用，查看是否安装了 TCP/IP 协议。若已安装，则在“命令提示符”中输入“Ping 127.0.0.1”。若不通，则说明 TCP/IP 协议不正常，删除后重装。检测网络协议绑定和网络设置是否有问题。

已知局域网中目的笔记本电脑的 IP 地址为 169.254.233.7，却不知在“网上邻居”上的笔记本电脑名，则在 Windows 操作系统的桌面上单击【开始】-【所有程序】-【附件】-【命令提示符】，并输入该笔记本电脑的 IP 地址，如“Ping-a 192.168.0.6”，如图 6-72 所示。若网络连接正常，系统反馈信息会显示出此 IP 地址的笔记本电脑名，并提示界面会自动退出。

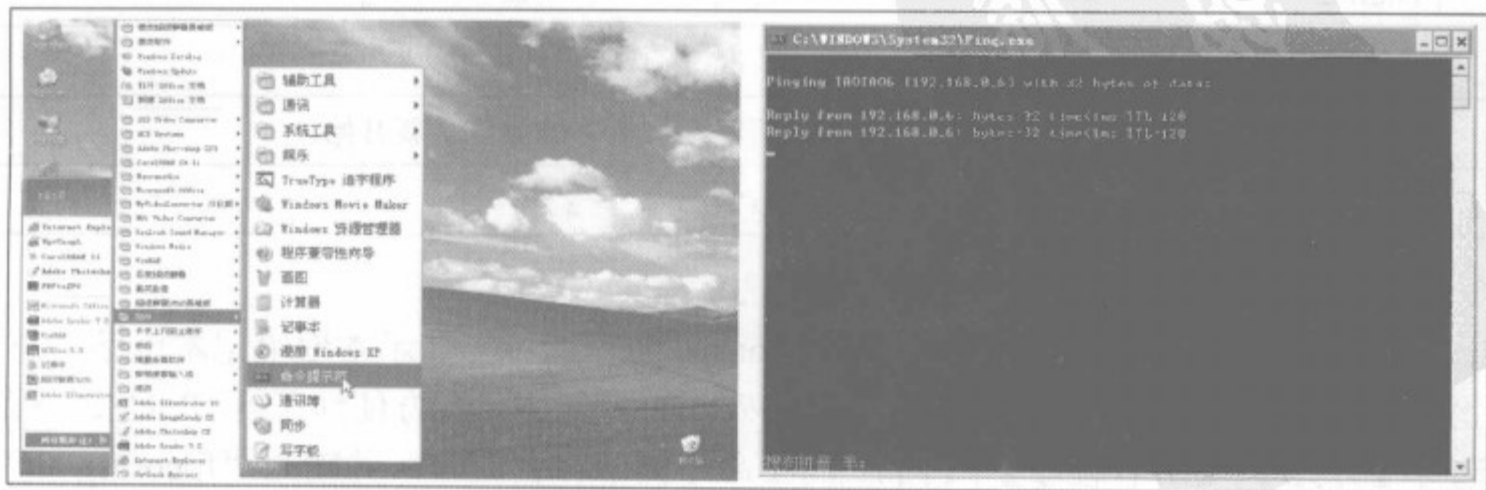


图 6-72 Ping 命令的使用方法

2. TCP/IP 配置测试工具 Ipconfig/Winipcfg

Ipconfig/Winipcfg 命令的主要功能是查看网络中本地笔记本电脑与 TCP/IP 协议有关的配置,如 IP 地址、子网掩码、DNS 服务器等信息。Ipconfig/Winipcfg 的基本功能一样,但 Ipconfig 是以 DOS 的字符形式进行显示,Winipcfg 是以 Windows 的图形界面进行显示。在 Windows 9X 和 Windows Me 中这两个命令都能使用,而在 Windows 2000 以上版本中只有在 DOS 模式下的 Ipconfig 才能使用。

(1) TCP/IP 配置测试工具 Ipconfig 的基本功能

在 Windows 操作系统的桌面上单击【开始】|【程序】|【附件】|【命令提示符】命令,并输入“Ipconfig/?”命令,系统就会自动弹出提示窗口,并且可以根据提示查看完整的 Ipconfig 命令参数。

Ipconfig 命令的基本功能如图 6-73 所示。



图 6-73 Ipconfig 命令的基本功能

构成 Ipconfig 的语法格式的参数及各参数的含义如表 6-11 所示。

表 6-11 Ipconfig 命令的参数及其含义

参 数	含 义
[all]	显示与 TCP/IP 协议相关的所有细节信息,包括测试的主机名、IP 地址、子网掩码等信息
[batch file]	将测试结果存入指定的文件中,便于逐项查看。如果省略文件名,系统会把测试的结果保存在系统文件中
[renew all]	更新全部适配器的通信情况,所有的测试重新开始
[release all]	释放全部适配器的通信情况
[renew n]	更新第 n 号适配器的通信情况,所有的测试重新开始
[release n]	释放第 n 号适配器的通信情况

(2) Ipconfig/Winipcfg 命令的基本使用方法

Ipconfig 是网络侦察的好工具,运行 Ipconfig 命令就可以显示本地笔记本电脑所有网卡的 IP 地址配置情况,查看校验 IP 地址是否正确,使管理员更为方便地了解 IP 的实际配置情况。选择【开始】|【所有程序】|【附件】|【命令提示符】命令,并输入“Ipconfig/all”,系统就会自动提示结果。

操作演示

Ipconfig 命令的使用方法如图 6-74 所示。



图 6-74 Ipconfig 命令的使用方法

Winipcfg 命令与 Ipconfig 命令基本相同, Winipcfg 在操作上更为方便, 它是以图形方式显示结果, 它只能运行在 Windows 9X 和 Windows Me 操作系统中。单击【开始】|【所有程序】|【附件】|【命令提示符】命令, 在运行对话框中输入“Winipcfg”, 系统将弹出以图形方式显示的网络测试结果, 如图 6-75 所示。

3. 网络协议统计工具 Netstat/Nbtstat

Netstat 和 Nbtstat 可以说都是 Windows 下的网络检测工具, 它们的输入形式很相似, 而且都是需要安装了 TCP/IP 协议以后才可以使用, 但两者的功能却不同。Netstat 命令主要用于显示有关统计信息和当前的 TCP/IP 网络连接情况, 通过它可以得到非常详尽的统计结果; Nbtstat 命令用于查看当前基于 NetBIOS 的 TCP/IP 连接状态, 通过该工具可以获得远程或本地笔记本电脑的组名和笔记本电脑名。

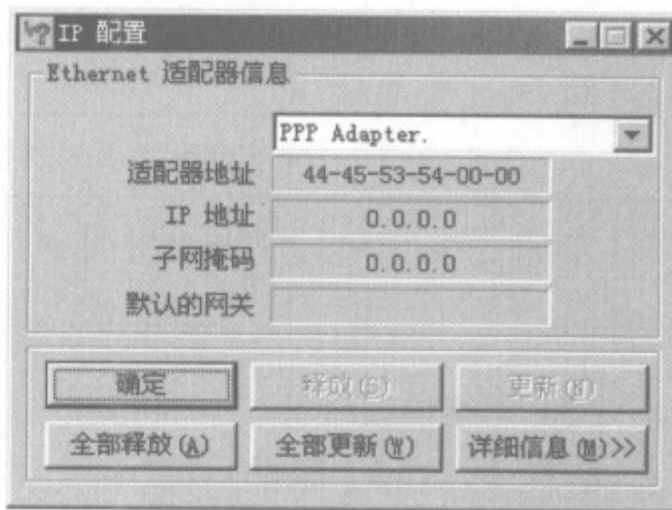


图 6-75 运行 Winipcfg 命令后的信息提示

(1) 网络协议统计工具 Netstat 的基本功能

选择【开始】|【所有程序】|【附件】|【命令提示符】命令, 并输入“netstat-h”, 系统就会随即弹出 Netstat 的命令参数, 但是其退出的速度较快。

Netstat 命令的基本功能如图 6-76 所示。



图 6-76 Netstat 命令的基本功能

根据提示界面可知完整的 Netstat 语法格式及构成语法格式的参数。表 6-12 示出了 Netstat 命令的参数及其含义。

表 6-12 Netstat 命令的参数及其含义

参 数	含 义
[-a]	此命令可以显示出当前所开放的所有端口，其中包括 TCP 端口和 UDP 端口。有经验的管理人员会经常使用它，以此来查看笔记本电脑的系统服务是否正常，是否被“黑客”留下后门
[-e]	显示以太网统计情况，该参数可以与-s 选项结合使用
[-n]	这个参数基本上是-a 参数的数字形式，它是用数字的形式显示以上信息，这个参数通常供用户检查自己的 IP 时使用
[-o]	显示拥有进程的 ID 与每个连接的关系
[-s]	显示每个协议的统计情况，在默认情况下，显示 TCP、UDP、ICMP 和 IP 的统计情况。-p 选项可以用来指定默认的子集
[-p proto]	显示由 protocol 指定的协议的连接，protocol 可以是 TCP 或 UDP。如果与-s 选项一同使用，可显示每个协议的统计情况，protocol 可以是 TCP、UDP、ICMP 或 IP，利用这个参数可以指定查看什么协议的连接状态
[-r]	显示路由表的内容
[interval]	每隔 interval 参数指定的时间重复显示所选的配置情况，直到按【CTRL+C】中断键

(2) 网络协议统计工具 Nbtstat 的基本功能

选择【开始】|【所有程序】|【附件】|【命令提示符】命令，打开“运行”对话框后，输入“nbtstat-h”，系统随即自动弹出 Nbtstat 提示界面。同 Netstat 所弹出的提示界面一样，它退出的速度也很快。

Nbtstat 命令的基本功能如图 6-77 所示。

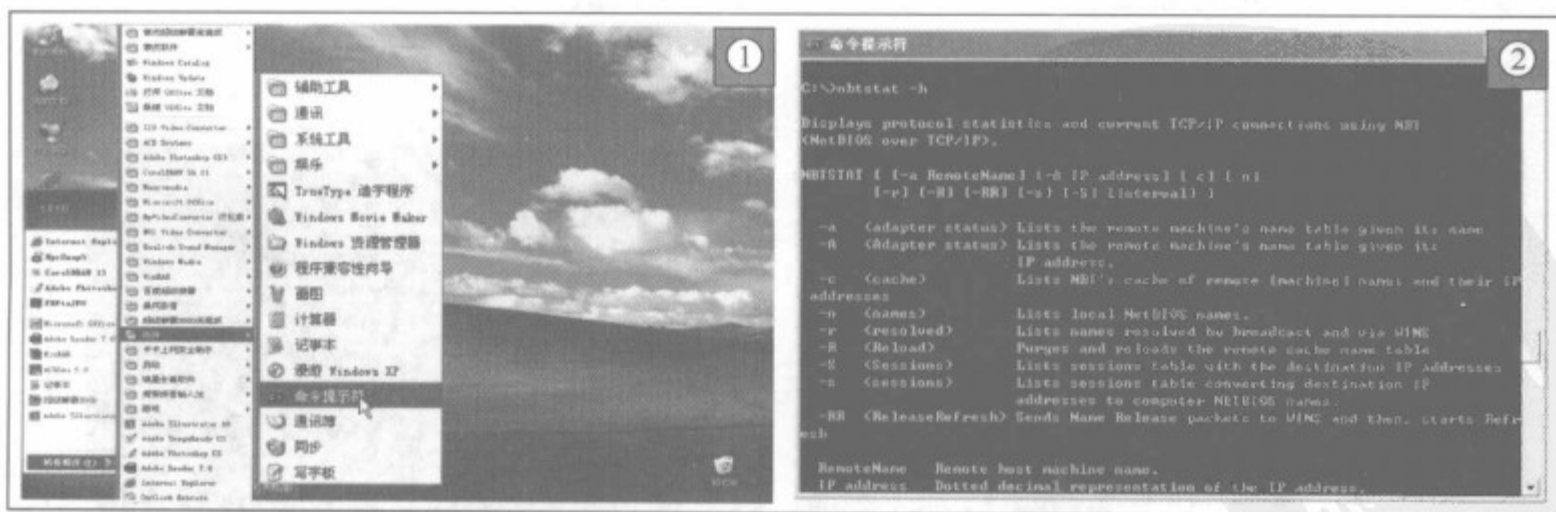


图 6-77 Nbtstat 命令的基本功能

根据弹出的提示界面可知完整的 Nbtstat 命令参数及其含义，如表 6-13 所示。

表 6-13 Nbtstat 命令的参数及其含义

参 数	含 义
[-a RemoteName]	使用远程笔记本电脑的名称列出其名称表。此参数也可以通过远程笔记本电脑的 NetBIOS 名来查看它的当前状态
[-A IP address]	使用远程笔记本电脑的 IP 地址并列出名称表。这个参数和-a 的不同之处就是这个参数只能使用 IP, 而-a 就包括了-A 的功能
[-c]	给定每个名称的 IP 地址并列出 NetBIOS 名称缓存的内容
[-n]	列出本地 NetBIOS 名称。此参数和 netstat -a 类似, 只是这个参数用于检查本地的 NetBIOS 名称, 如果把 netstat -a 后面的 IP 换为自己的, 就和 netstat -n 的效果是一样的了
[-r]	列出 Windows 网络名称解析统计。在配置使用 WINS 的 Windows 2000 笔记本电脑上, 此选项返回要通过广播或 WINS 来解析和注册的名称数
[-R]	清除 NetBIOS 名称缓存中的所有名称后, 重新装入 Lmhosts 文件。这个参数就是用于清除 netstat-c 所能看见的 Cache 里的 IP 缓存的
[-RR]	释放在 WINS 服务器上注册的 NetBIOS 名称, 然后刷新它们的注册信息
[-s]	显示客户端和服务会话。尝试将远程笔记本电脑的 IP 地址转换成使用主机文件的名称。此参数和-S 差不多, 只是这个参数会把对方的 NetBIOS 名给解析出来
[-S]	显示客户端和服务会话, 只通过 IP 地址列出远程笔记本电脑。此参数可以用于查看笔记本电脑当前正在会话的 NetBIOS
[interval]	每次显示之间暂停 interval 指定的时间。按【CTRL+C】键, 停止重新显示统计结果

(3) Netstat/Nbtstat 命令的基本使用方法

笔记本电脑处于网络中时, 常会有“黑客”的入侵造成本地笔记本电脑资源的损失。下面通过 Netstat/Nbtstat 命令和 Ping 命令的结合使用, 调查一下例机是否被“黑客”留下了后门或木马。

① 选择【开始】|【所有程序】|【命令提示符】命令, 输入“netstat-a”, 系统显示出当前有什么人的 IP 地址正连接着该笔记本电脑。

② 通过对系统提示的查询, 发现本地笔记本电脑打开了一个端口与一台 IP 地址为 169.254.84.118 的笔记本电脑相连。

③ 下面查看 IP 地址为 169.254.84.118 的笔记本电脑的主机名是否与本地笔记本电脑属于一个域或工作组。若属于同一个域或工作组, 则说明不是“黑客”的行为, 否则那就危险了。在“命令提示符”对话框中输入“Ping-a 169.254.84.118”, 系统会自动提示笔记本电脑名为“taotao7”。

④ 查看“taotao7”的工作组时, 就需要在“命令提示符”对话框中输入“nbtstat-a taotao7”, 系统会自动提示它的工作组为“taotao”, 与本地笔记本电脑为同一工作组, 检测完毕。

操作演示

Netstat/Nbtstat 命令的基本使用方法如图 6-78 所示。

4. 信息管理工具 NET

Windows 系统里有一个非常强大的命令, 那就是 NET 命令。许多 Windows NT 网络命令都以 NET 开始, 想必大家对它不会感到陌生。在这里综合了 Windows 98、Windows Workstation 和 Windows Server 三个操作系统关于 NET 命令的解释, 希望可以使大家对它的

使用方法有所了解。



图 6-78 Netstat/Nbtstat 命令的基本使用方法

(1) 信息管理工具 NET 的基本功能

NET 命令是一个命令行命令，它可以指定共享目录，限制访问共享资源的用户量，断开本地笔记本电脑和与之连接的客户端的会话等。Windows 98、Windows Workstation 和 Windows NT 都内置了 NET 命令，但 Windows 98 的 NET 命令和 Windows Workstation、Windows NT 的 NET 命令不同，Windows Workstation、Windows NT 中的 NET 命令基本相同。对于管理网络环境、服务、用户、登录等信息来说，该命令十分有用。选择【开始】|【程序】|【附件】|【命令提示符】命令，输入“net”或“net/?”，系统就会自动提示 NET 命令参数。

NET 命令的基本功能如图 6-79 所示。

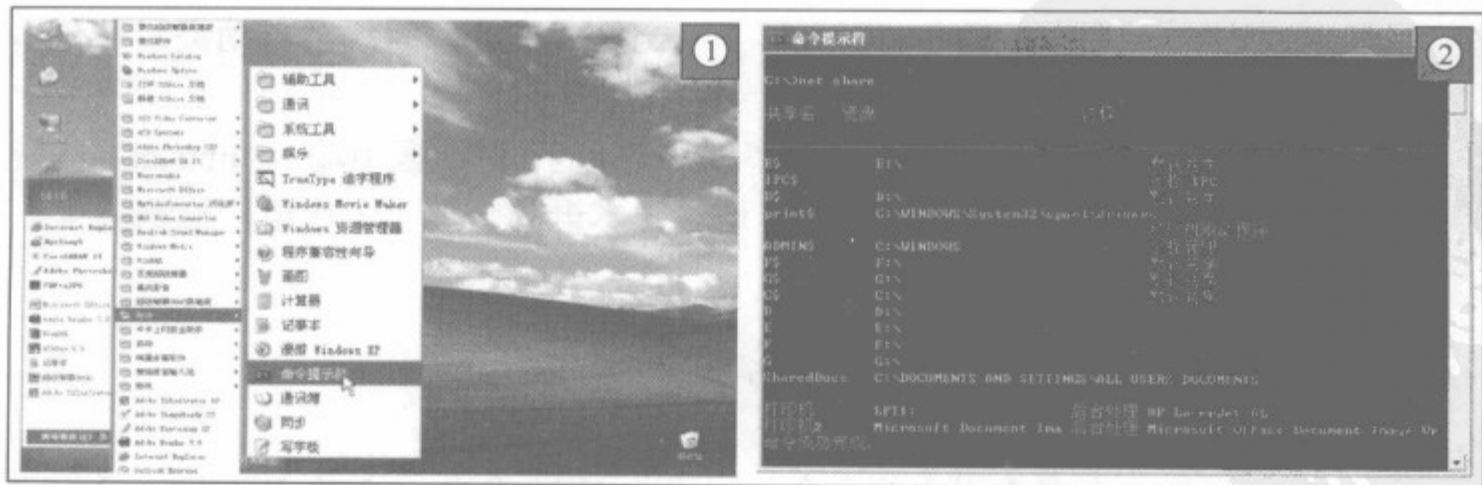


图 6-79 NET 命令的基本功能

根据系统提示可知完整的 NET 命令的参数及其含义，如表 6-14 所示。

表 6-14

NET 命令的参数及其含义

参 数	含 义
[net accounts]	更新用户账号数据库、更改密码及所有账号的登录要求。必须在更改账号参数的笔记本电脑上运行网络登录服务
[net computer]	从域数据库中添加或删除笔记本电脑。该命令仅在运行 Windows NT Server 的笔记本电脑上可用
[net config]	显示当前运行的可配置服务，或显示并更改某项服务的设置
[net continue]	重新激活挂起的服务
[net file]	显示某服务器上所有打开的共享文件名及锁定文件数。该命令也可以关闭个别文件并取消文件锁定
[net group]	在 Windows NT Server 域中添加、显示或更改全局组。该命令仅在 Windows NT Server 域中可用
[net help]	提供网络命令列表及帮助主题，或提供指定命令或主题的帮助
[net helpmsg]	提供 Windows NT 错误信息的帮助
[net localgroup]	添加、显示或更改本地组
[net name]	添加或删除消息名（有时也称别名），或显示笔记本电脑接收消息的名称列表。要使用 Net Name 参数，笔记本电脑必须运行信使服务
[net pause]	暂停正在运行的服务
[net Print]	显示或控制打印作业及打印队列
[net send]	向网络的其他用户、笔记本电脑或通信名发送消息。要接收消息时必须运行信使服务
[net session]	列出或断开本地笔记本电脑和与之连接的客户端的会话
[net share]	创建、删除或显示共享资源
[net start]	启动服务或显示已启动服务的列表。如果服务名是两个或两个以上的词，如 Net Logon 或 Computer Browser，则必须用引号(")引起来
[net statistics]	显示本地工作站或服务器服务的统计记录
[net stop]	停止 Windows NT 网络服务
[net time]	使笔记本电脑的时钟与另一台笔记本电脑或域的时钟同步。不带 /set 参数使用时，将显示另一台笔记本电脑或域的时间
[net use]	连接笔记本电脑或断开笔记本电脑与共享资源的连接，或显示笔记本电脑的连接信息。该命令也用于控制永久网络连接
[net user]	添加或更改用户账号或显示用户账号信息
[net view]	显示域列表、笔记本电脑列表或指定笔记本电脑的共享资源列表

(2) NET 命令的基本使用方法

在笔记本电脑之间实现资源共享可以提高信息资源的利用率，但也带来了本地笔记本电脑的安全隐患。NET 命令中的参数 share 就是专门用于查看、打开和关闭这些资源的，下面来具体分析一下。

在【命令提示符】中输入“net share”参数，系统就会自动显示图 6-80 所示信息。

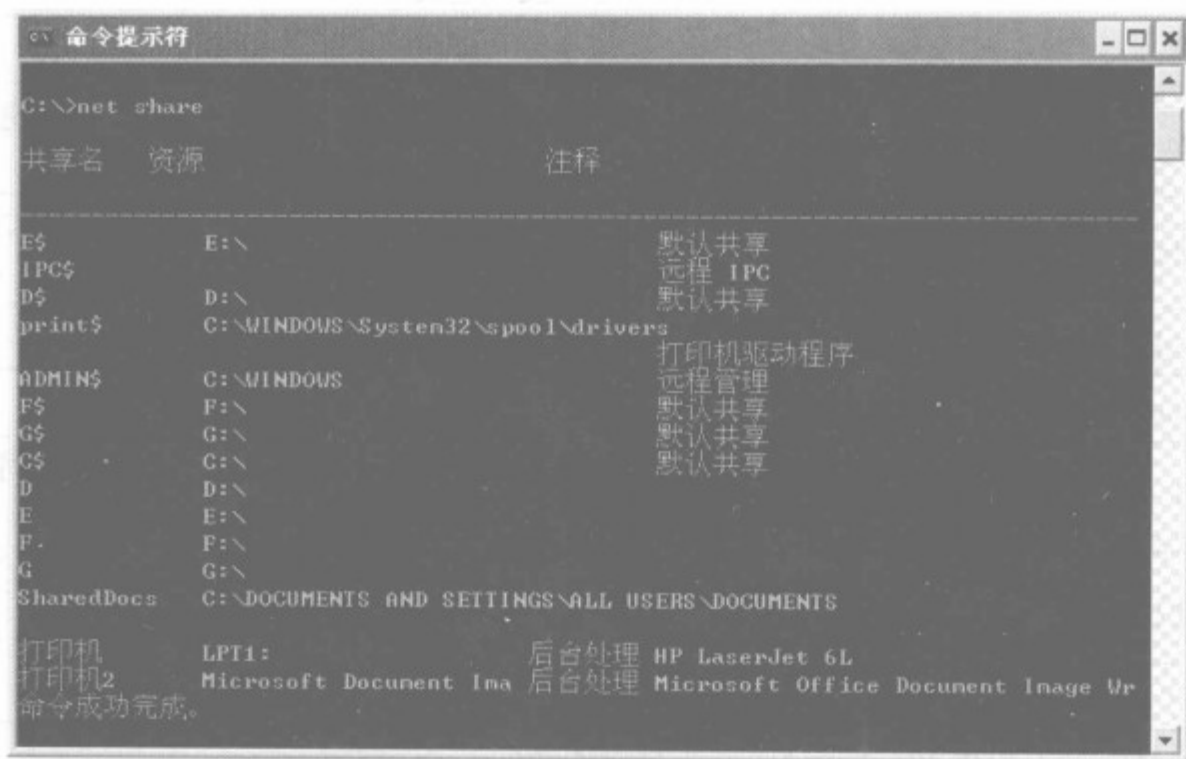


图 6-80 net share 命令的参数

从图 6-80 中可以看到此台笔记本电脑共享的有驱动器、文件夹、打印机等。默认共享是本地笔记本电脑自动共享的资源，在操作系统中是无法关闭这些共享的，那么这些共享就可能成为本地笔记本电脑的安全隐患。下面就用“net share”参数去掉这些共享资源。

① 首先在命令提示符中输入“net share ?”，查看该命令的语法。从中可以看到，NET SHARE {sharename | devicename | drive:path} /DELETE 命令是关闭共享的命令。

② 在“命令提示符”对话框中输入“net share d\$ /DELETE”命令并按【Enter】键，系统就自动提示“d\$ 已经删除”，表明 d\$ 的默认共享已被删除，如图 6-81 所示。

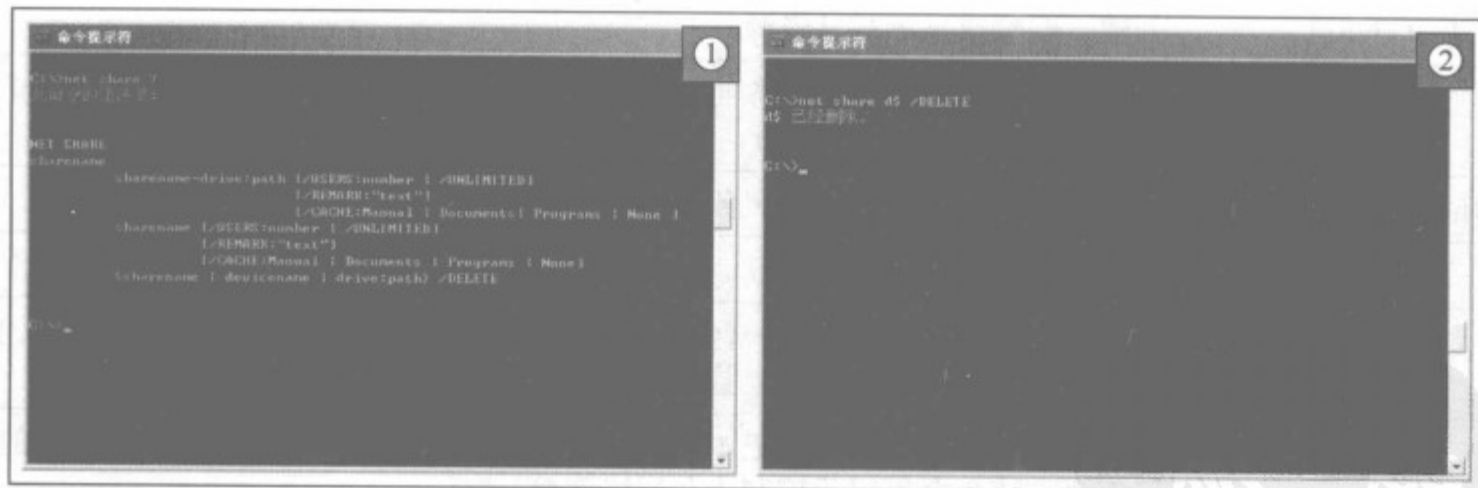


图 6-81 net share 命令的使用方法

5. 路由跟踪工具 Tracert

Tracert 是一种网络跟踪程序，利用它可以查看从本地笔记本电脑到目的笔记本电脑经过的全部路由。通过 Tracert 显示的信息，可以掌握一个数据包信息的传送过程，了解发生网络堵塞的环节，为网络管理员判断网络的性能提供了依据。

(1) 路由跟踪工具 Tracert 的基本功能

选择【开始】|【所有程序】|【附件】|【命令提示符】命令，并输入“tracert”，系统就会自动显示图 6-82 所示信息。

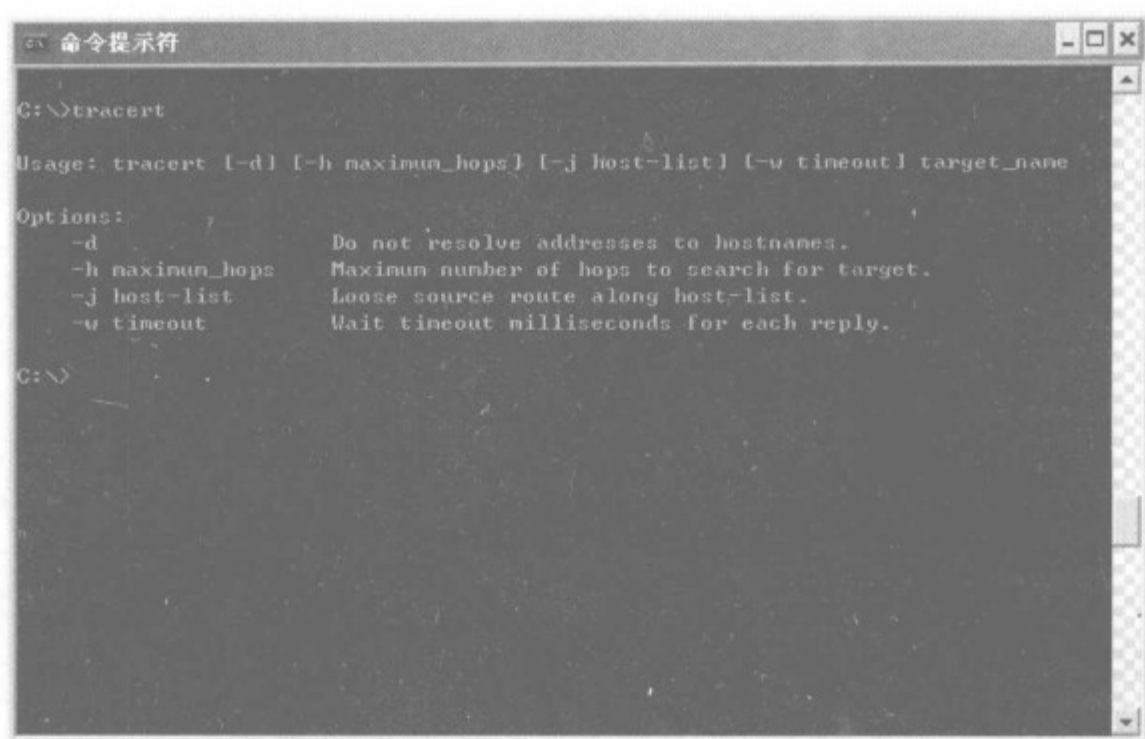


图 6-82 Tracert 命令的参数

根据系统提示可知完整的 Tracert 命令参数及其含义，如表 6-15 所示。

表 6-15 Tracert 命令的参数及其含义

参 数	含 义
[-d]	防止 Tracert 试图将中间路由器的 IP 地址解析为它们的名称，这样可以加速 Tracert 显示统计结果
[-h maximum-hops]	指定搜索目标的路径中存在的跃点的最大数，默认值为 30
[-j host-list]	指定“回显请求”消息使用 IP 报头中的“松散源路径”选项。使用松散路由时，连续的中间目标可以由一个或多个路由器分隔开。host-list 中的地址或名称的最大数为 9。host-list 是一系列由空格分隔的 IP 地址
[-w timeout]	指定等待“ICMP 已超时”或“回显答复”消息的时间。如果超时时间内未收到消息，则显示一个星号。默认的超时时间为 4000ms

(2) Tracert 命令的基本使用方法

Tracert 命令一般用来检测故障的位置，虽然不能确定是什么问题，但它能检测出在哪个环节出现了问题。下面检测一下本地笔记本电脑到达目的笔记本电脑所经过的路由列表。在“命令提示符”中输入“tracert[主机名]”命令，系统就会自动显示本地笔记本电脑到达目的笔记本电脑所经过的路由列表了。

6.10 笔记本电脑接口的故障检测方法

能力目标

初步了解笔记本电脑的各种接口以及检测方法，能够查找故障点，并进一步排除故障。

6.10.1 串行接口的检测方法

串行接口简称串口。图 6-83 所示为笔记本电脑常用的 9 针串口。

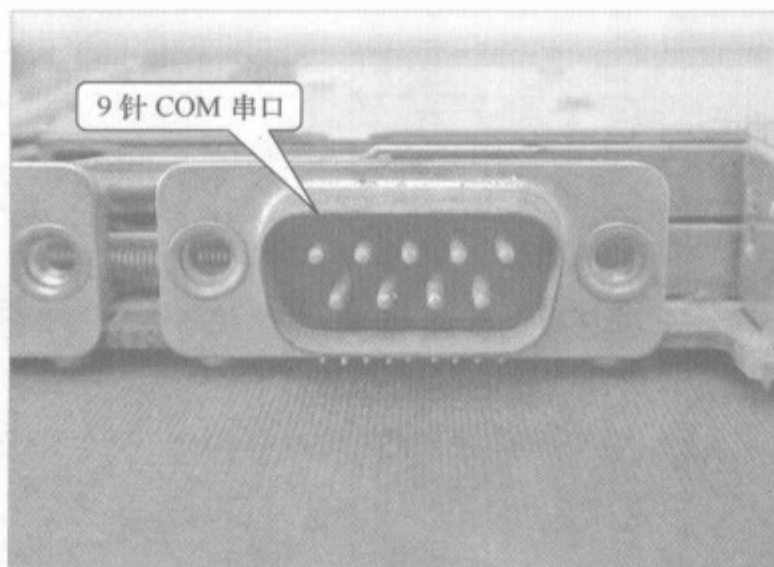


图 6-83 9 针串口

信息扩展

除了 9 针串口以外，还有 25 针和 10 针串口，如图 6-84 所示。

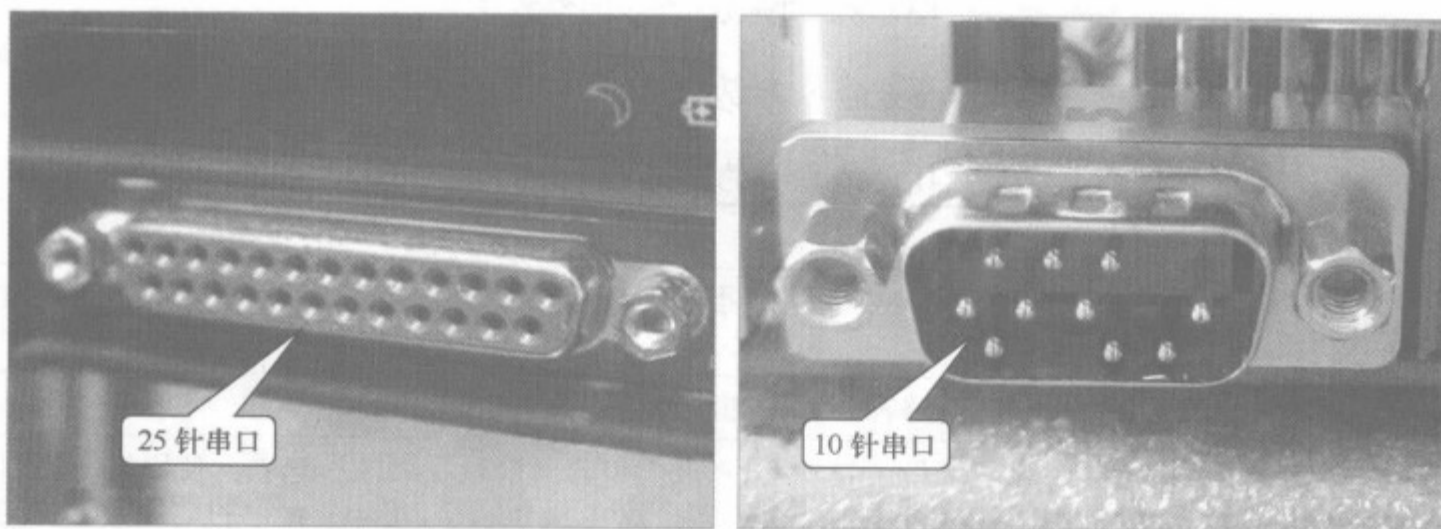


图 6-84 25 针和 10 针串口

检测串口可以借助于 COM 串口打阻值卡。图 6-85 所示为常见的 9 针 COM 串口打阻值卡。在检测串口的对地阻值时，可对照串口打阻值卡确定串口的引脚。

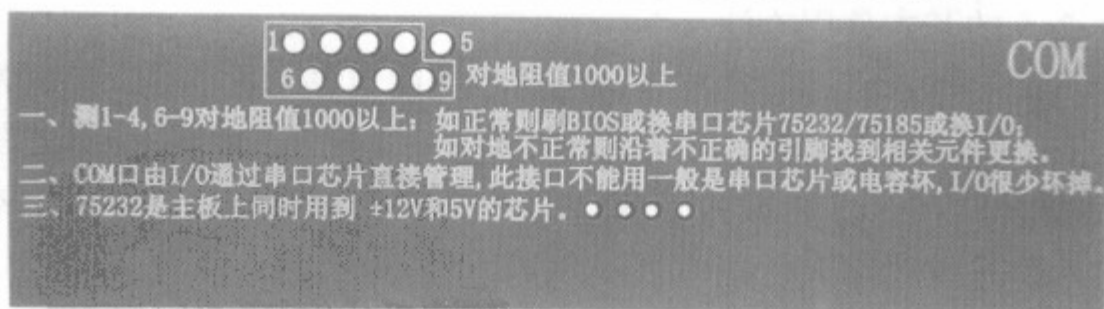


图 6-85 9 针 COM 串口打阻值卡

了解了串口的基本知识，下面就来讲解一下如何使用相关检测工具对串口进行检测，并根据测得的数据判断串口是否存在故障。

- ① 使用串口打阻值卡对照接口引脚。
- ② 检测的时候，将万用表的黑表笔接地，用红表笔检测串口的各个引脚。
- ③ 检测串口的①~④、⑥~⑨脚的对地阻值，测得的值应在 1000Ω 以上。如阻值正常，刷 BIOS 芯片，或更换串口芯片 75232/75185，或更换 I/O 芯片。
- ④ 串口是由 I/O 芯片通过串口芯片直接管理的，如果串口不能正常工作，一般是串口芯

片或电容损坏, I/O 芯片很少损坏。

操作演示

串口的检测方法如图 6-86 所示。

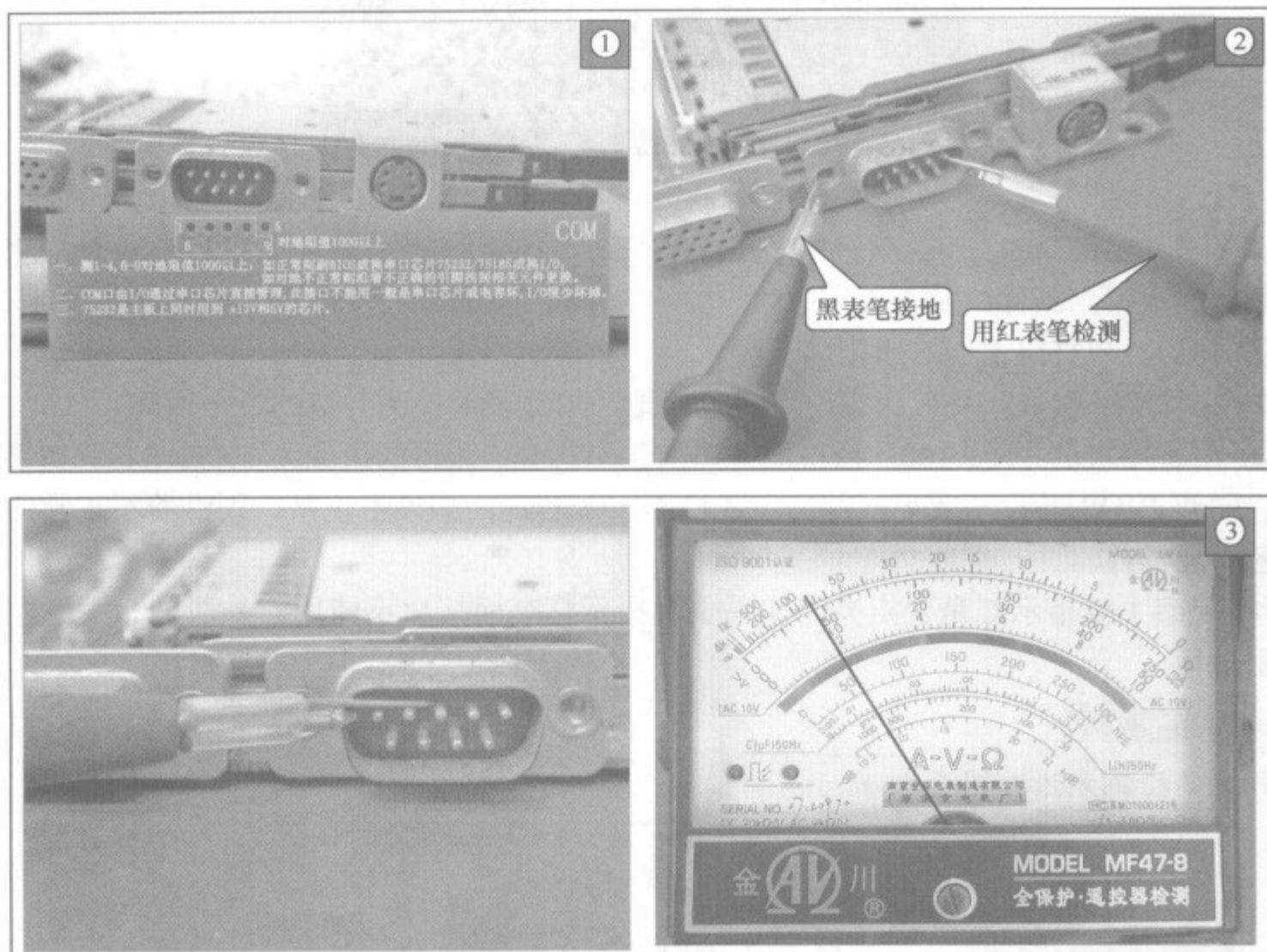


图 6-86 串口的检测方法

6.10.2 并行接口的检测方法

并行接口简称并口, 并口一般用于连接打印机, 所以常称其为打印机接口。在通常情况下, 并口有 25 个引脚, 如图 6-87 所示。

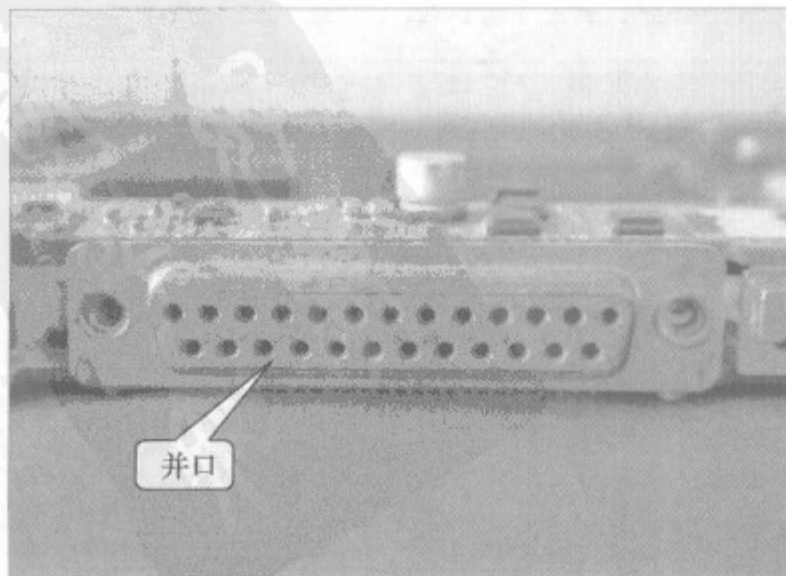


图 6-87 并口

检测并口可以借助于 LPT 并口打阻值卡，如图 6-88 所示。在检测并口的对地阻值时，可对照并口打阻值卡确定并口的引脚。

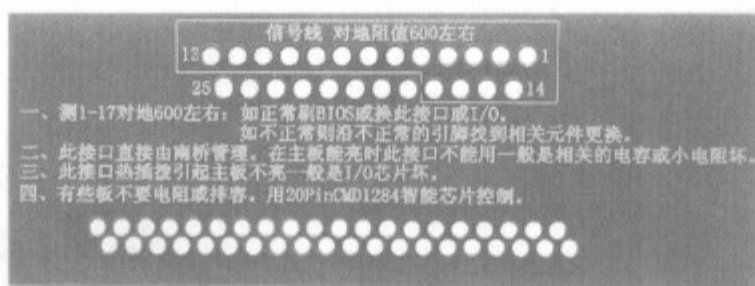


图 6-88 LPT 并口打阻值卡

了解了并口的基本知识，下面就来讲解一下如何使用相关检测工具对并口进行检测，并根据测得的数据判断并口是否存在故障。

① 使用并口打阻值卡对照接口引脚。

② 在检测的时候，将万用表的黑表笔接地，用红表笔检测并口的各个引脚。

③ 用万用表的“R × 100”挡检测并口的①~⑰脚，测得的值应为 600Ω左右。如果阻值正常，刷新 BIOS 芯片，或更换并口，或检测 I/O 芯片；如果不正常，则沿着不正常的引脚检测各个元器件。

④ 观察主板指示灯是否点亮，如果主板指示灯亮而接口不能用，一般是相关的电容或小电阻损坏。

操作演示

并口的检测方法如图 6-89 所示。

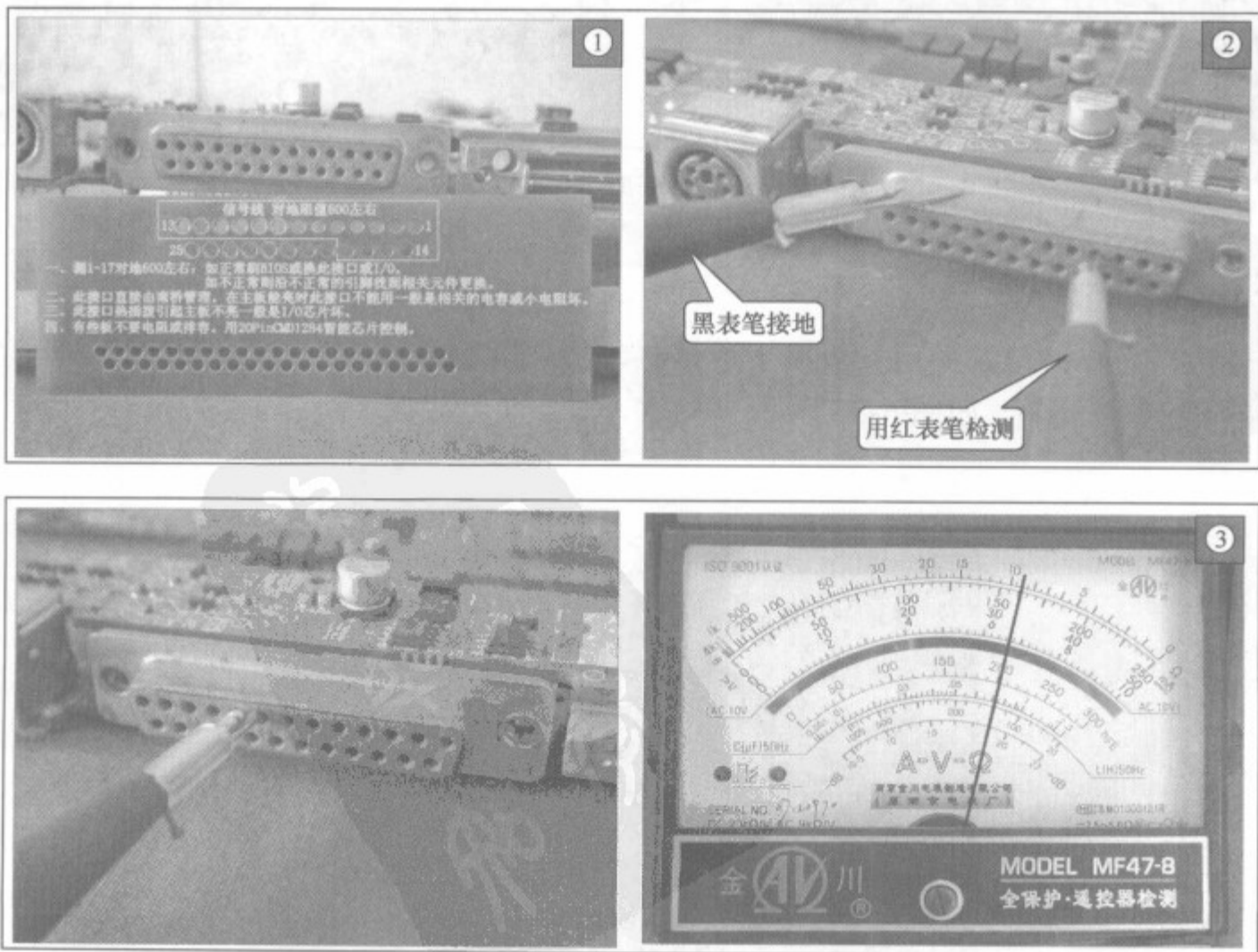


图 6-89 并口的检测方法

6.10.3 PS/2 接口的检测方法

图 6-90 所示为常见的 PS/2 接口。笔记本电脑上的 PS/2 接口主要用来连接外置鼠标。

信息扩展

台式机的 PS/2 接口有两个，主要用来连接鼠标和键盘。为了便于区别，键盘接口一般为蓝色且离主板近，鼠标接口一般为绿色且离主板远，如图 6-91 所示。

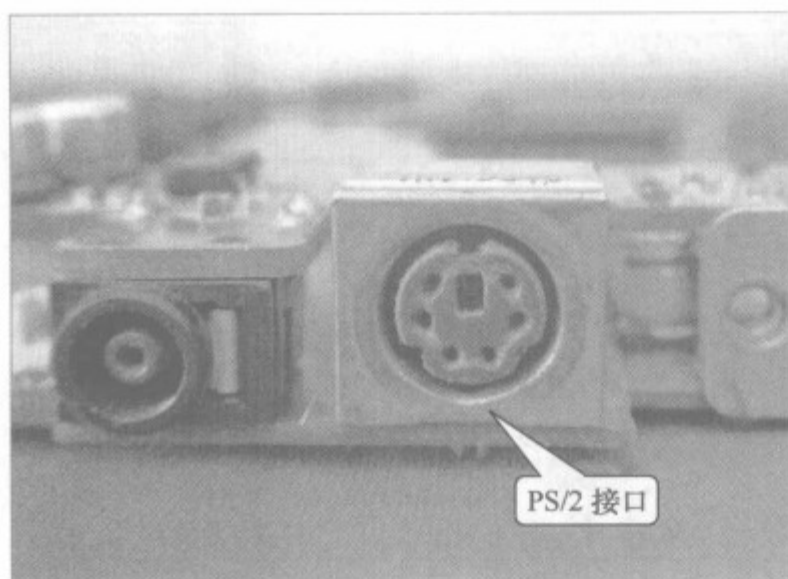


图 6-90 笔记本电脑的 PS/2 接口

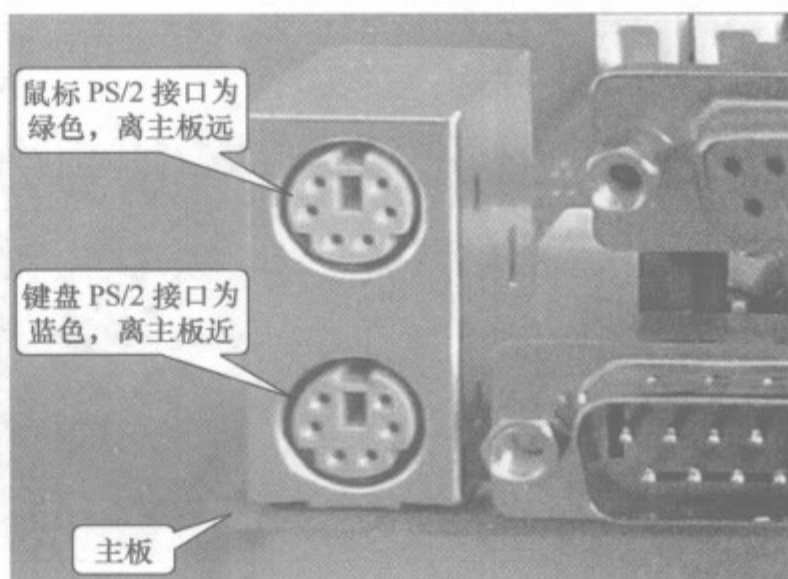


图 6-91 台式机的 PS/2 接口

检测 PS/2 接口时可以借助专用工具查找引脚编号，图 6-92 所示为 PS/2 接口打阻值卡。

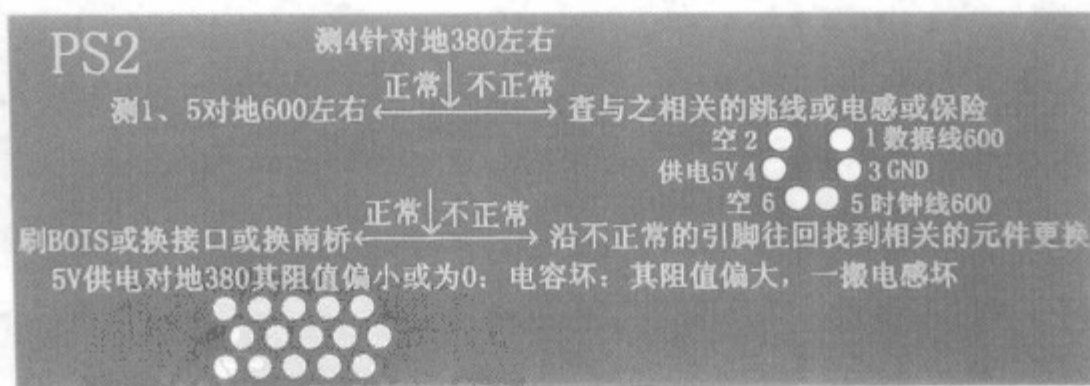


图 6-92 PS/2 接口打阻值卡

了解了 PS/2 接口的基本知识，下面就来讲解一下如何使用相关检测工具对 PS/2 接口进行检测，并根据测得的数据判断 PS/2 接口是否存在故障。

- ① 使用打阻值卡对照 PS/2 接口来确定鼠标接口的各个引脚。
- ② 在检测的时候，将万用表的黑表笔接地，用红表笔检测鼠标接口的各个引脚。
- ③ 将万用表的量程调至“10V”挡，黑表笔接地，用红表笔检测④脚的电压值，正常值应为 5V。
- ④ 将万用表的量程调至“R × 10”挡，黑表笔接地，用红表笔检测 PS/2 接口中④脚的

对地阻值，测得的阻值应为 380Ω 左右。如果测得的阻值很小，一般为该脚连接的电容损坏；如果测得的阻值较大，一般为该脚连接的电感损坏。

⑤ 将万用表的量程调至“ $R \times 100$ ”挡，黑表笔接地，用红表笔检测①脚的对地阻值，正常值应为 600Ω 左右。

⑥ 用万用表检测⑤脚的对地阻值，正常值也应为 600Ω 左右。

操作演示

PS/2 接口的检测方法如图 6-93 所示。

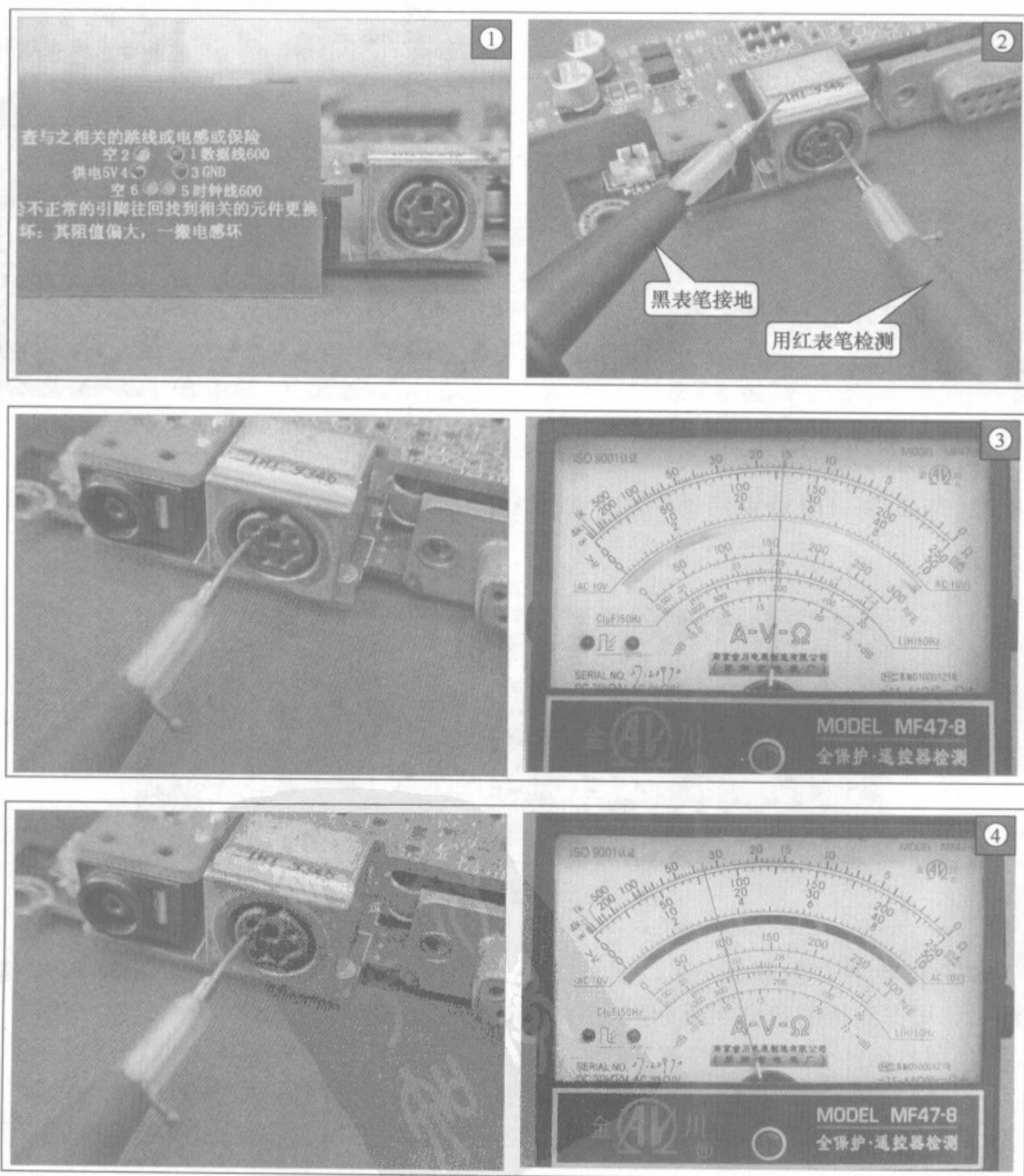


图 6-93 PS/2 接口的检测方法

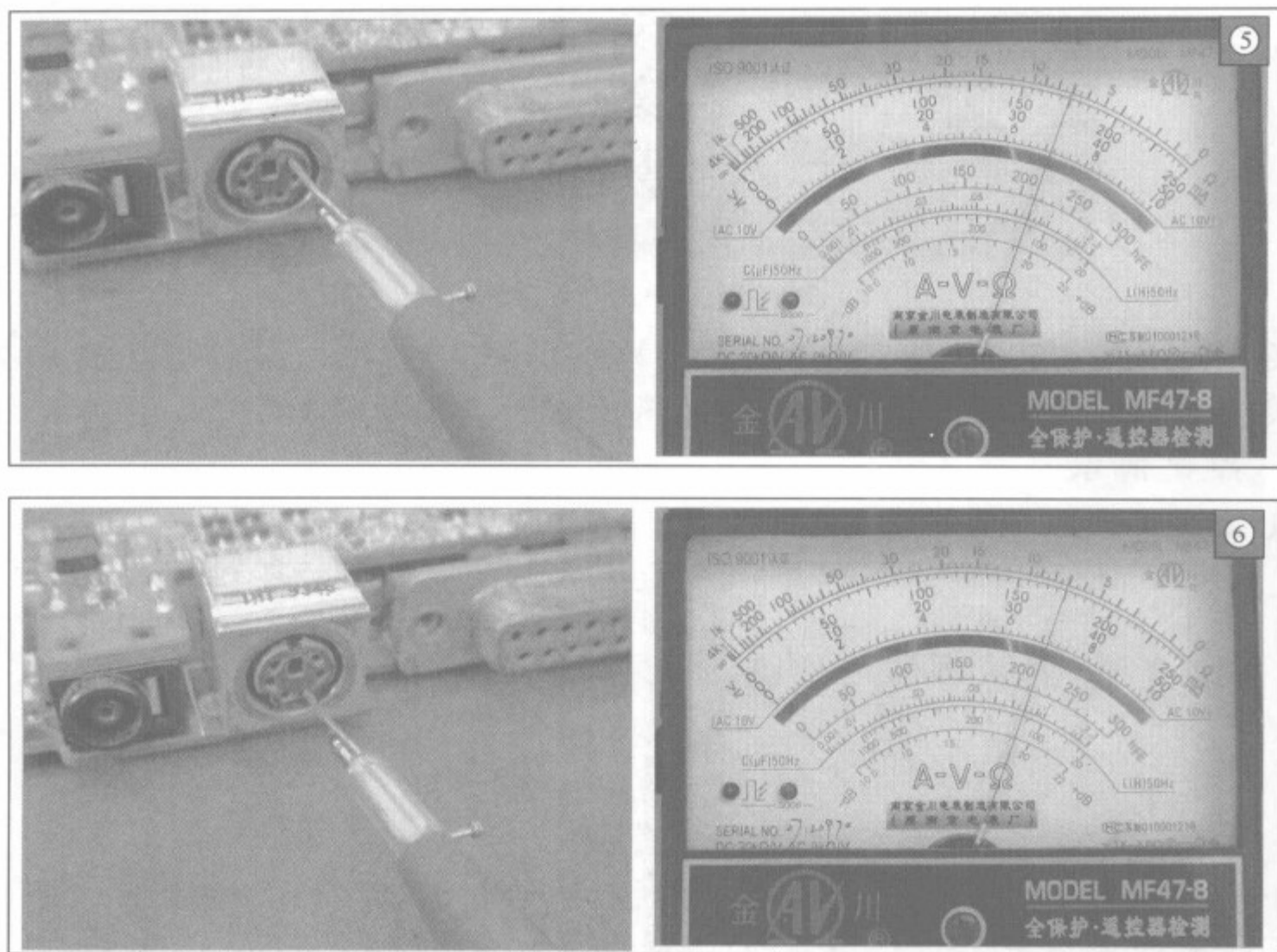


图 6-93 PS/2 接口的检测方法 (续)

6.10.4 USB 接口的检测方法

USB (Universal Serial Bus) 即通用串行总线, 又称泛用序列总线。USB 接口为扁平状, 可接 Modem、光驱、扫描仪等, 以及带 USB 接口的外设。图 6-94 所示为常见的 USB 接口。

USB 接口可分为 USB1 和 USB2 两种, 这两种接口的传输速率不同。在 USB1 标准下, 高速设备的传输速率为 12Mbit/s, 低速外设的传输速率为 1.5Mbit/s; USB2 标准的最高传输速率可达 480Mbit/s。

不论是哪个标准的 USB 接口, 其引脚含义是一样的, 因此, 检测 USB 接口的时候, 可以借助 USB 接口打阻值卡, 如图 6-95 所示。

了解了 USB 接口的基本知识, 下面就来讲解一下如何使用相关检测工具对 USB 接口进行检测, 并根据测得的数据判断 USB 接口是否存在故障。

- ① 使用打阻值卡对照 USB 接口来确定引脚编号。
- ② 在检测的时候, 将万用表的黑表笔接地, 用红表笔检测 USB 接口的各个引脚。
- ③ 将万用表的量程调至“10V”挡, 检测 USB 接口供电端的①脚, 正常时测得的值应为 5V。

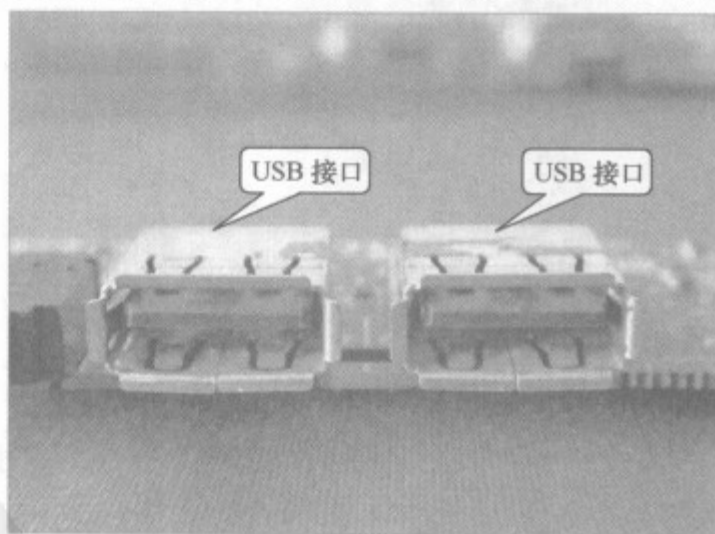


图 6-94 常见的 USB 接口



图 6-95 USB 接口打阻值卡

- ④ 将万用表的量程调至“R × 100”挡，检测①脚的对地阻值，正常时应为 380Ω左右。
- ⑤ 检测②、③脚的对地阻值，正常时测得的阻值应为 600Ω左右。

操作演示

USB 接口的检测方法如图 6-96 所示。

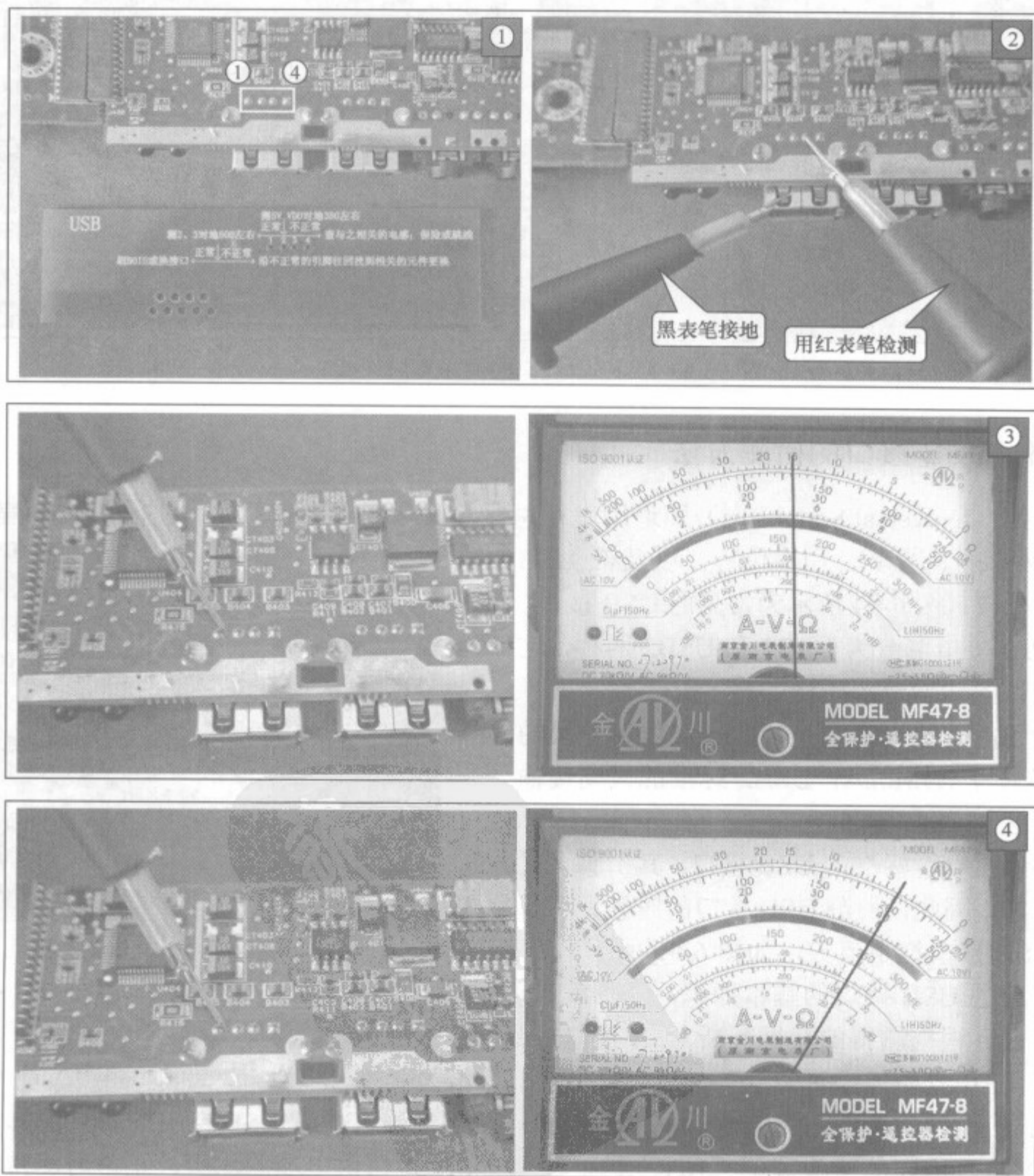


图 6-96 USB 接口的检测方法

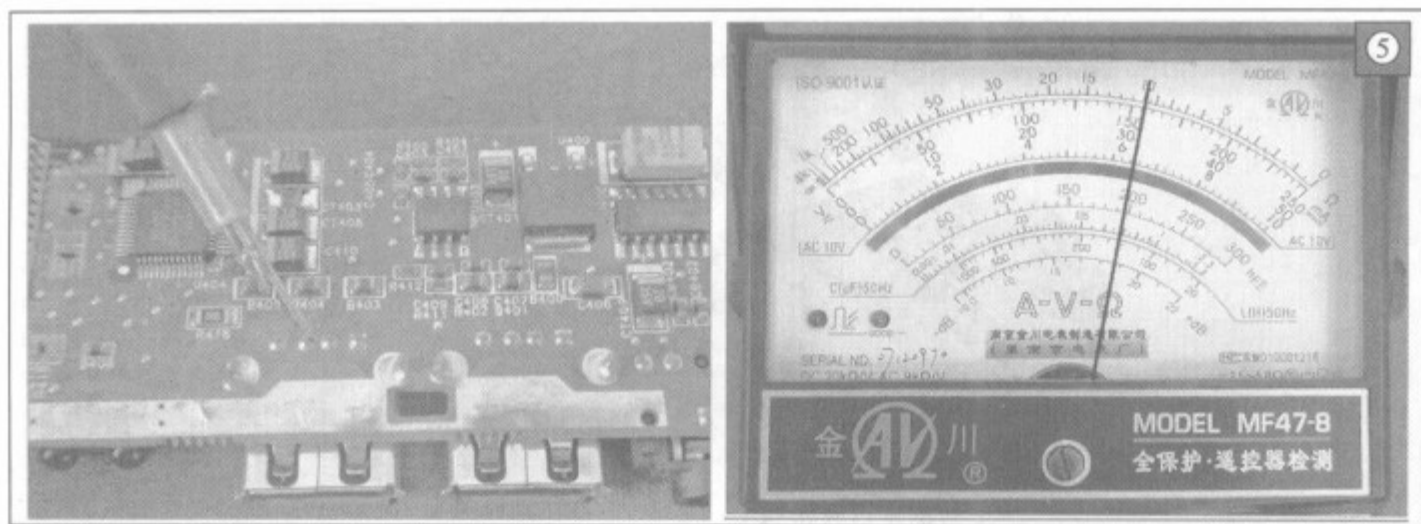


图 6-96 USB 接口的检测方法 (续)

6.10.5 IDE 接口的检测方法

IDE 的英文全称为 Integrated Drive Electronics, 即电子集成驱动器, 它的本意是指把“硬盘控制器”与“盘体”集成在一起的硬盘驱动器。IDE 接口是现在普遍使用的外部接口, 笔记本电脑上的 IDE 接口主要用于连接硬盘和光驱。图 6-97 所示为 IDE 接口的实物外形。与台式机的 IDE 接口不同的是, 笔记本电脑的 IDE 接口与电源接口是在一起的, 因此, 该 IDE 接口中有 4 个引脚为电源接口, 其余的才是数据接口, 并且引脚顺序与台式机 IDE 接口相同。

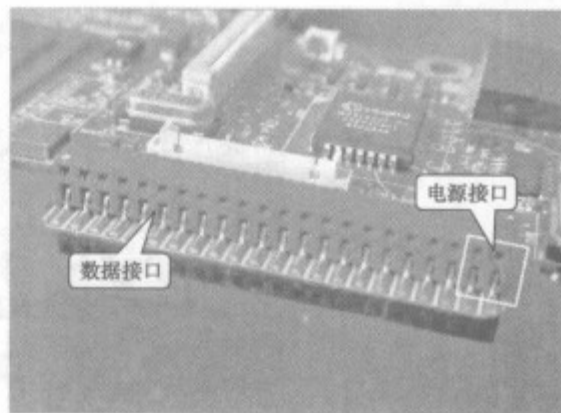


图 6-97 笔记本电脑的 IDE 接口

信息扩展

图 6-98 所示为台式机的 IDE 接口, 该接口只是数据接口, 通过数据线与硬盘或光驱进行连接, 而供电电压则是由电源线通过电源接口单独提供的。

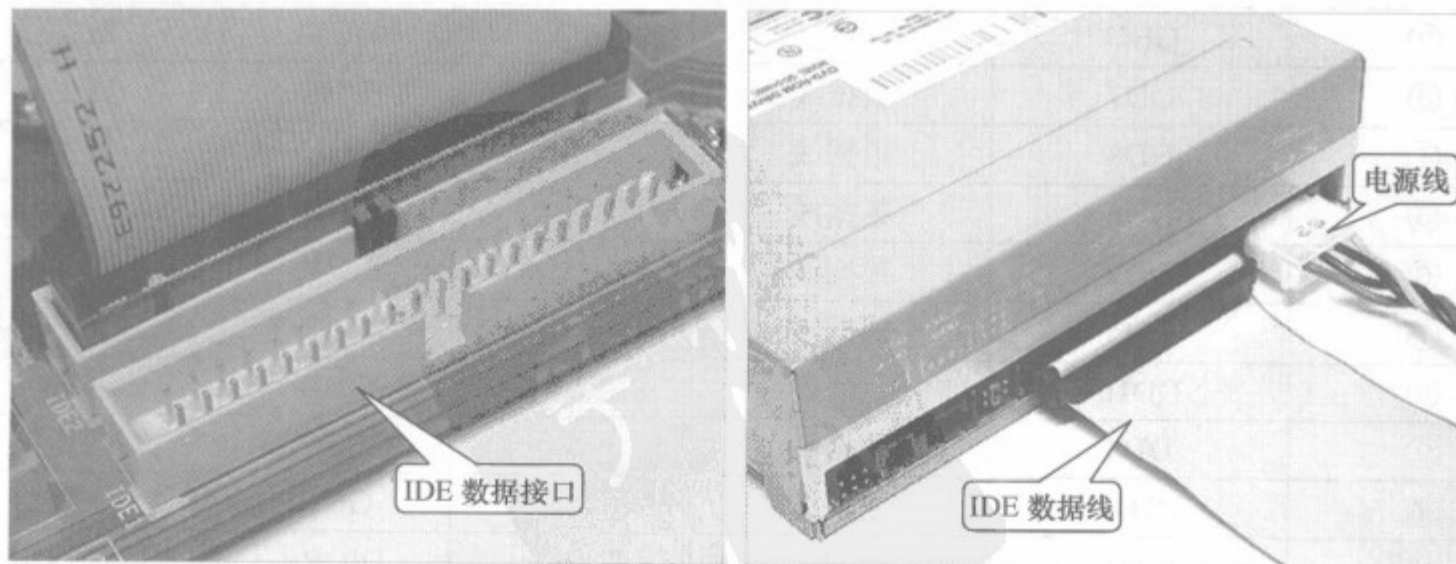


图 6-98 台式机的 IDE 接口

笔记本电脑所使用的 2.5 英寸硬盘若想与台式机的 IDE 接口相连, 由于接口的不匹配性, 需要使用一个转接器来实现两者的连接, 如图 6-99 所示。

续表

引脚号	定义	功能	引脚号	定义	功能
⑳	DMACK#	DMA 时钟	㉞	DA2	地址线
㉟	GND	接地	㉟	CS0#	片选信号
㊱	INTRQ	中断请求	㊲	CS1#	片选信号
㊲	NC	空脚	㊳	DASP#	硬盘灯信号
㊳	DA1	地址线	㊴	GND	接地
㊴	PDIAG#	N/A 未用	㊵~㊿	供电	供电
㊵	DA0	地址线			

了解了 IDE 接口的基本知识,下面就来讲解一下如何使用相关检测工具对 IDE 接口进行检测,并根据测得的数据判断 IDE 接口是否存在故障。

① 对于 IDE 接口的检测,主要是检测相关引脚的对地阻值。首先要确定 IDE 接口的各个引脚,可以通过 IDE 接口打阻值卡与笔记本电脑 2.5 英寸硬盘的 IDE 接口进行对照来确定各个引脚。由于硬盘上有一个缺孔,并且和缺孔相对应的引脚为 GND 引脚,因此从硬盘开始查找引脚顺序比较容易。

② 确定了硬盘上的 IDE 引脚,然后将硬盘放到主板上的 IDE 接口附近,呈正常安装状态。

③ 将 IDE 打阻值卡按照与硬盘接口相对应的方向放到主板 IDE 接口上,就可以将 IDE 打阻值卡的引脚与主板上 IDE 接口的引脚对应上。

④ 根据 IDE 打阻值卡的引脚标识即可确定 IDE 接口的引脚编号。

⑤ 在检测的时候,将万用表的黑表笔接地,用红表笔检测硬盘接口的各个引脚即可。

⑥ 将万用表的量程调到“10V”挡,黑表笔接地,用红表笔检测 IDE 接口的复位引脚,检测的值正常时应为 3.3V 左右。

⑦ 将万用表的量程调到“R×100”挡,断开电源,检测 IDE 接口的对地阻值,正常值约为 800Ω。

⑧ 检测 IDE 接口㉟脚的对地阻值,正常值约为 1100Ω。

⑨ 检测 IDE 插槽的㉞脚的对地阻值,正常值应为无穷大。

操作演示

IDE 接口的检测方法如图 6-101 所示。

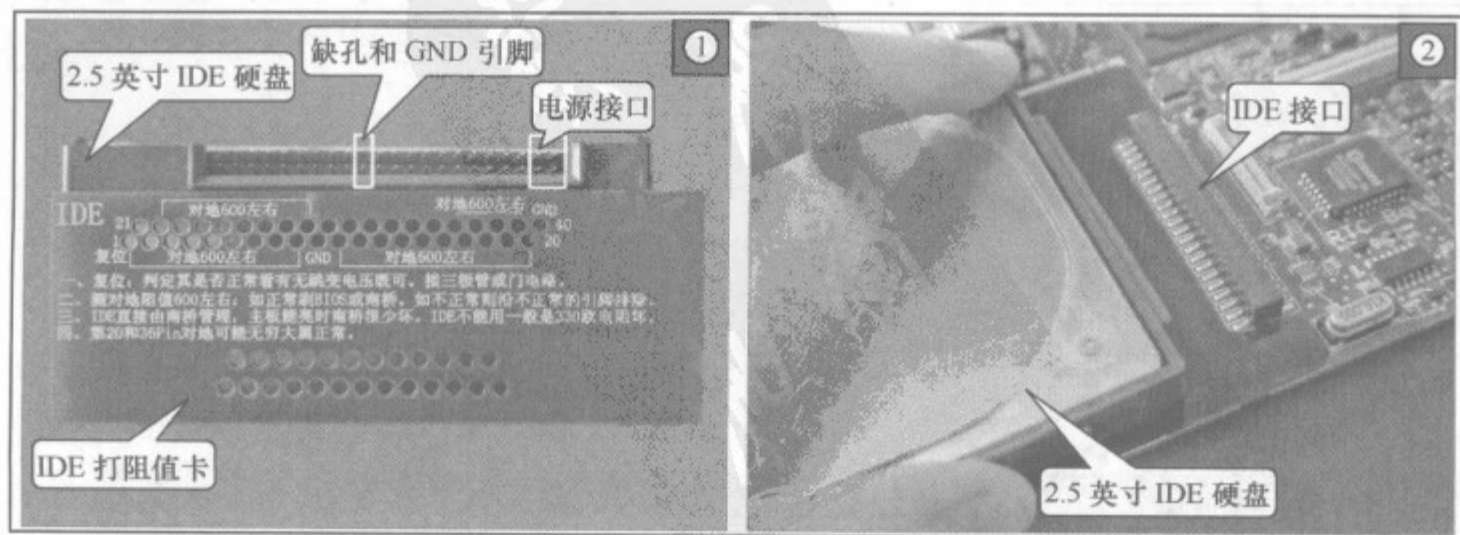


图 6-101 IDE 接口的检测方法

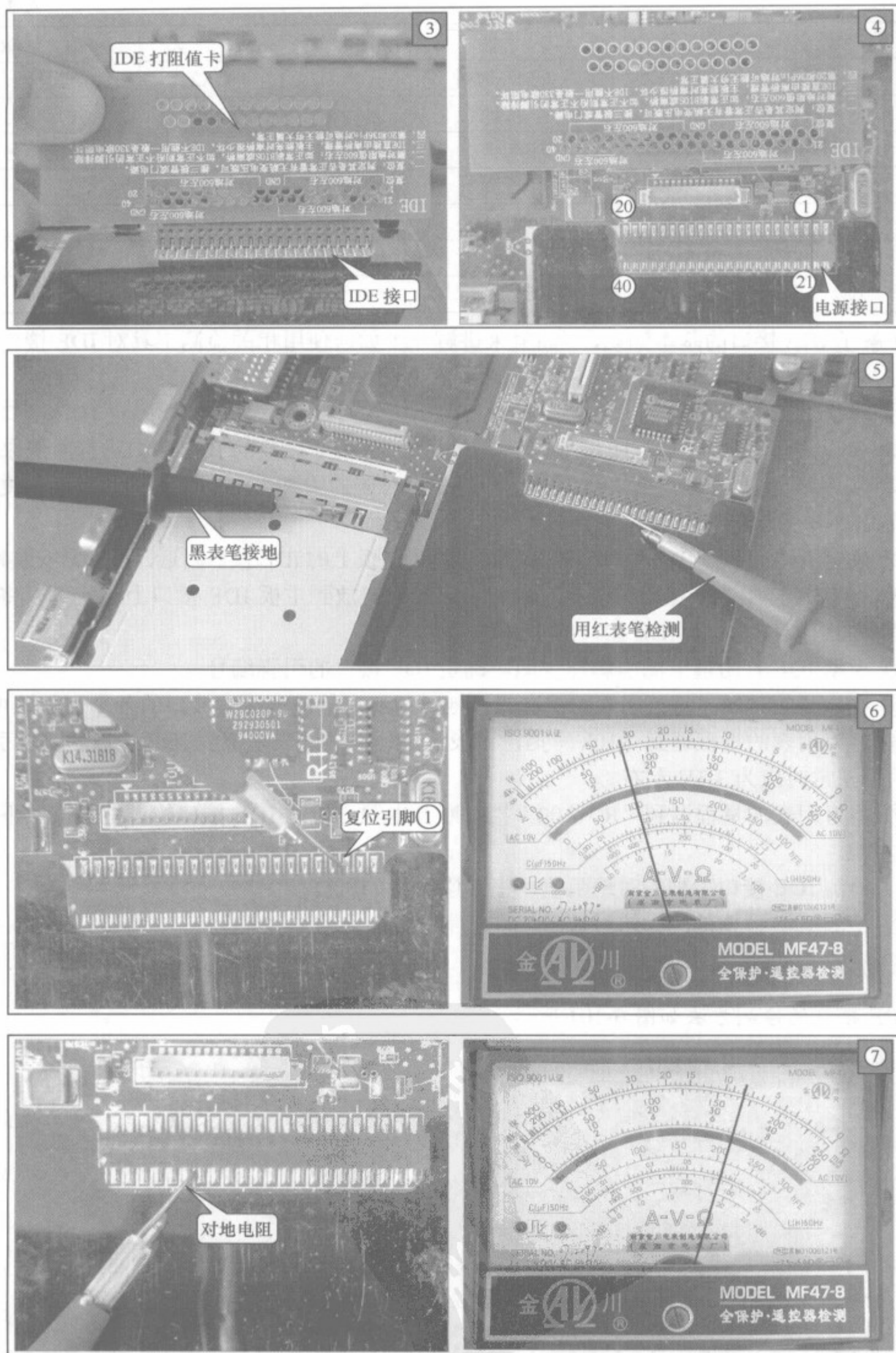


图 6-101 IDE 接口的检测方法 (续)

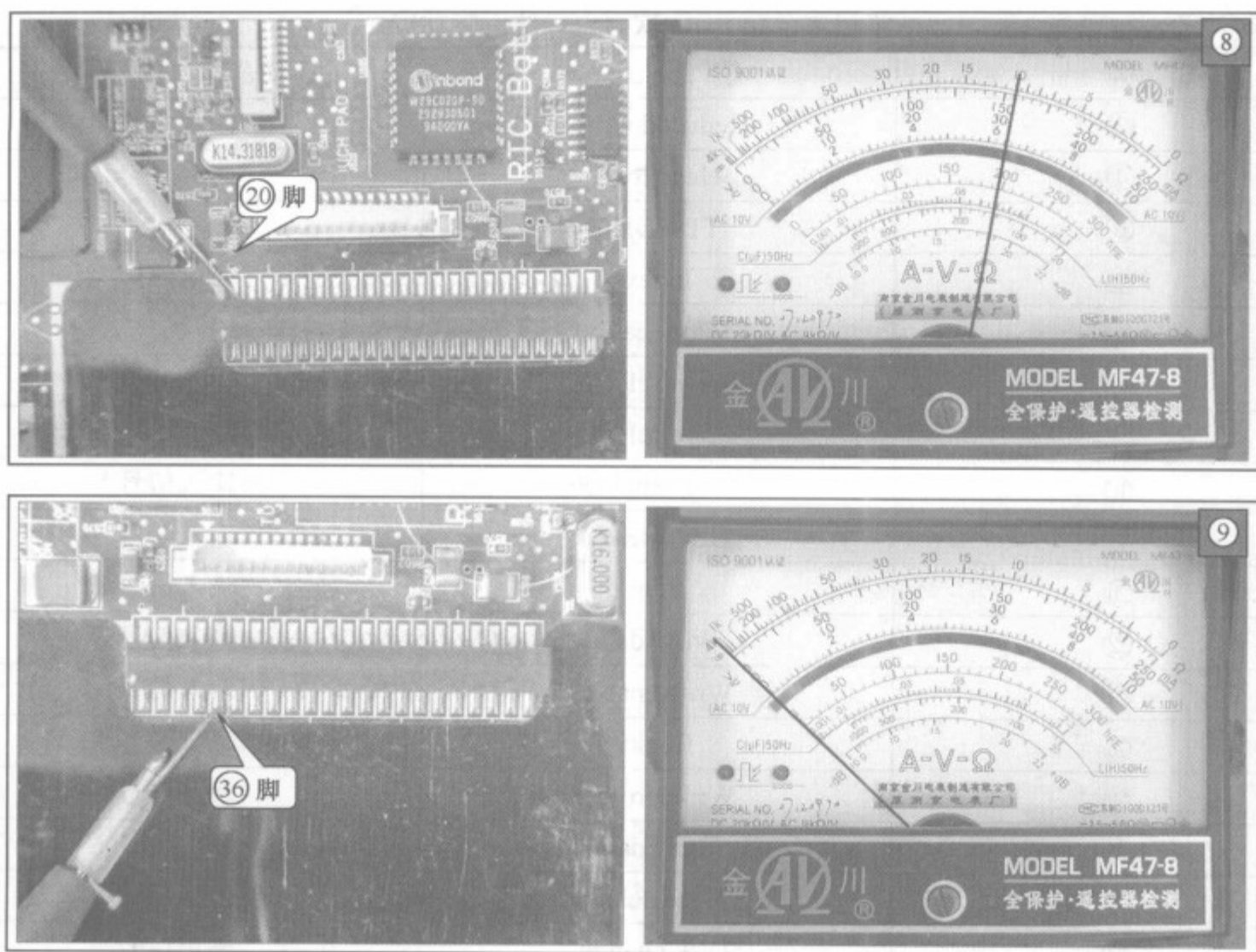


图 6-101 IDE 接口的检测方法 (续)

6.10.6 软驱接口的检测方法

软驱接口是指软驱与笔记本电脑之间的连接接口。图 6-102 所示为笔记本电脑的内置软驱接口，其通常标识为 FDD (Floppy Disk Drive)。FDD 软驱接口大多是 34 脚，但是笔记本电脑的 FDD 接口则为 36 脚，其中两脚为电源供电引脚。其引脚功能如表 6-17 所示，单号引脚为接地端。

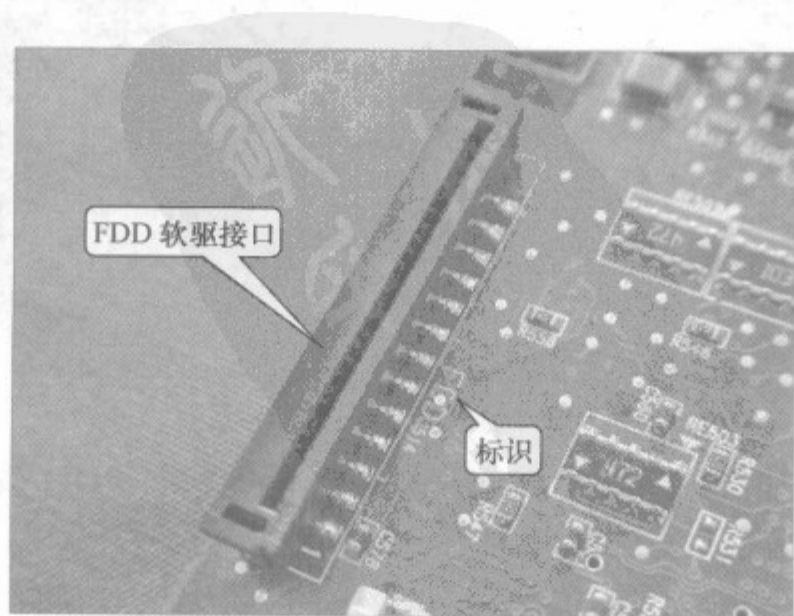


图 6-102 笔记本电脑的 FDD 软驱接口

表 6-17 笔记本电脑 FDD 软驱接口的引脚功能

引脚号	信号名称	驱动器输入/输出信号
②	Reduced write	输入信号
④	Head load	
⑥	FDHDIN	
⑧	Index	输出信号
⑩	Motor enable1	输入信号
⑫	Drive select0	输入信号
⑭	Drive select1	输入信号
⑯	Motor enable0	输入信号
⑱	Drive select	输入信号
⑳	Step	输入信号
㉑	Write data	输入信号
㉒	Write enable	输入信号
㉓	Track0	输出信号
㉔	Write protect	输出信号
㉕	Read data	输出信号
㉖	Head select	输入信号
㉗	Disk change	输出信号
㉘	供电	供电

信息扩展

台式机的 FDD 软驱接口通常位于 IDE 接口附近,根据主板生产厂家的不同有 34 脚和 33 脚之分,如图 6-103 所示。与笔记本电脑的 FDD 软驱接口不同的是,台式机的数据接口与电源接口分开,也就是采用单独的接口供电。

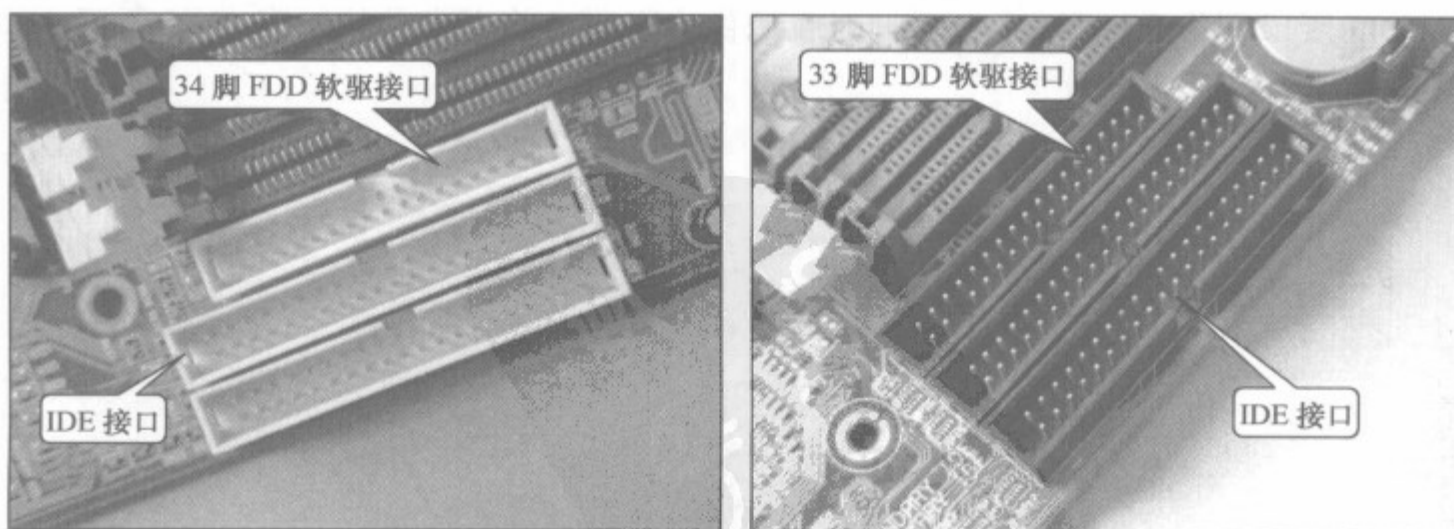


图 6-103 台式机的 FDD 软驱接口

了解了 FDD 接口的基本知识,下面就来讲解一下如何对 FDD 接口进行检测,并根据测得的数据判断 FDD 接口是否存在故障。

① 根据笔记本电脑主板上的标识确定引脚编号。软驱接口共有 34 个数据引脚,其中单号引脚为接地端或空脚。双号引脚中的⑧、⑯、㉓、⑳和㉗脚为软驱信号输出引脚,它们的

对地阻值是相同的；其余双号引脚为软驱信号输入引脚，它们的对地阻值也是相同的。

② 在检测的时候，将万用表的黑表笔接地，用红表笔检测硬盘接口的各个引脚。

③ 将万用表的量程调到“ $R \times 100$ ”挡，黑表笔接地，用红表笔检测软驱接口的信号输入引脚（以检测②脚为例），正常时它们的阻值是相同的，都应为 650Ω 左右。

④ 检测软驱接口的信号输出引脚（以检测⑧脚为例），正常时它们的阻值是相同的，都应为 450Ω 左右。

操作演示

FDD 软驱接口的检测方法如图 6-104 所示。

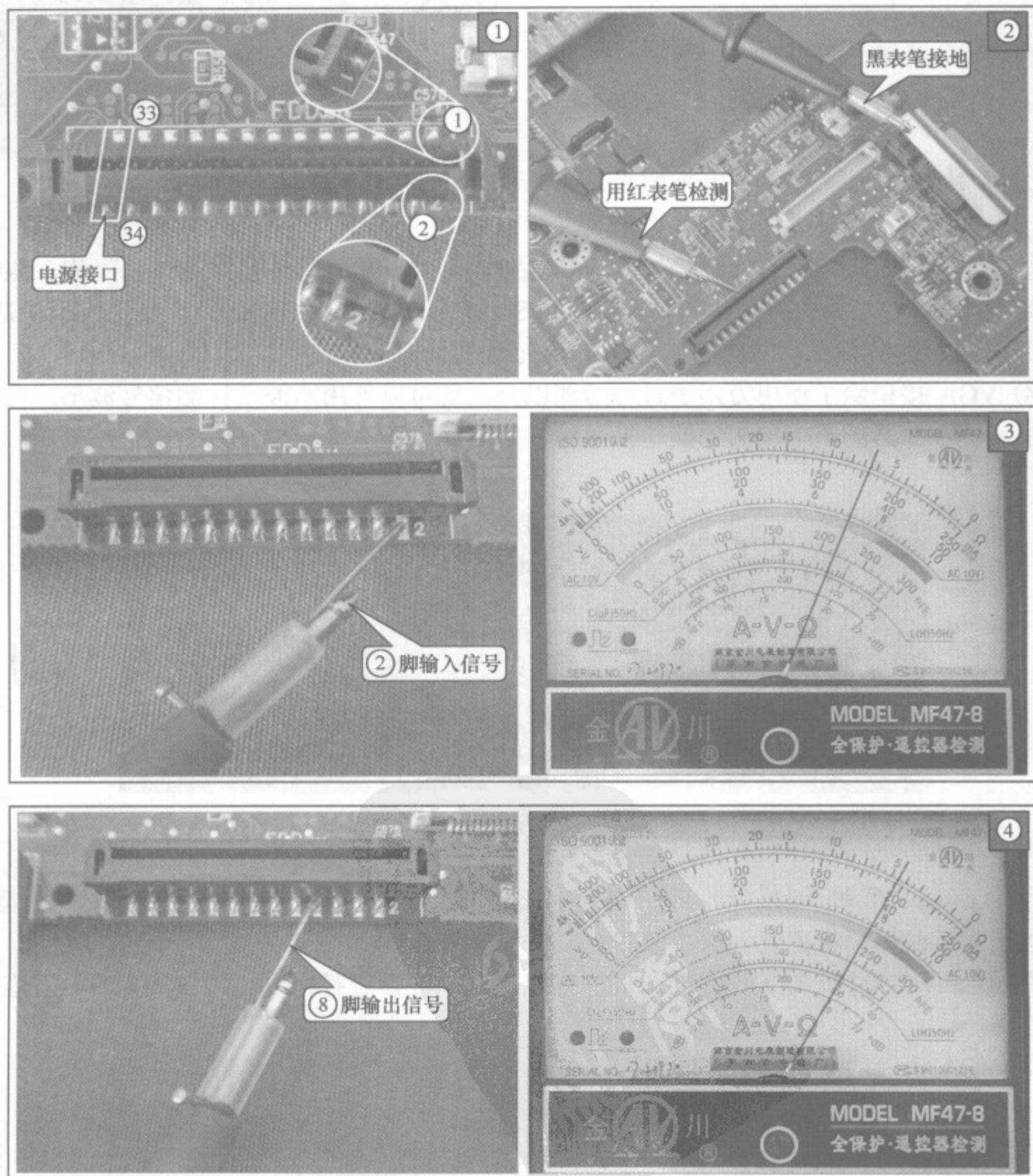


图 6-104 FDD 软驱接口的检测方法

6.10.7 VGA 接口的检测方法

笔记本电脑为了实现与外置显示设备的连接，都具有 VGA 接口，如图 6-105 所示。

检测 VGA 接口可以借助于 VGA 接口打阻值卡，如图 6-106 所示。在检测 VGA 接口的对地阻值时，可对照 VGA 接口打阻值卡确定其引脚。

了解了 VGA 接口的基本知识，下面就来讲解一下如何使用相关检测工具对 VGA 接口进行检测，并根据测得的数据判断 VGA 接口是否存在故障。

① 使用 VGA 接口打阻值卡对照接口引脚。

② 在检测的时候，将万用表的黑表笔接地，用红表笔检测硬盘接口的各个引脚。

③ 用万用表的“R×100”挡检测 VGA 接口中①~③、⑫~⑮脚的对地阻值，测得的值应为 600Ω左右。如果阻值正常，刷新 BIOS 芯片，或更换 VGA 接口，或更换北桥芯片；如果不正常，则沿着不正常的引脚检测各个元器件。

④ VGA 接口除了使用万用表进行检测以外，还可以使用示波器检测信号波形。在检测的时候，使示波器的一个探头的接地夹接地，用另一个探头进行检测。

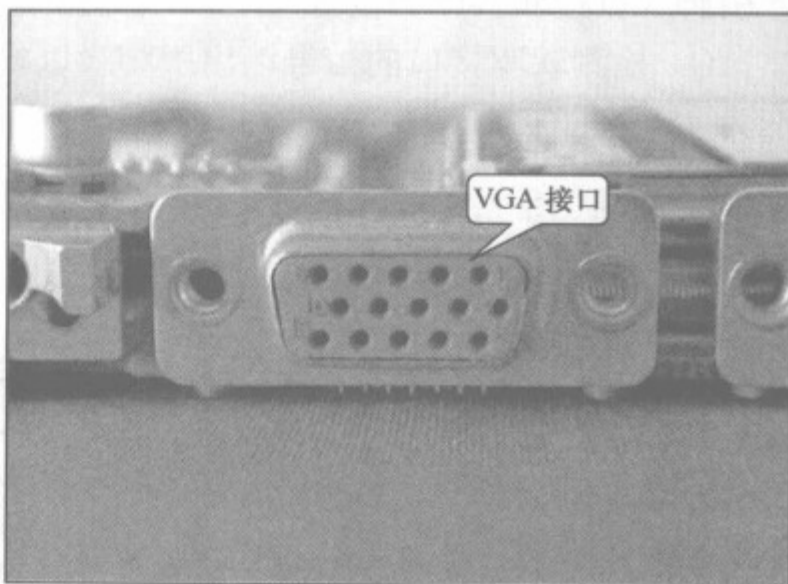


图 6-105 笔记本电脑的 VGA 接口

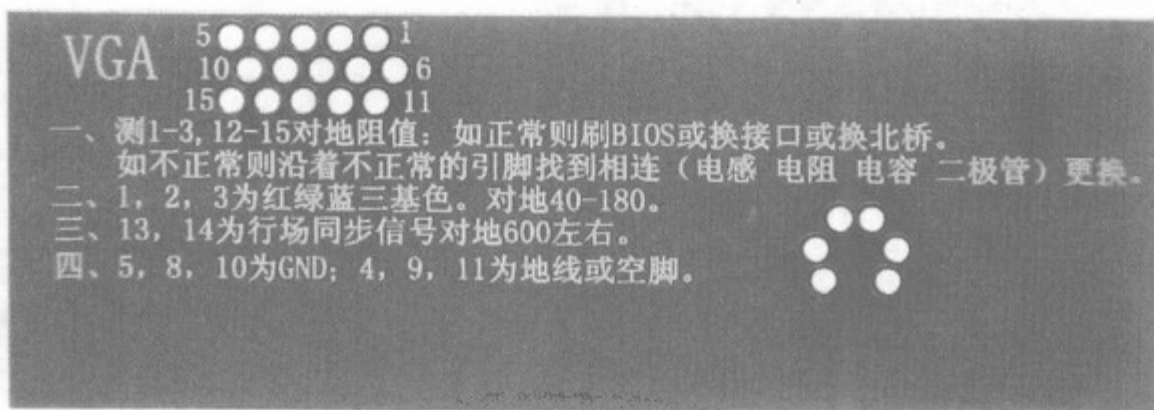


图 6-106 VGA 接口打阻值卡

⑤ ①、②、③脚为红、绿、蓝三基色引脚，除了可以检测到 600Ω左右的对地电阻值，还可以通过示波器检测出红、绿、蓝三基色信号的波形。

⑥ ⑬、⑭脚为行、场同步信号，同样可以通过示波器进行检测，并且其对地电阻值也为 600Ω左右。

⑦ VGA 接口的⑤、⑧、⑩脚为接地引脚，④、⑨、⑪引脚为地线或空脚。

操作演示

VGA 接口的检测方法如图 6-107 所示。

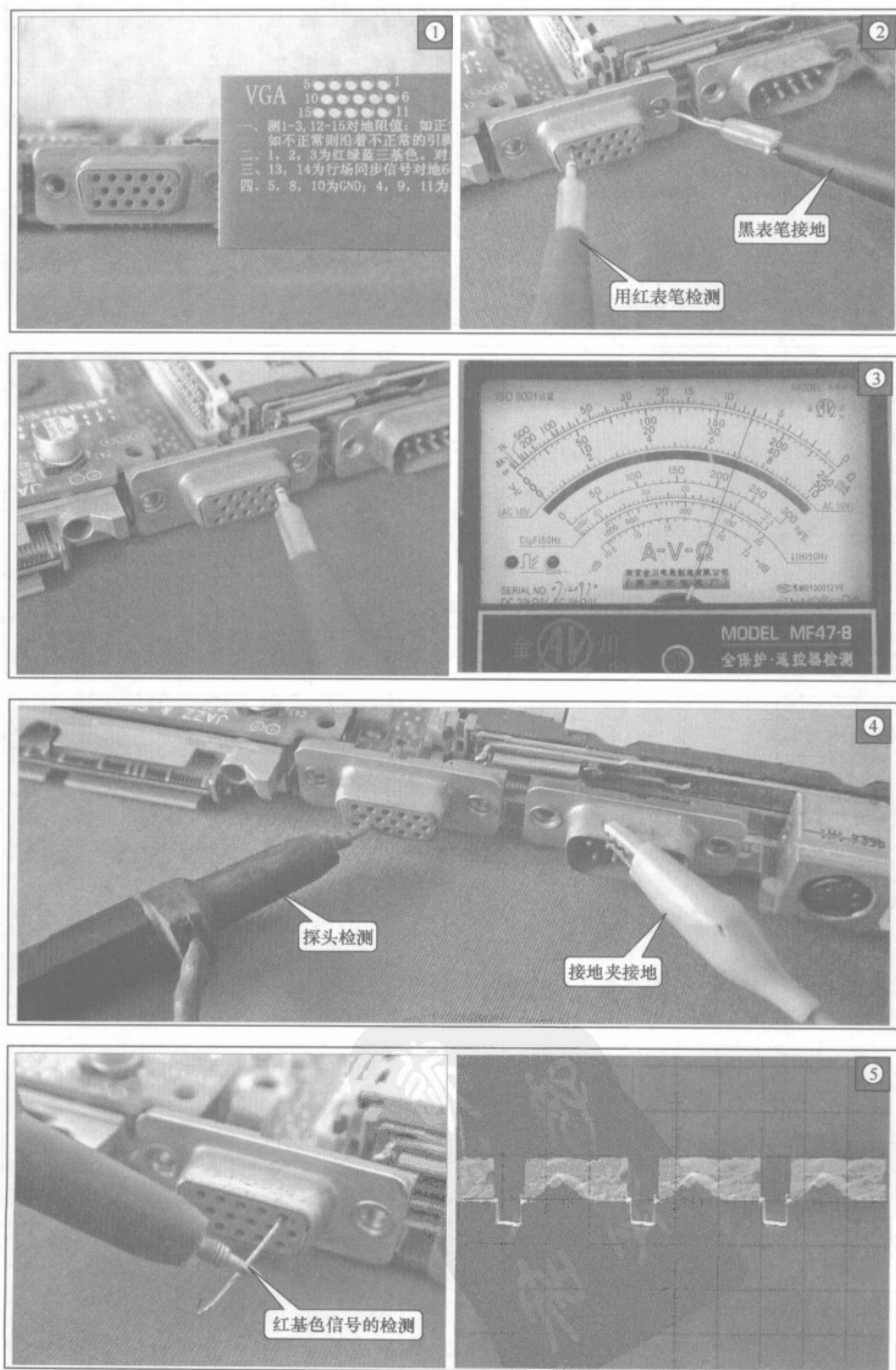


图 6-107 VGA 接口的检测方法

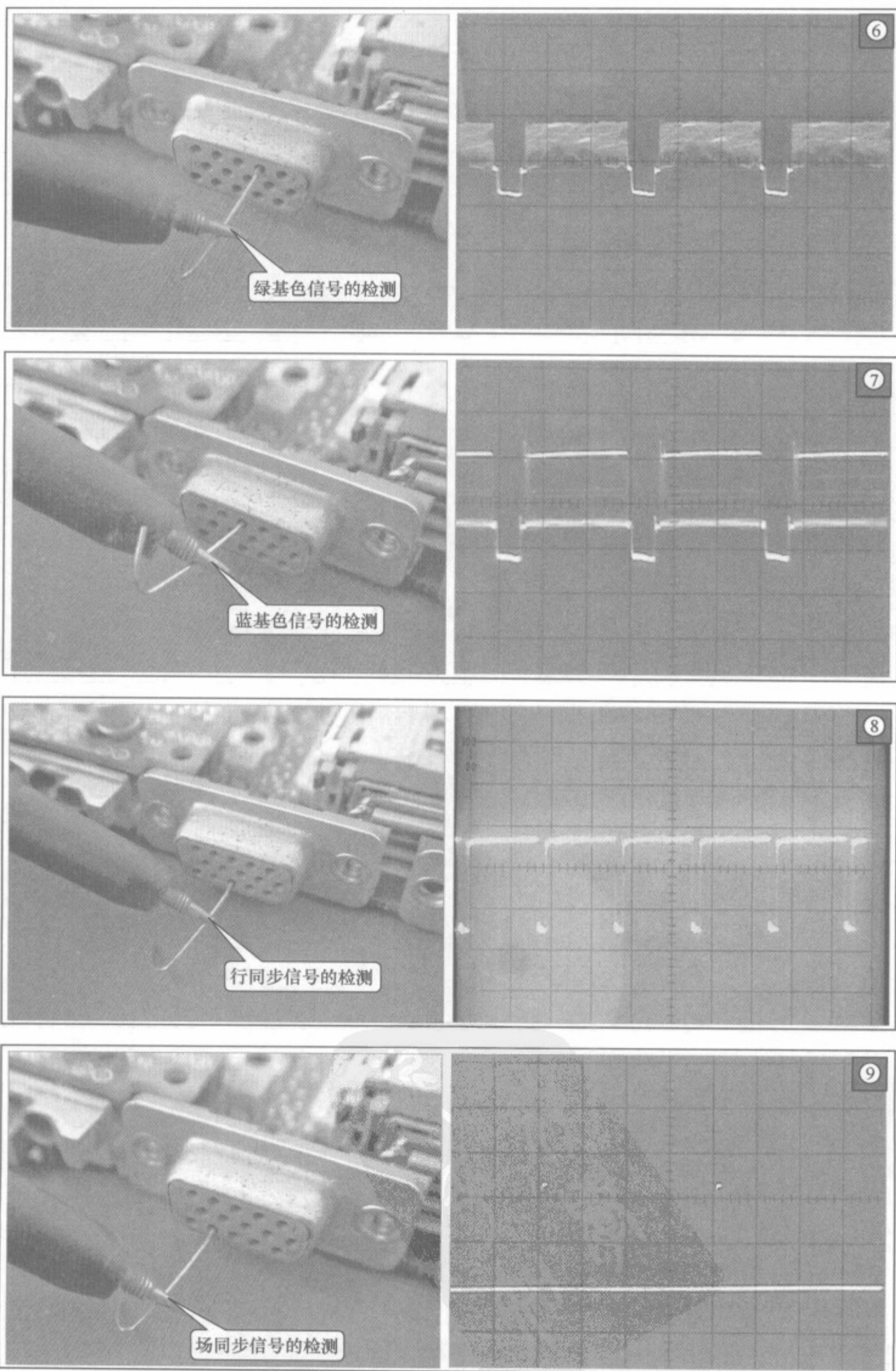


图 6-107 VGA 接口的检测方法 (续)

6.10.8 S-Video 接口的检测方法

有些笔记本电脑还带有 S-Video 接口，如图 6-108 所示。在检测的时候，可以通过示波器检测到色度和亮度信号的波形。

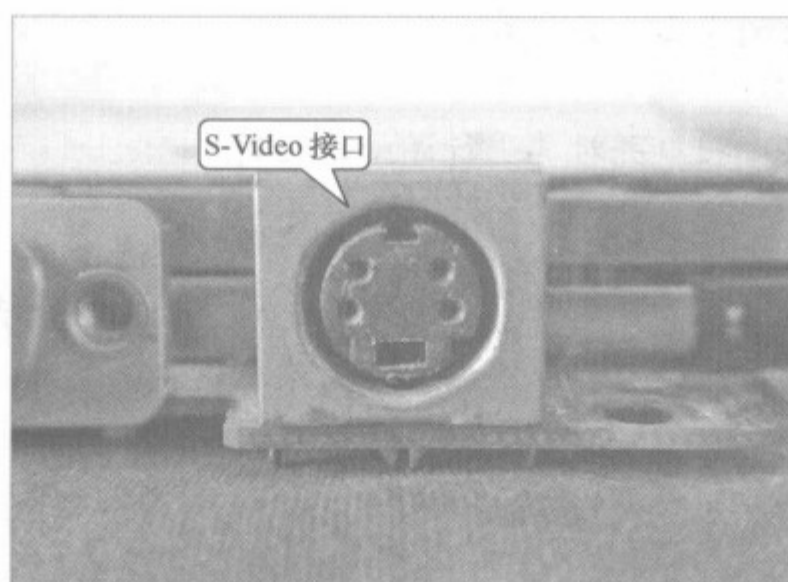


图 6-108 S-Video 接口

操作演示

S-Video 接口的检测方法如图 6-109 所示。

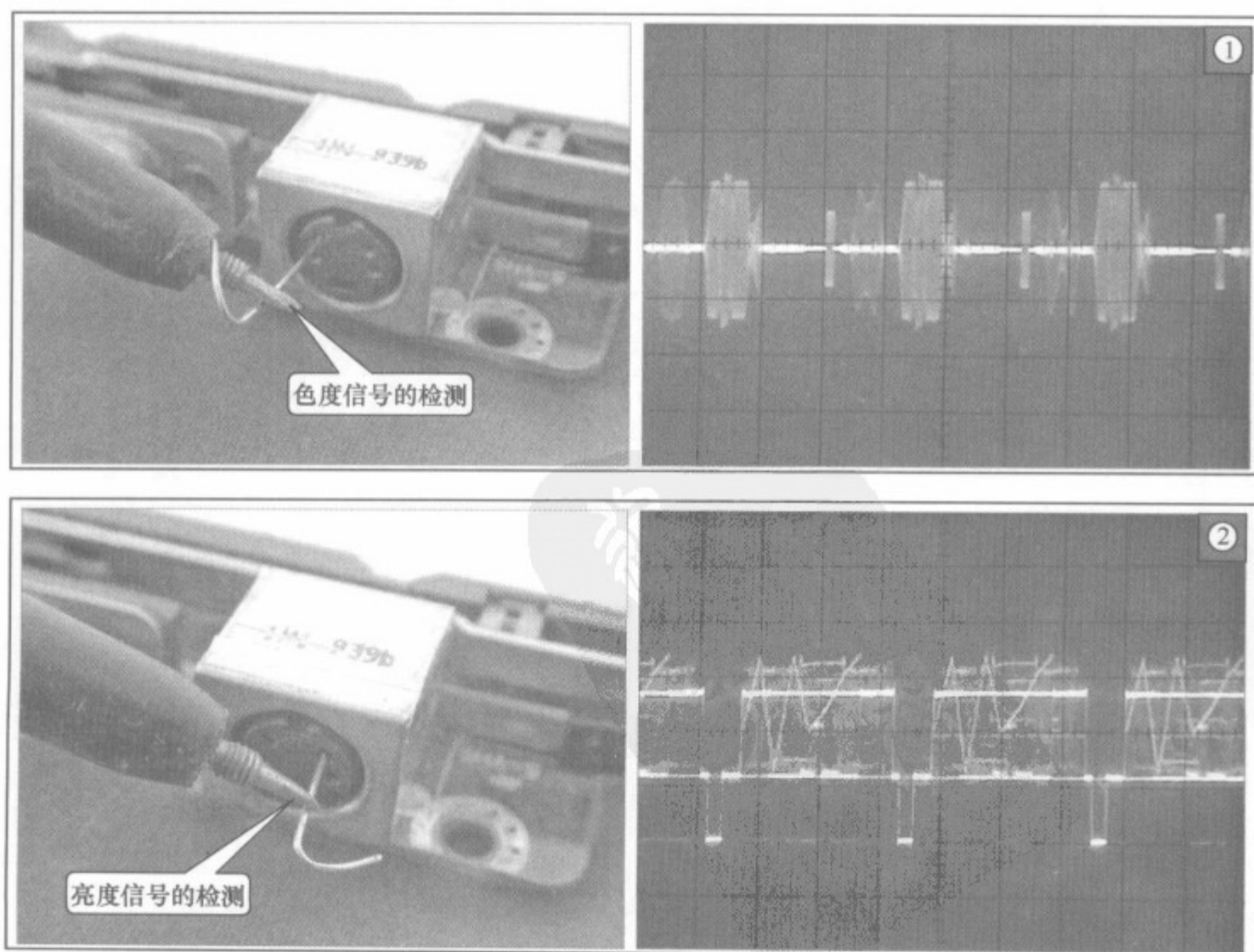


图 6-109 S-Video 接口的检测方法

模拟训练

模拟训练 1

选择笔记本电脑的某个外接设备（如硬盘、光驱等）并对其进行检测，记录检测数据，通过检测数据判断是否存在故障。若没有故障，保留检测数据作为今后检测故障的依据；若存在故障，分析故障产生的原因，并试着排除故障。

模拟训练 2

选择笔记本电脑的某个接口并对其进行详细的检测。

总结提高

本章主要讲解了笔记本电脑外接设备的组成及检测方法。在实际维修中，可参照本章介绍的测试数据对故障部件进行检测，以及判断故障点或故障范围。



笔记本电脑故障检修 实例

本章学习目标

掌握笔记本电脑常见故障的特点，能够根据故障现象分析出产生故障的原因并找到故障点，重点掌握笔记本电脑常见故障的检修方法并能够排除故障。

7.1 笔记本电脑开机后黑屏不能进入正常工作 状态的故障检修实例

能力目标

了解笔记本电脑出现开机后黑屏故障的原因，能够根据故障产生原因分析、判断故障点或故障范围，并使用相应的仪表和工具对可疑的元器件进行检测，判断元器件的好坏，最终排除故障。

造成笔记本电脑开机后黑屏故障的原因较多，主要有时钟电路故障、CPU 不工作、内存不工作、LCD 显示屏接口电路损坏等几种。

7.1.1 时钟电路故障造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修

1. 故障分析

时钟电路出现故障时，主要应检查 14.318MHz 晶振及谐振电容和时钟信号发生器。

图 7-1 所示为笔记本电脑故障主板的时钟电路，图 7-2 所示为时钟信号发生器 ICS950602 的引脚标识。时钟信号发生器 ICS950602 有 48 个引脚，其中⑤、⑨、⑳、㉑、㉓、④⑤、④⑥脚为供电端，⑦、⑧脚外接 14.318MHz 的晶振，②④脚为串行数据信号输入端，②⑤脚为串行时钟信号输入端，②~④、⑩、⑪、⑬~⑲、⑲、⑲、⑳、㉑、㉒、㉓、㉔、㉕、㉖、㉗、㉘、㉙、㉚、㉛、㉜、㉝、㉞、㉟、㊱、㊲脚为各种时钟信号输出端，①、⑥、⑫、⑲、㉑、㉒、㉓、㉔脚为接地端。

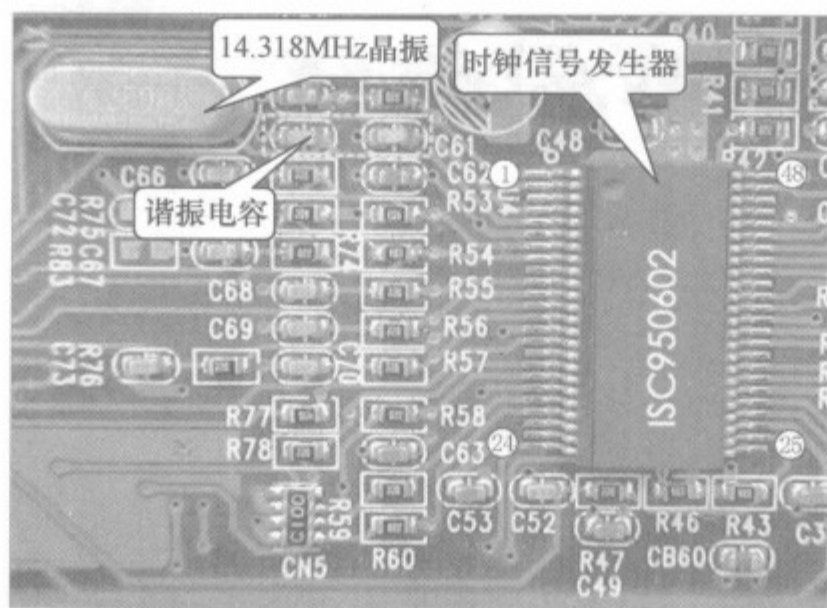


图 7-1 笔记本电脑故障主板的时钟电路

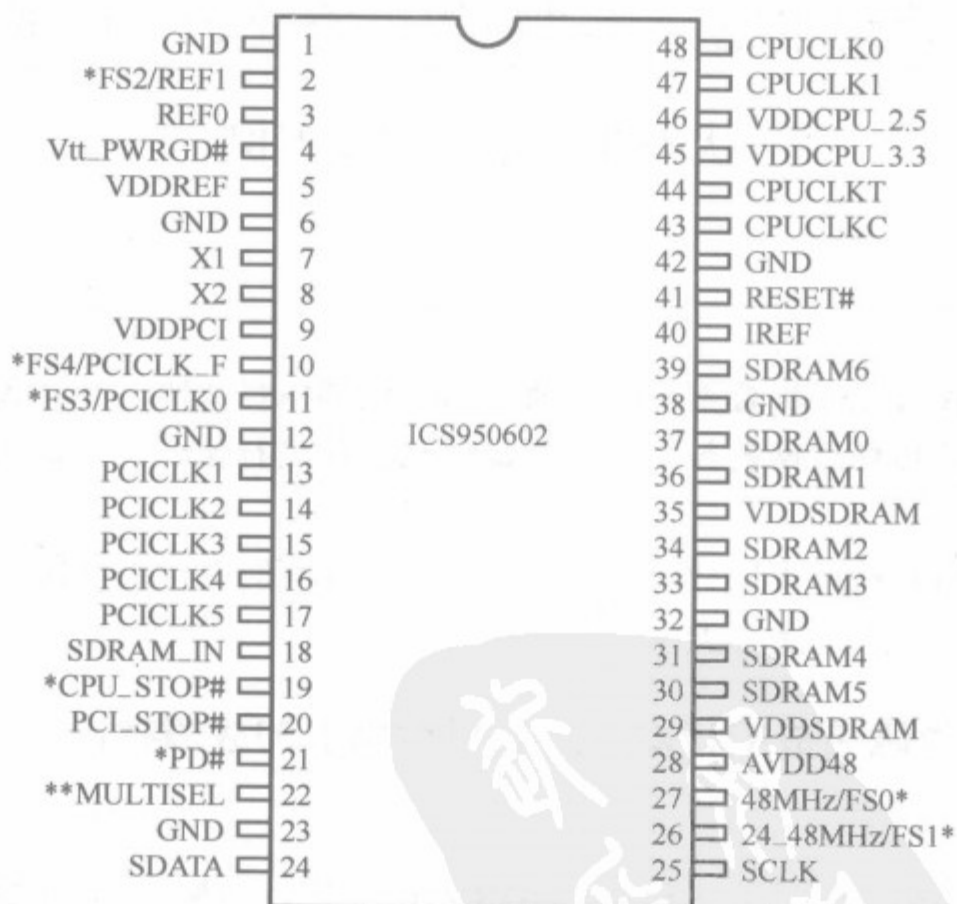


图 7-2 时钟信号发生器的引脚标识

图 7-3 所示为笔记本电脑时钟信号发生器 ICS950602 及外围电路，它与图 7-1 相配合可以准确地找出相应元器件的位置，可重点检测晶振信号、谐振电容、供电端电压等。

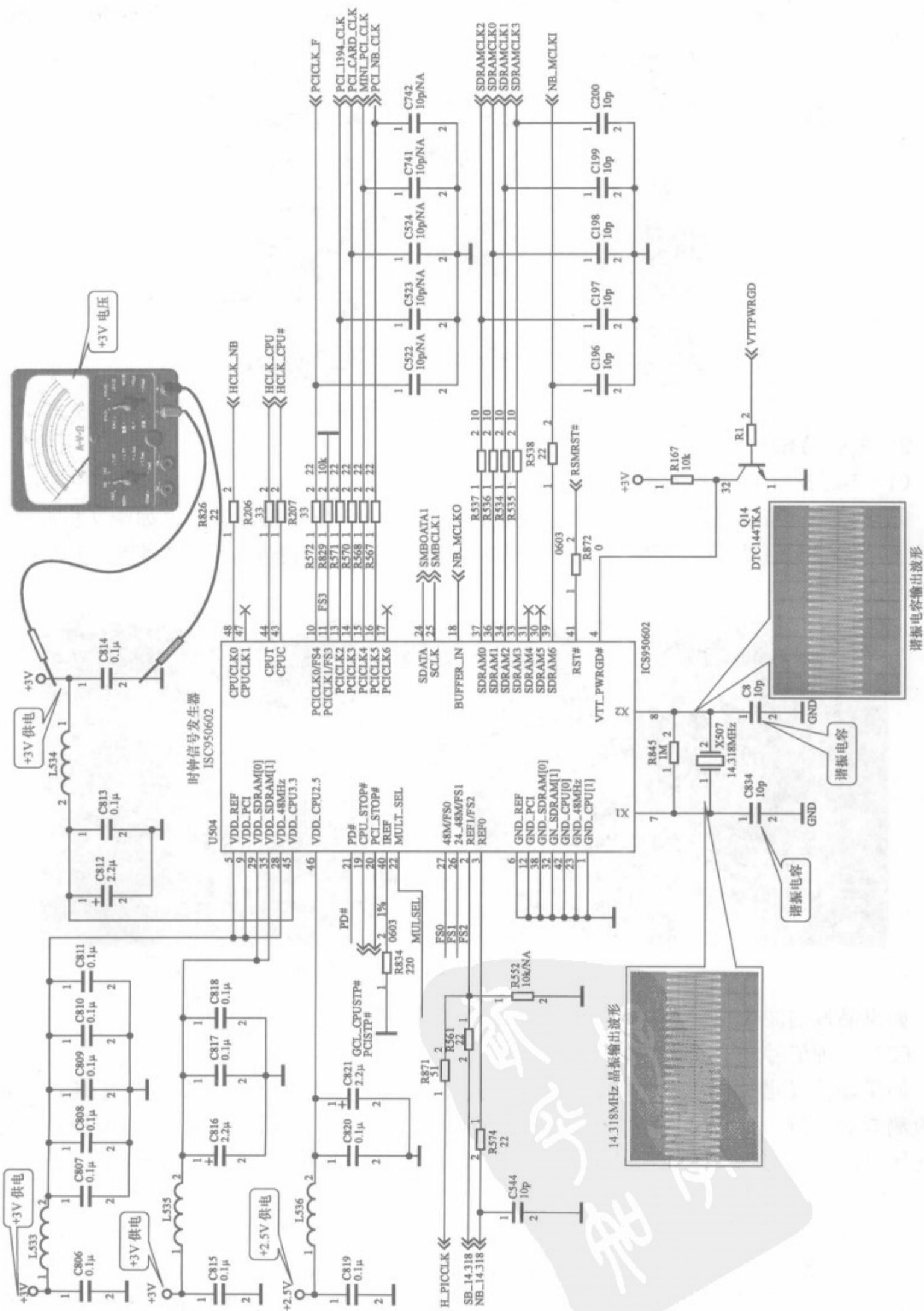


图 7-3 时钟信号发生器 ICS950602 及外围电路图

当笔记本电脑开机出现黑屏时,可先将主板诊断卡插入 MINI PCI 插槽或 LTP 插槽中,连接好电源并开机,主板诊断卡显示“00”代码(如图 7-4 所示),说明主板的时钟电路出现故障。

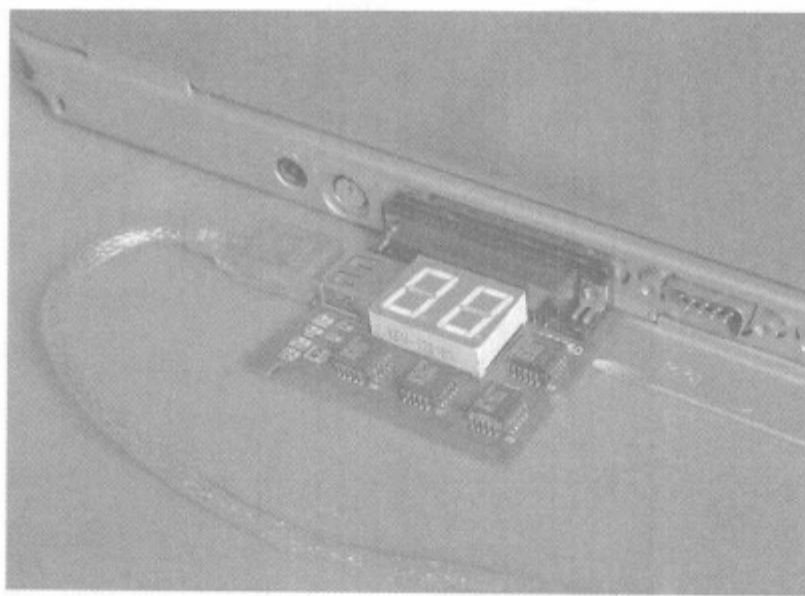


图 7-4 使用主板诊断卡诊断主板故障

2. 故障检修

(1) 14.318MHz 晶振及谐振电容的检修

如果时钟电路出现故障,可先用示波器检测 14.318MHz 晶振的输出,如图 7-5 所示。如果晶振输出端无信号或信号波形严重不正常,则说明晶振本身损坏,使用同型号的晶振更换即可排除故障。

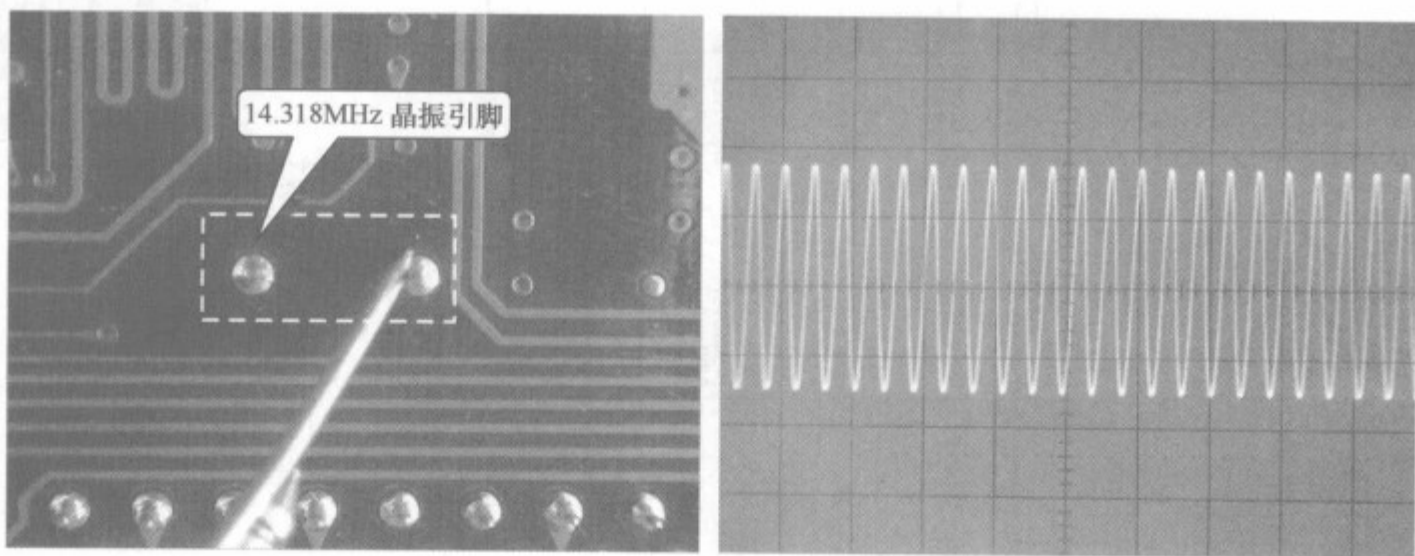


图 7-5 检测 14.318MHz 晶振的输出

如果晶振的波形不正常,可检测与晶振连接的两个电容,如图 7-6 所示。

(2) 时钟信号发生器的检修

如果晶振及谐振电容都正常,可用万用表检测时钟信号发生器的供电电压是否正常,以检测⑤脚为例,正常时应有 3V 的电压,如图 7-7 所示。如果供电不正常,应检查电源插座连接到时钟信号发生器供电引脚的电容器等,查看是否有变质的元器件,如有不良者应更换。

如果时钟信号发生器的供电正常,需检测时钟信号发生器各时钟信号输出端的信号波形,这里以检测⑩脚输出的波形为例,如图 7-8 所示。

如果时钟信号发生器的时钟信号输出端没有时钟信号输出,说明时钟信号发生器已经损坏,使用同型号的时钟信号发生器更换即可。更换电路板上的集成电路时可使用热风焊台。

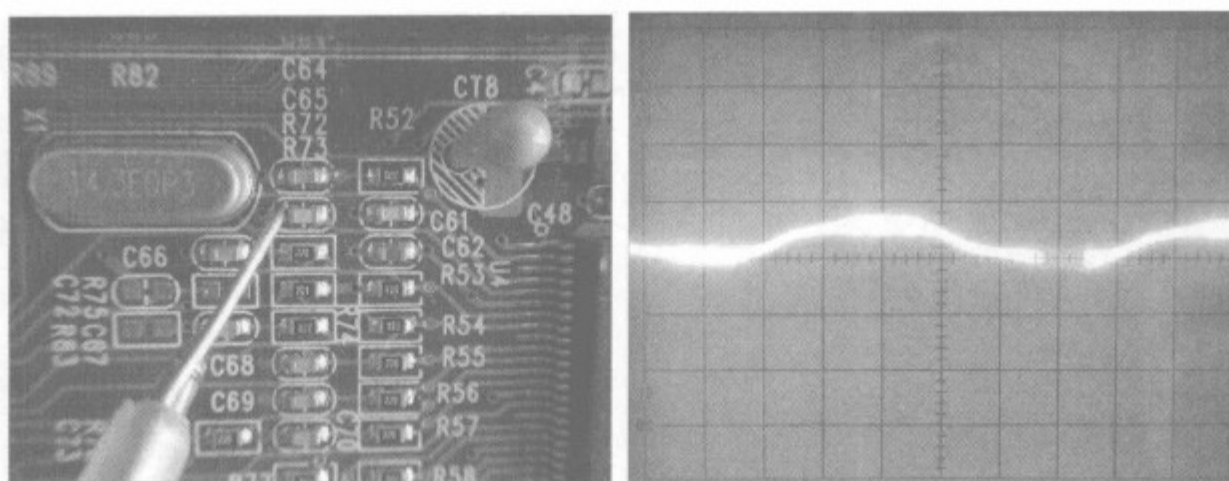


图 7-6 检测与晶振连接的两个电容

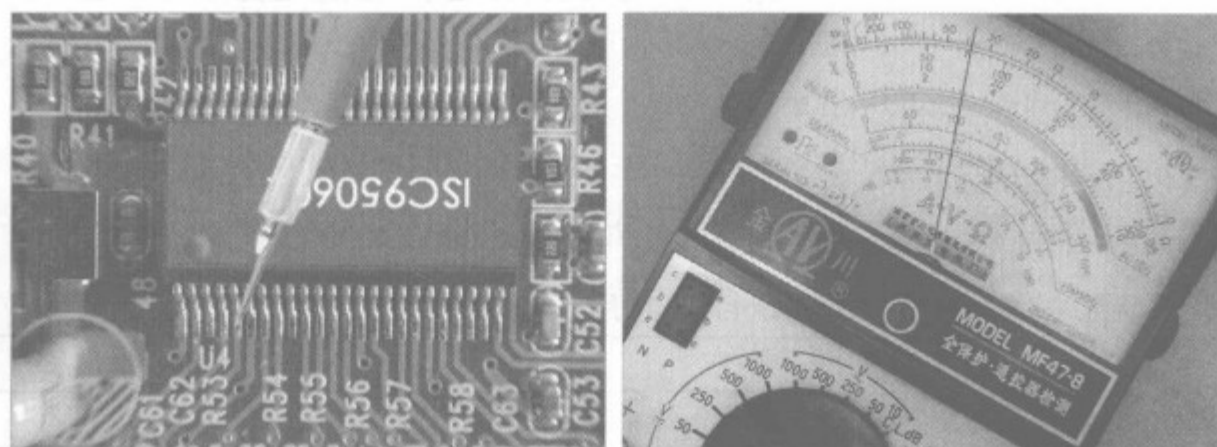


图 7-7 检测时钟信号发生器的供电电压

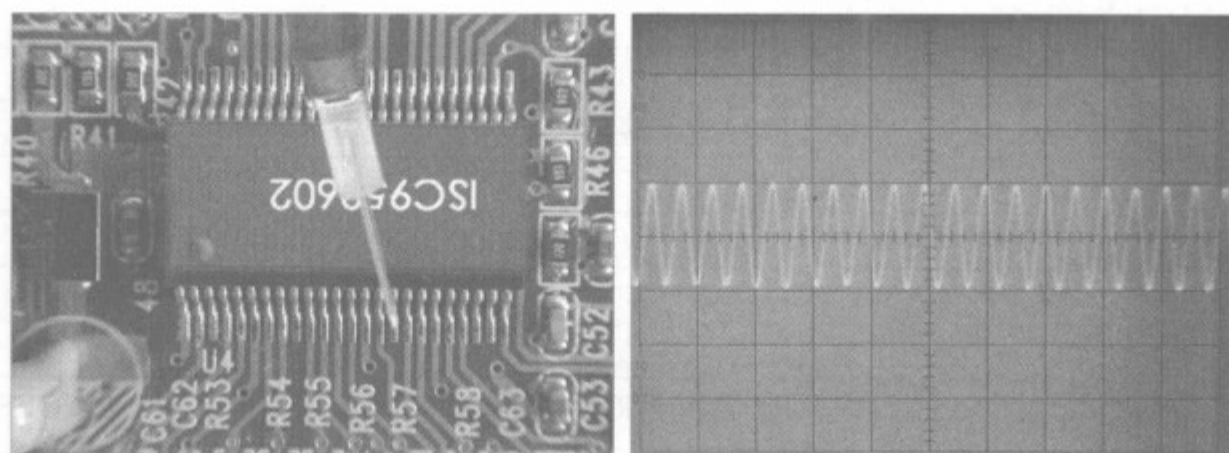


图 7-8 检测时钟信号发生器各时钟信号输出端的信号波形

7.1.2 CPU 不工作造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修

1. 故障分析

CPU 不工作时主要应检查 CPU 本身和 CPU 供电电路。

2. 故障检修

(1) CPU 本身的故障检修

① 将 CPU 从 CPU 插座上取下来，仔细观察 CPU 的引脚，查看 CPU 是否有断裂的情况，检查引脚上是否有氧化锈蚀的情况。

② 对于 CPU 引脚上的氧化锈蚀痕迹可以使用蘸有酒精的棉签进行清洁。

③ 将清洁后的 CPU 装回到主板上，开机后一切正常，故障排除。

操作演示

CPU 引脚的清洁方法如图 7-9 所示。

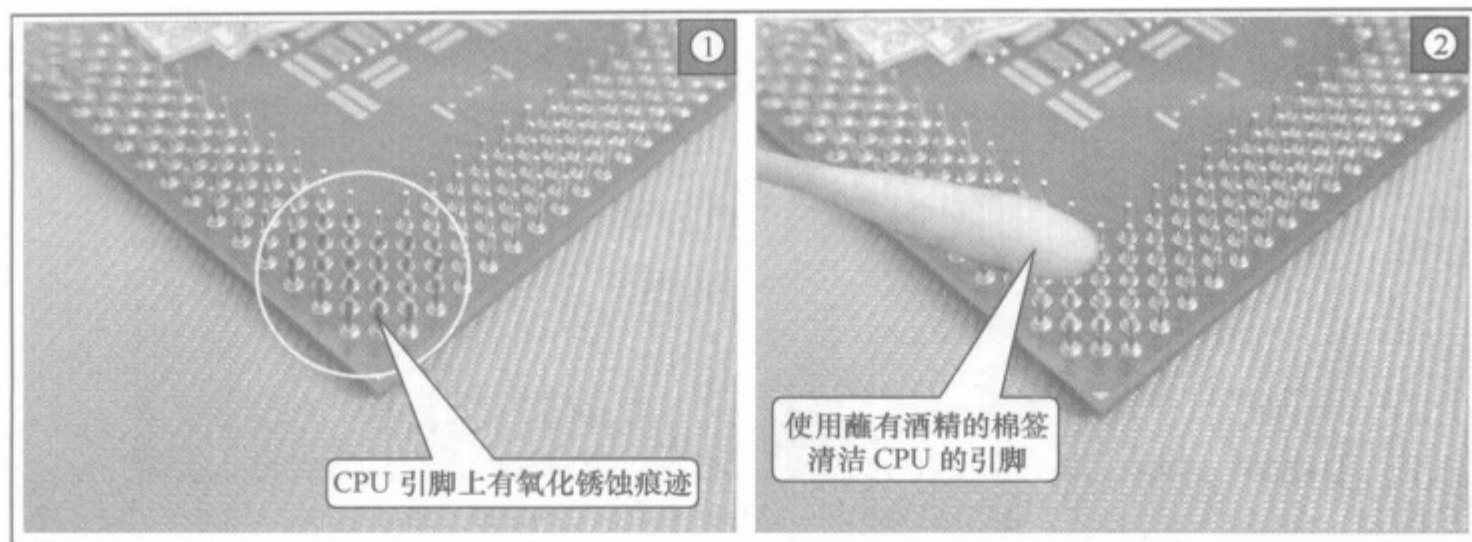


图 7-9 清洁 CPU 锈蚀的引脚

(2) CPU 供电控制电路的故障检修

图 7-10 所示为由 MAX1718 芯片构成的笔记本电脑 CPU 供电控制电路, 图 7-11 所示为 MAX1718 芯片的引脚标识, 其功能如表 7-1 所示, 内部电路如图 7-12 所示。

表 7-1 MAX1718 芯片的引脚功能

引脚号	名称	功能
①	V+	电池电压输入端
②	SKP/ $\overline{\text{SDN}}$	低噪声模式控制信号输入端/输出端
③	TIME	频率设置端
④	FB	反馈输入端
⑤	NEG	负极性信号输入端
⑥	CC	内部电路滤波端
⑦	S0	时钟信号端 0
⑧	S1	时钟信号端 1
⑨	VCC	供电电压输入端
⑩	TON	开关管开启频率控制端, GND = 100kHz, REF = 550kHz, OPEN = 300kHz, VCC = 200kHz
⑪	REF	2V 基准电压输入端
⑫	ILIM	限流设置端
⑬	POS	正极性信号输入端
⑭	VGATE	DAC 代码控制端
⑮	GND	接地端
⑯	DL	下开关管驱动信号输出端
⑰	VDD	供电电压输入端
⑱	SUS	挂机控制信号端
⑲	ZMODE	模式选择信号端
⑳	$\overline{\text{OVP}}$	过压保护开启/关闭控制端, 接地时为开启, 接 VCC 端时关闭过压保护功能
㉑~㉕	D4~D0	CPU 供电电压模式识别端
㉖	BST	自举端
㉗	LX	电感连接反馈输入端
㉘	DH	上开关管驱动信号输出端

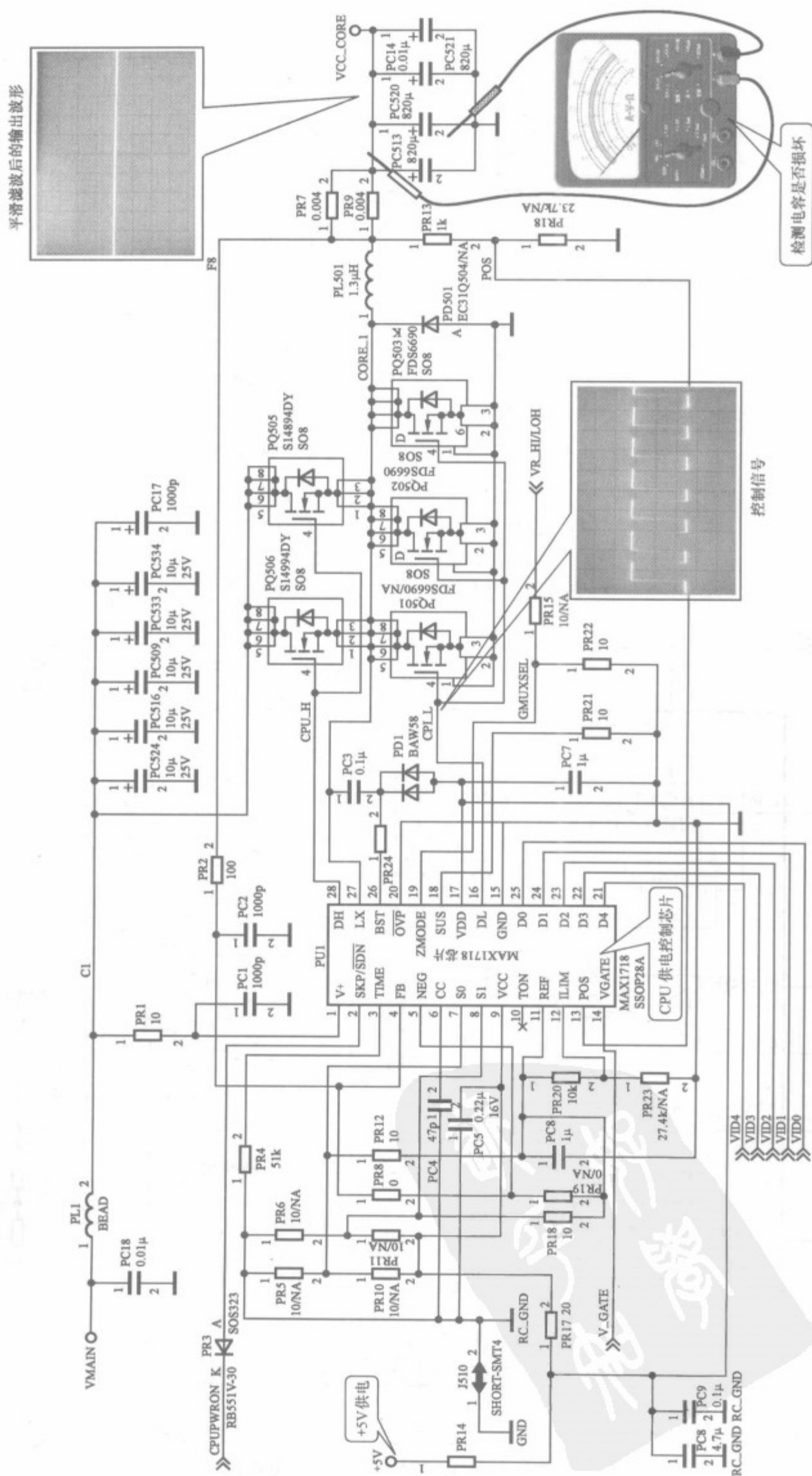


图 7-10 由 MAX1718 芯片构成的笔记本电脑 CPU 供电控制电路

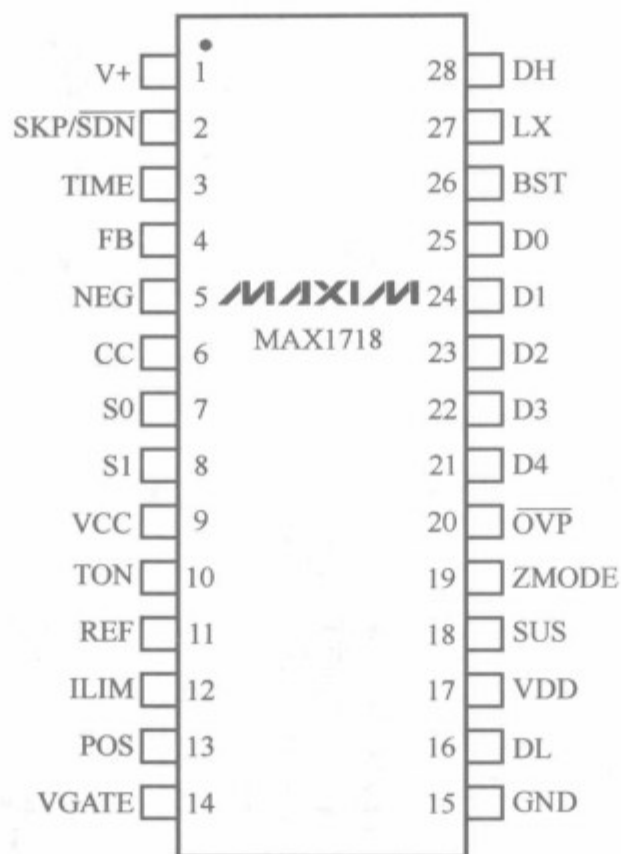


图 7-11 MAX1718 芯片的引脚标识

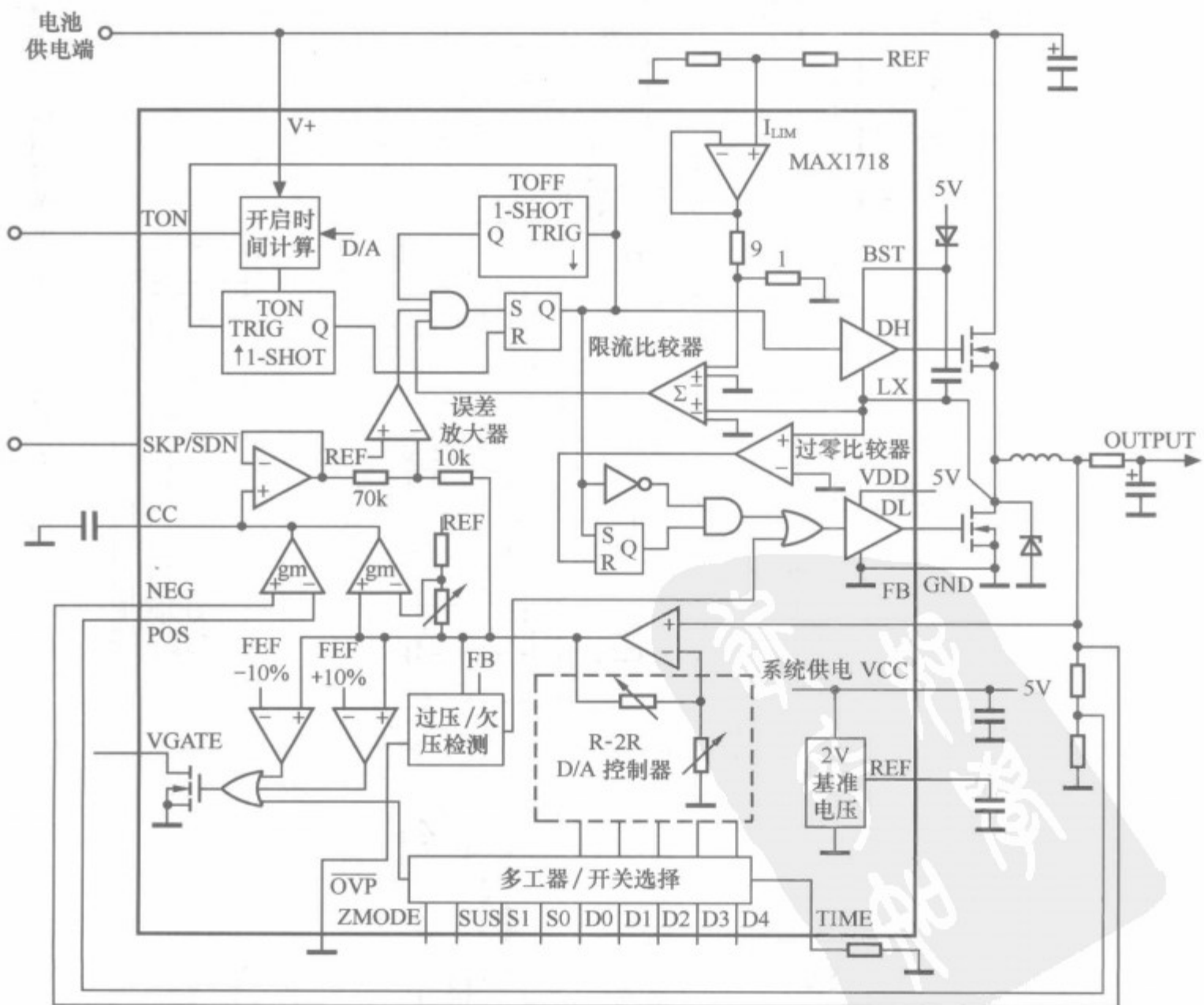


图 7-12 MAX1718 芯片内部电路图

CPU 供电控制电路比较容易出现故障的部位为电源管理芯片以及电感、电容等外围元器件。CPU 供电控制电路正常情况下的输出为脉宽调制信号，经平滑滤波后变成直流电压输出。电源管理芯片的输出脉冲可用示波器检测，直流电压可用万用表测量。如测不到脉冲信号，则说明电源管理芯片有故障；如有脉冲信号而滤波后无直流电压，则说明电感、电容等元器件有故障，根据检测的情况对元器件进行更换。

7.1.3 内存不工作造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修

1. 故障分析

内存不工作时主要应检查内存本身和内存供电电路。

2. 故障检修

(1) 内存本身的检修

首先应检查是否因内存条未插牢而引起内存不工作。将内存条拔下，并对内存条的插接部分进行清洁，可用橡皮擦除金手指上的污物，如图 7-13 所示。再清洁内存插槽，然后重新将内存条插好即可。

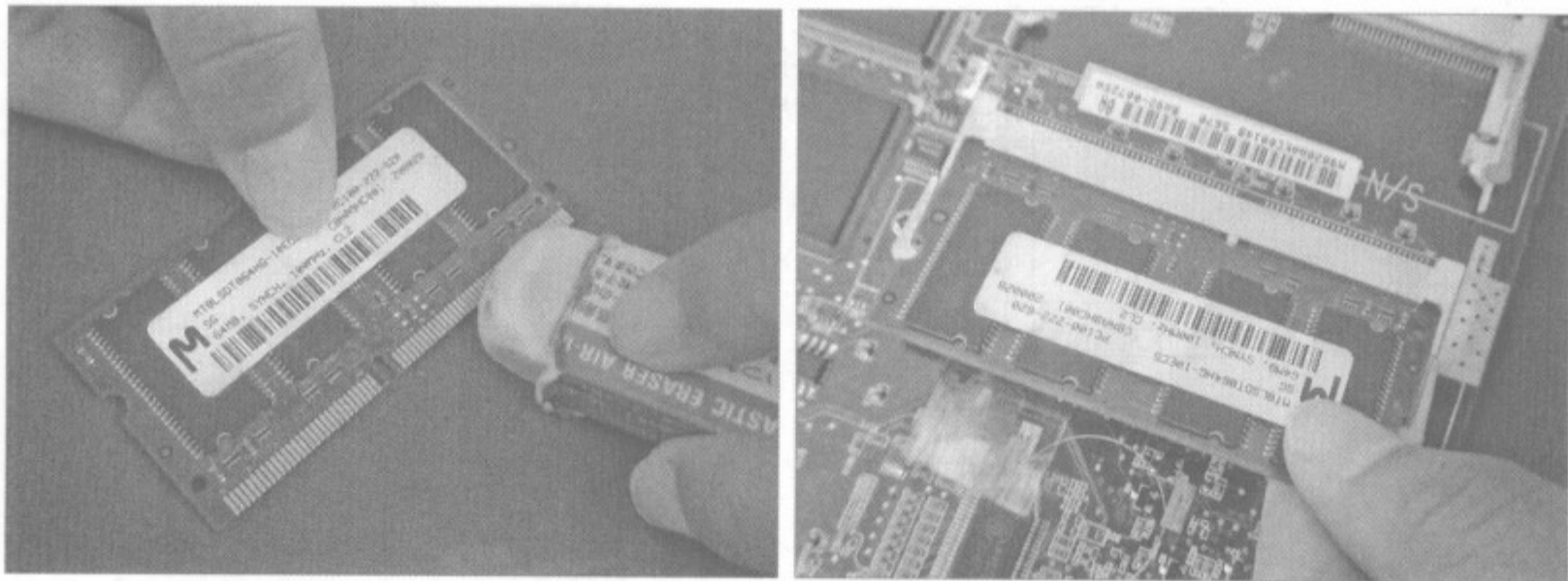


图 7-13 清洁内存条金手指并重新插好内存条

如果重新插好内存条后故障仍未排除，可将内存条拔下，然后插到工作正常的主板上。如果插到好的主板上后故障依旧或不能识别出该内存条，则故障应为该内存条损坏。

(2) 内存供电电路的检修

图 7-14 所示为笔记本电脑主板内存插槽接口电路。从图中可以看出，笔记本电脑的 DIMM 内存插槽由 +3V 电压提供工作电压，因此，重点检测笔记本电脑电源供电电路的 +3V 输出是否正常。图 7-15 所示为由 MAX1632 芯片构成的笔记本电脑主电源控制电路，输出 +3V 电压的线路应是重点检测部位。经检测发现 +3V 输出电路中的二极管 PD504 损坏，更换同型号的二极管后故障排除。

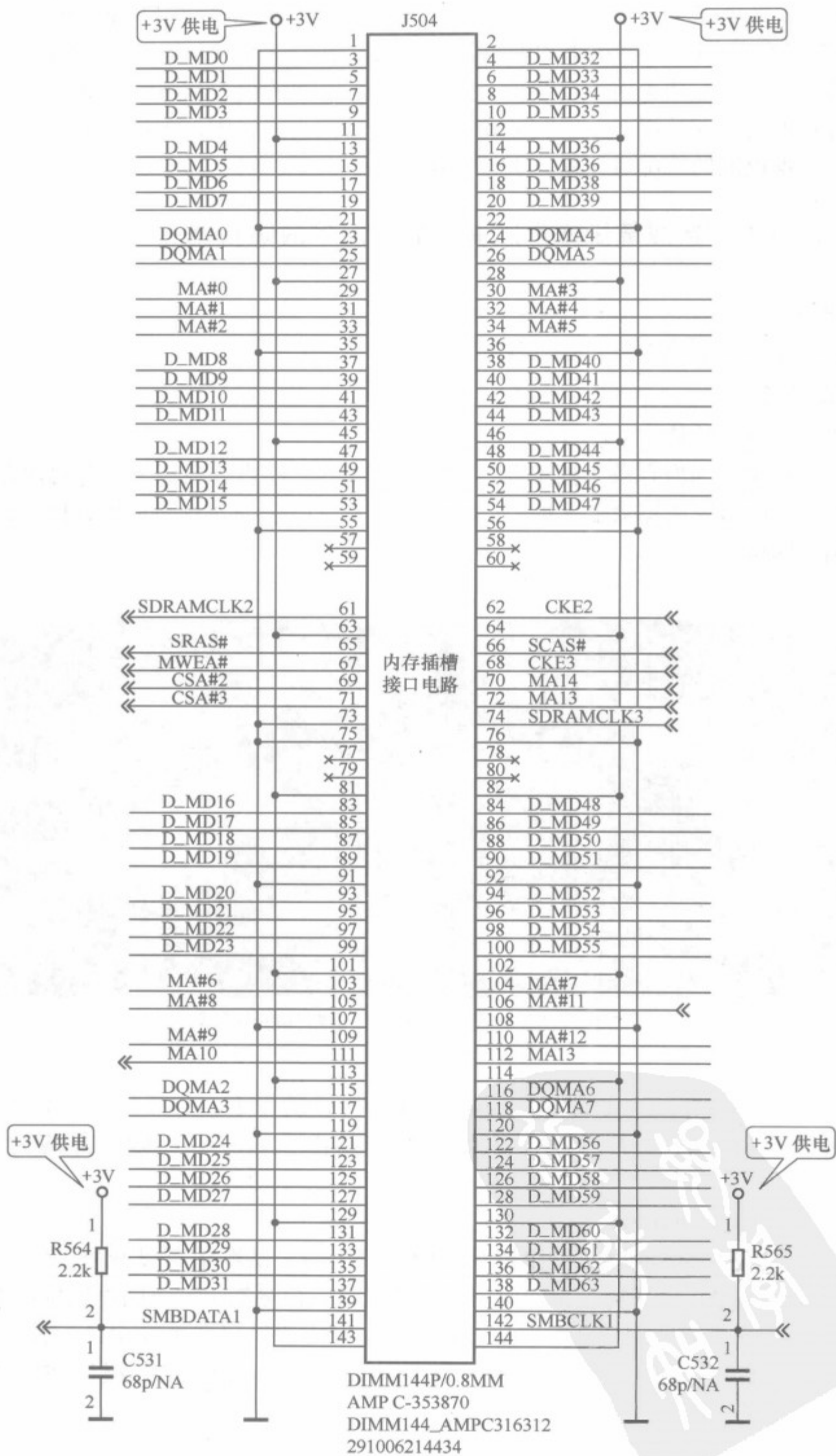


图 7-14 内存插槽接口电路

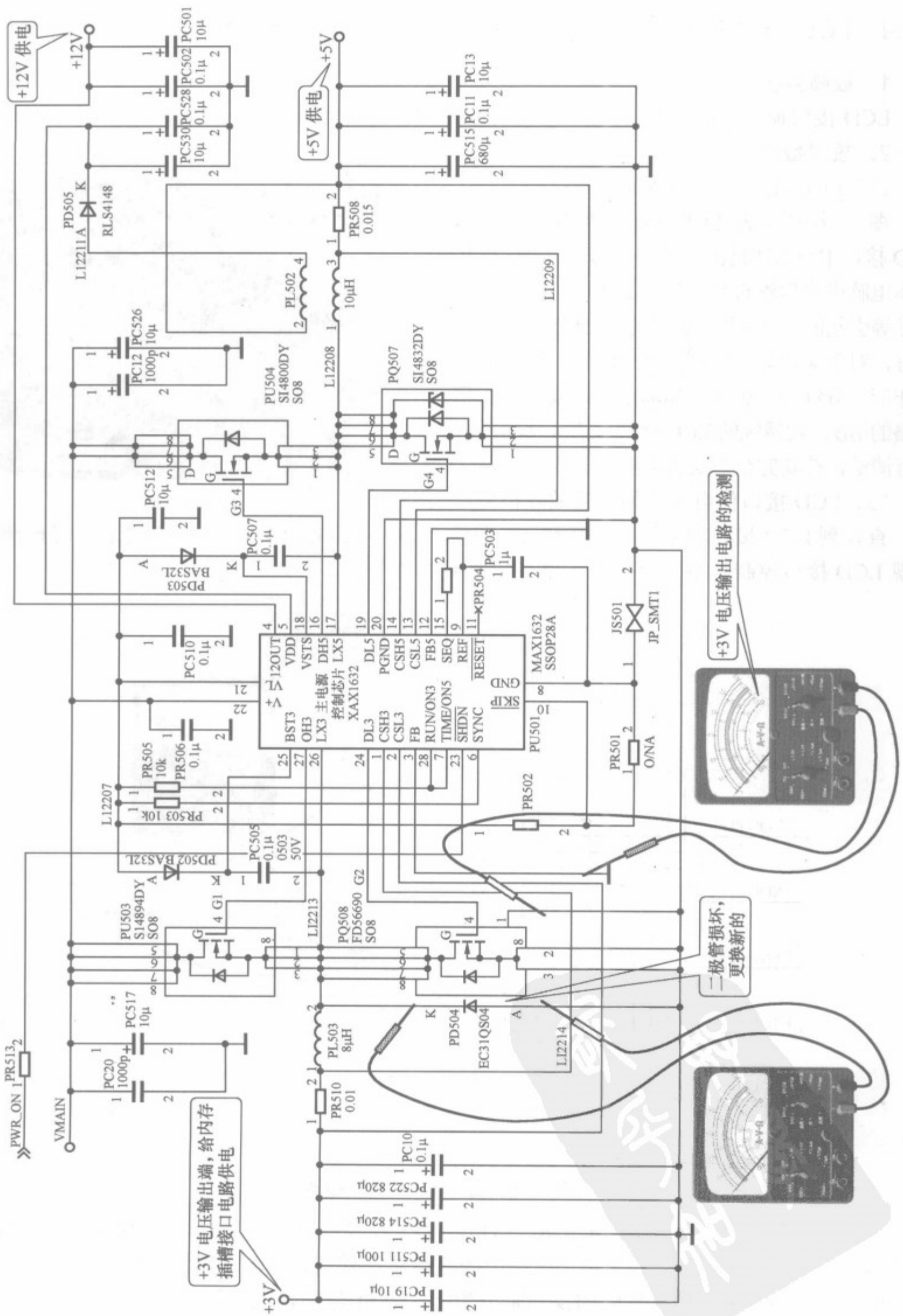


图 7-15 +3V 供电电路

7.1.4 LCD 接口损坏造成笔记本电脑开机后黑屏的故障检修

1. 故障分析

LCD 接口损坏主要由 LCD 接口本身和 LCD 接口供电电路故障引起。

2. 故障检修

(1) LCD 接口本身损坏的故障检修

图 7-16 所示为 LCD 接口的实物外形。一般 LCD 接口本身损坏是由于接口引脚脱焊、虚焊及笔记本电脑进水后没有及时处理所造成的接口引脚被锈蚀等引起的。将脱焊、虚焊的 LCD 接口引脚重新焊好，对于无法焊接的更换接口即可。这个部位的操作应十分细心，否则会损坏连接件或造成断路或短路的情况。被锈蚀的 LCD 接口则需要使用清洁剂进行清洁，待其完全干燥后再重新插装上即可。

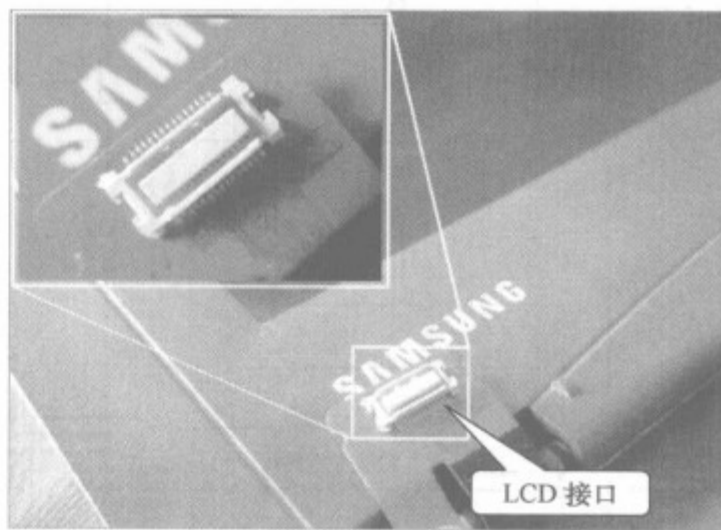


图 7-16 LCD 接口

(2) LCD 接口供电电路损坏的故障检修

查找到 LCD 接口的电路后，根据电路图检测 LCD 接口控制电路的供电电压。经检测后发现 LCD 接口控制电路中没有电压输入，如图 7-17 所示。

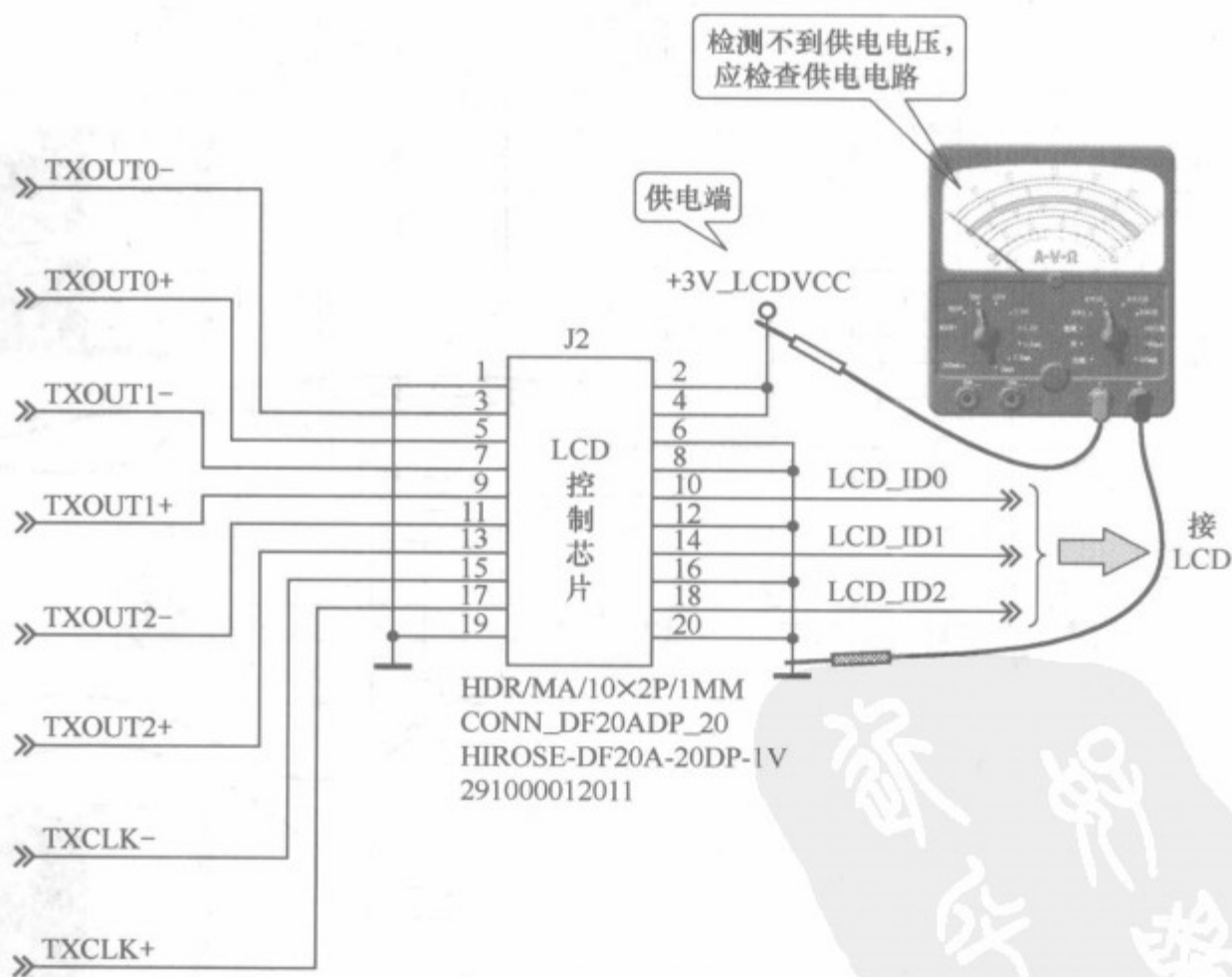


图 7-17 检测 LCD 接口控制电路

接下来检测 LCD 接口的供电电路。该电路中比较容易损坏的元器件主要有晶体三极管、电容器、电感器等，因此，首先检测电路中的晶体三极管是否损坏，如图 7-18 所示。通过使用万用表检测后发现晶体三极管的反向阻抗为零，表明该晶体三极管已经损坏，将其更换后再开机测试，故障排除。

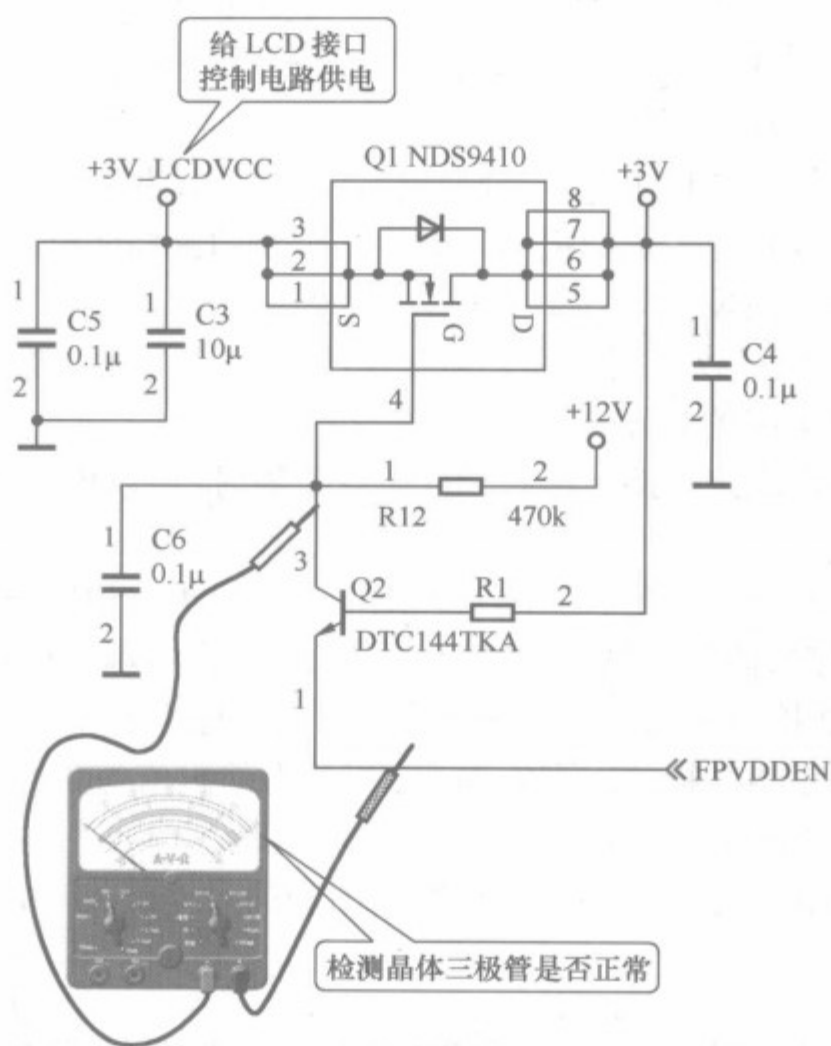


图 7-18 检测晶体三极管

信息扩展

开机黑屏的故障原因有很多种，LCD 损坏及 LCD 电路出现问题同样会引起笔记本电脑开机黑屏的故障现象。对于此类故障就需要检修人员在遇到具体问题时进行具体分析。

7.2 外接鼠标不能使用的故障检修实例

能力目标

了解产生外接鼠标不能使用故障的原因，能够根据故障现象分析、判断故障点或故障范围，而且能够使用相应工具对可疑的元器件进行检测，判断元器件的好坏，最终排除故障。

1. 故障分析

大多数使用者在使用笔记本电脑时都习惯连接外接鼠标，但是在使用过程中会出现鼠标突然不能使用但键盘可以使用的故障，这通常是由于操作系统感染病毒、鼠标自身损坏或鼠标接口出现故障等原因引起的。

2. 故障检修

(1) 操作系统感染病毒的故障检修

虽然鼠标不能使用，但键盘是可以使用的，可以用键盘控制笔记本电脑来进行杀毒。在

重新启动笔记本电脑时按下【F8】功能键（对于一般笔记本电脑都是按下此键，根据 BIOS 的不同也可能按其他的按键）进入安全模式，在安全模式下进行杀毒。

（2）鼠标自身损坏的故障检修

笔记本电脑外接鼠标不能使用，但是触摸板可以使用，并且关机后，将鼠标换到另一台电脑上也不能使用，可以判定为鼠标损坏，更换一个新的鼠标即可。

（3）鼠标接口电路的故障检修

笔记本电脑的触摸板可以使用，而外接鼠标不能工作，在排除了鼠标损坏的可能性之后，可判定为鼠标接口电路的故障。

① 当使用 PS/2 接口连接外接鼠标的时候出现故障时，可以借助 PS/2 阻值测试卡对 PS/2 接口进行检测。

② 经过检查发现 PS/2 接口的④脚的对地阻值为无穷大，说明该引脚的相关电路中有元器件损坏。通过 PS/2 接口阻值测试卡，可以知道④脚为供电端，也就是说 PS/2 接口的供电出现了故障，使得 PS/2 接口无法正常工作，从而使得鼠标不能使用。

③ 使用万用表查找 PS/2 接口④脚的焊点。当测得的阻值为 0Ω 时，说明此时的焊点就是④脚焊点，然后顺着④脚焊点的线路检查 PS/2 供电电路。

④ 检测 PS/2 接口供电电路中电源管理芯片引脚的对地阻值，并与表 7-2 所示的数值对照，确定电路是否正常。

表 7-2 PS/2 接口供电电路中电源管理芯片引脚的对地阻值（单位： Ω ）

引脚号	对地阻值
①	380
②	380
③	380
④	850
⑤~⑧	∞

⑤ 电源电路中基本上都有保险电阻，使用万用表检测时其阻值应为 0Ω 。保险电阻如损坏，应进行更换。最后经过检测发现电感损坏，因此测得④脚的对地电阻为无穷大，更换电感，故障排除。

⑥ 如果使用 USB 接口连接外接鼠标而不能正常工作，应检测 USB 接口，可以使用示波器检测是否有数据信号波形。

⑦ 若检测不到数据信号波形，可使用万用表检测供电是否正常，正常时应能检测出 +5V 供电电压，如检测不到，应查电源电路。

⑧ 经检测发现 USB 接口供电电路中的场效应管损坏，更换后故障排除。

操作演示

鼠标接口（PS/2 和 USB）的检测方法如图 7-19 所示。



图 7-19 鼠标接口的检测方法

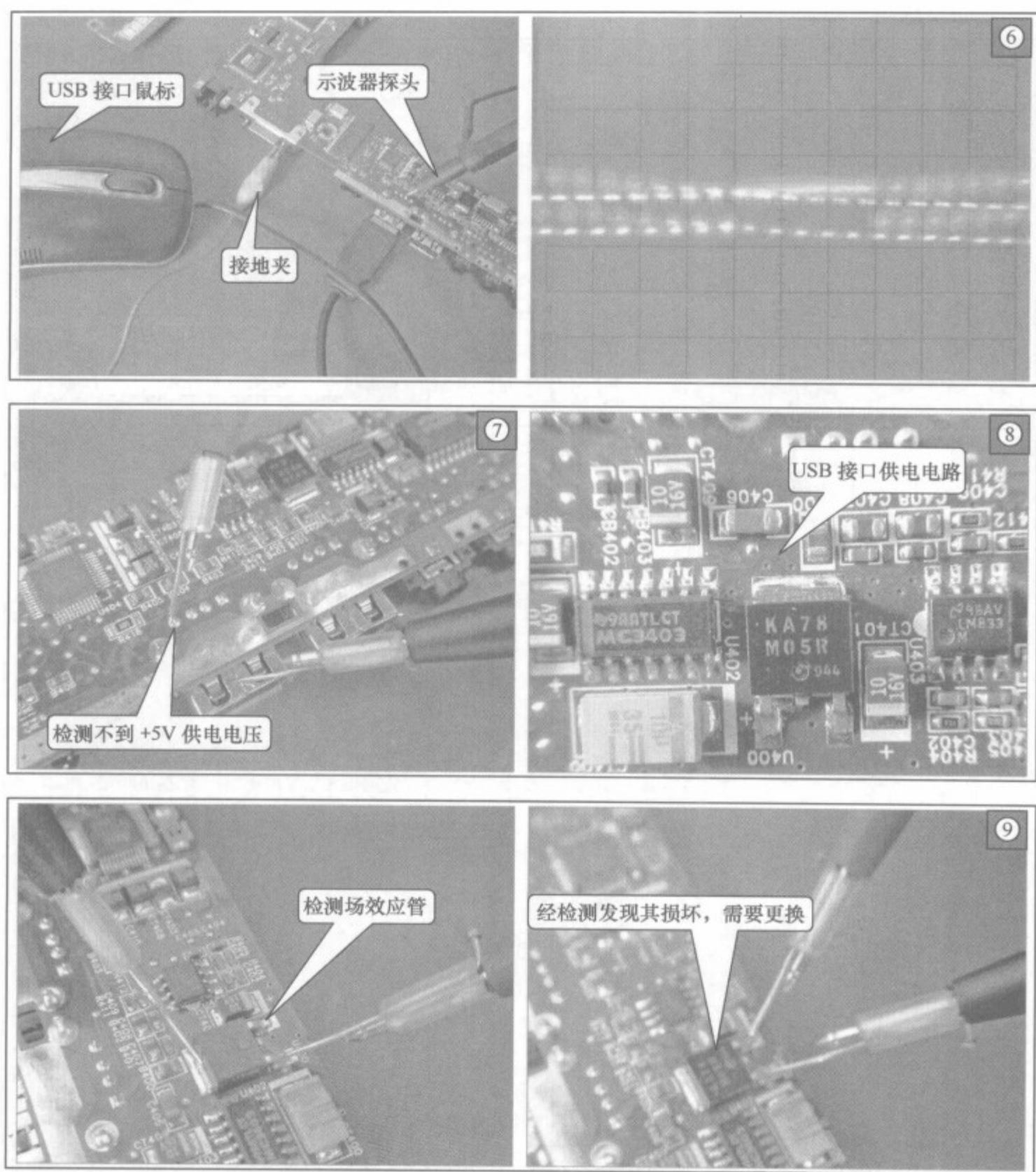


图 7-19 鼠标接口的检测方法（续）

7.3 笔记本电脑在播放音乐时音箱无声音输出的故障检修实例

能力目标

了解笔记本电脑播放音乐时音箱无声音输出的故障原因，能够分析、判断出故障点或故障范围，且能够使用相应的工具对可疑的元器件进行检测，判断元器件的好坏，最终排除故障。

1. 故障分析

笔记本电脑在播放音乐时音箱无声音输出的故障，大多是由于声音输出设置不当、音箱连接不良或音频输出电路故障引起的。

2. 故障检修

(1) 声音输出设置不当的故障检修

检查笔记本电脑的音量设置是否为静音或音量过小,如图 7-20 所示。如果是,取消静音设置或调大音量即可。

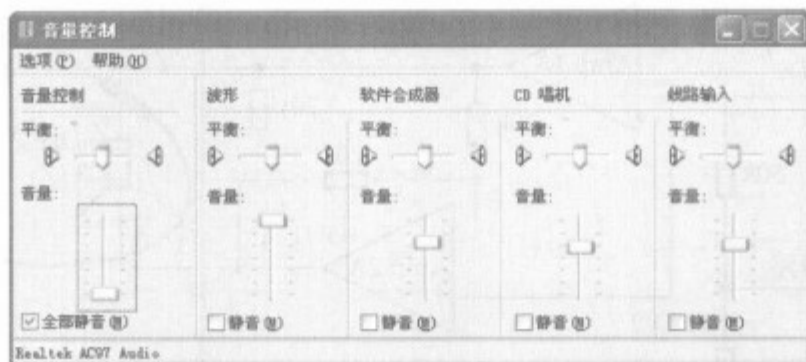


图 7-20 音量输出设置为静音

(2) 音箱声音不良的故障检修

可重新插接音箱的音频线,确定连接是否正常,如图 7-21 所示。如果无声或声音不正常,可将音箱连接到一台好的笔记本电脑上并开机测试,播放音乐,如果声音正常,则说明原笔记本电脑的音频输出电路出现故障。若连接正常的笔记本电脑后,音箱仍无声,则说明音箱本身出现故障。

(3) 音频输出电路的故障检修

笔记本电脑的音频输出电路出现故障时,一般为外接音箱不响或只有一个声道有声音。音频输出接口电路由一个小功率音频功率放大器 LM4863 和外围元器件构成(如图 7-22 所示),应对该集成电路及相关元器件进行检查。



图 7-21 确定音箱与笔记本电脑之间的连接状态

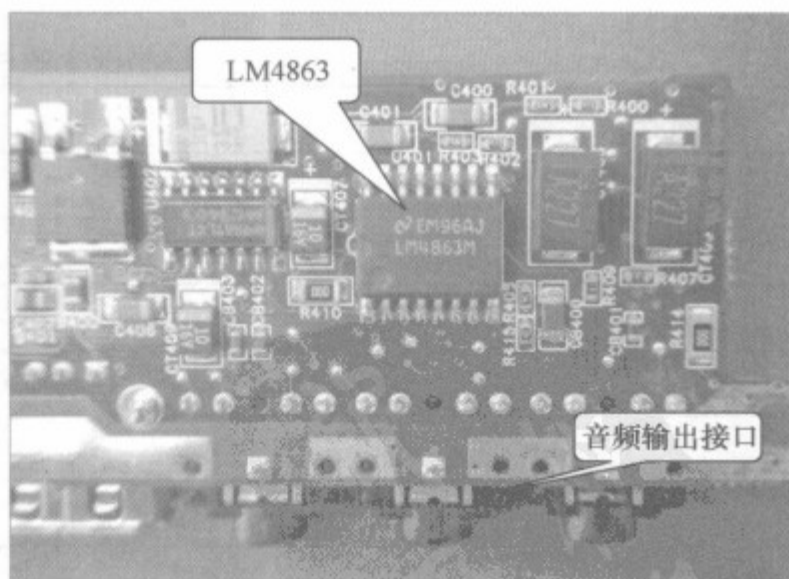


图 7-22 音频输出电路中的小功率音频功率放大器 LM4863

LM4863 是笔记本电脑中常用的音频功率放大器,其内部电路如图 7-23 所示。LM4863 是一种双桥音频功率放大器,使用 5V 单电源供电,每个声道能够给一个 8Ω 的负载传送 1.2W 的功率。当将耳机插头插入接口中时,音频功率放大器便处于单终端工作模式,以驱动立体声耳机。

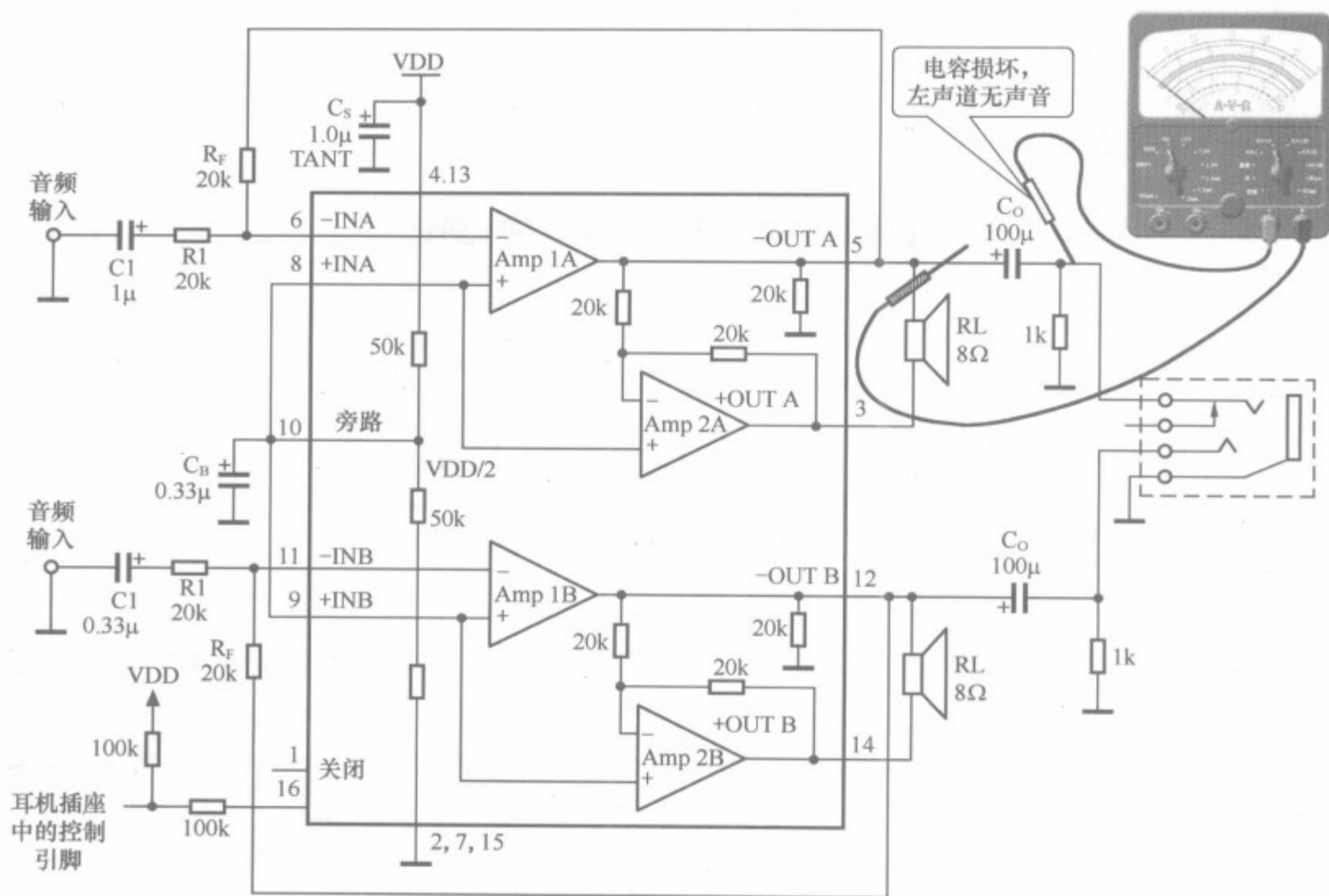


图 7-23 LM4863 芯片的内部电路

检测时可以根据表 7-3 所列的 LM4863 芯片对地阻值进行对比, 经过检测发现该芯片正常。

表 7-3

LM4863 芯片的对地阻值

(单位: Ω)

引脚号	对地阻值	引脚号	对地阻值
①	1000	⑨	900
②	∞	⑩	900
③	450	⑪	1050
④	550	⑫	450
⑤	450	⑬	550
⑥	1000	⑭	450
⑦	0	⑮	0
⑧	900	⑯	1000

再检测发现左声道的输出耦合电容器损坏, 需要进行更换, 更换后故障排除。

操作演示

音频接口的检测方法如图 7-24 所示。

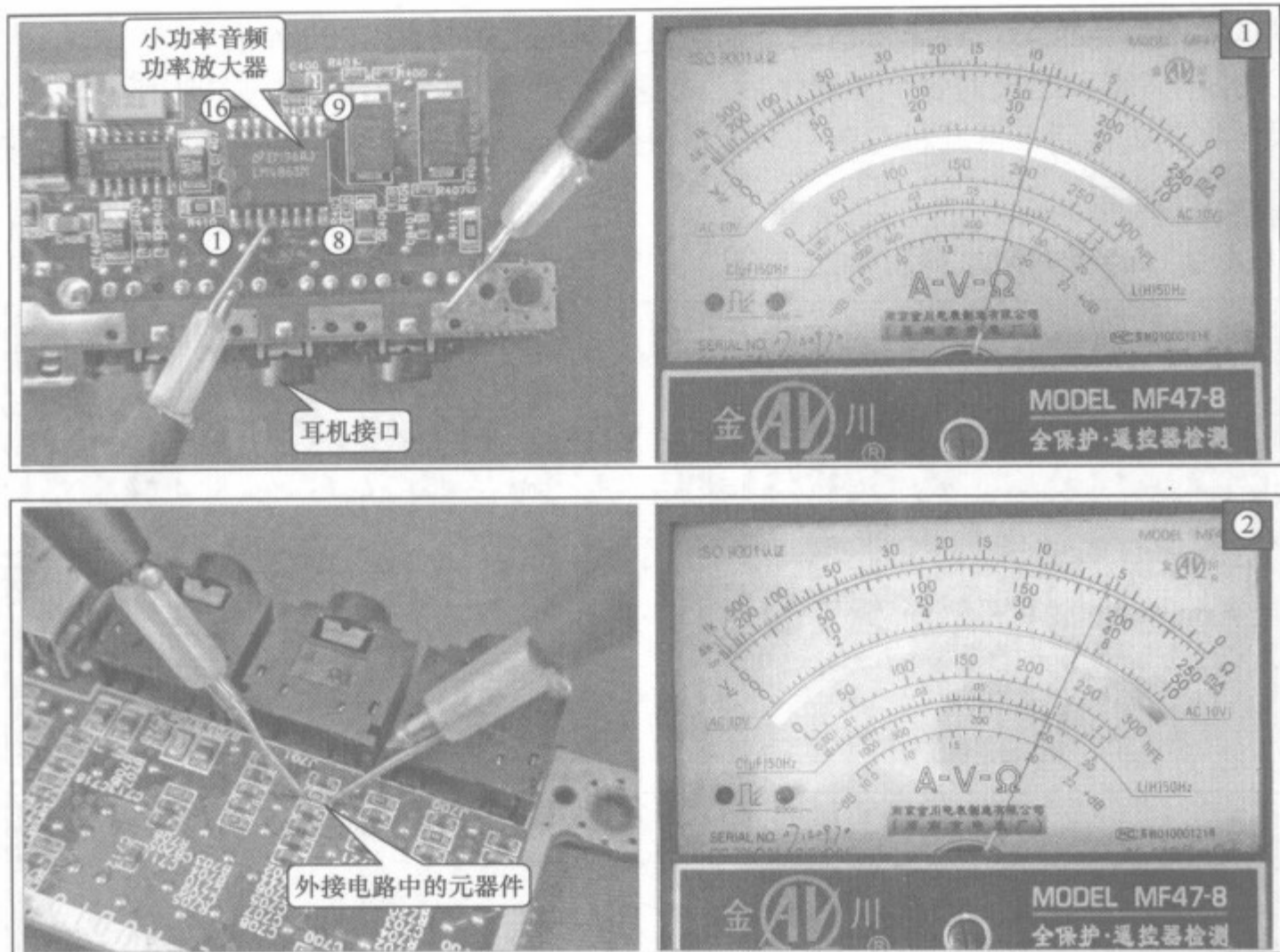


图 7-24 音频接口的检测方法

7.4 笔记本电脑用 VGA 接口连接液晶显示器时无反应的故障检修实例

能力目标

了解笔记本电脑用 VGA 接口连接液晶显示器时无反应故障的产生原因，能够根据故障原因分析、判断故障点或故障范围，使用相应的工具对可疑的元器件进行检测，判断元器件的好坏，最终排除故障。

1. 故障分析

笔记本电脑使用 VGA 接口与液晶显示器相连接时，液晶显示器无信号提示，而笔记本电脑有显示，与其他设备相连时显示器显示正常。

由此可以判断出是由于笔记本电脑 VGA 接口、内存芯片及其外围电路引起的故障现象。

2. 故障检修

(1) VGA 接口损坏的故障检修

检测 VGA 接口时可以借助阻值测试卡。

- ① 使用 VGA 接口阻值测试卡对照 VGA 接口的引脚。
- ② 在检测的时候，将万用表的黑表笔接地，用红表笔检测 VGA 接口的各个引脚。
- ③ 首先检测①~③、⑫~⑮脚的对地阻值，检测后发现⑬脚的对地阻值为 0Ω 。而根据

阻值测试卡的标识可知，在正常情况下，⑬脚的对地阻值应为 600Ω 左右。

④ 找出⑬脚所连接的各个元器件后，对这些元器件进行检测，发现⑬脚所接电阻器的阻值为零，将其更换后，再开机与液晶显示器进行连接，液晶显示器有显示，表明故障排除。

操作演示

VGA 接口的检测方法如图 7-25 所示。

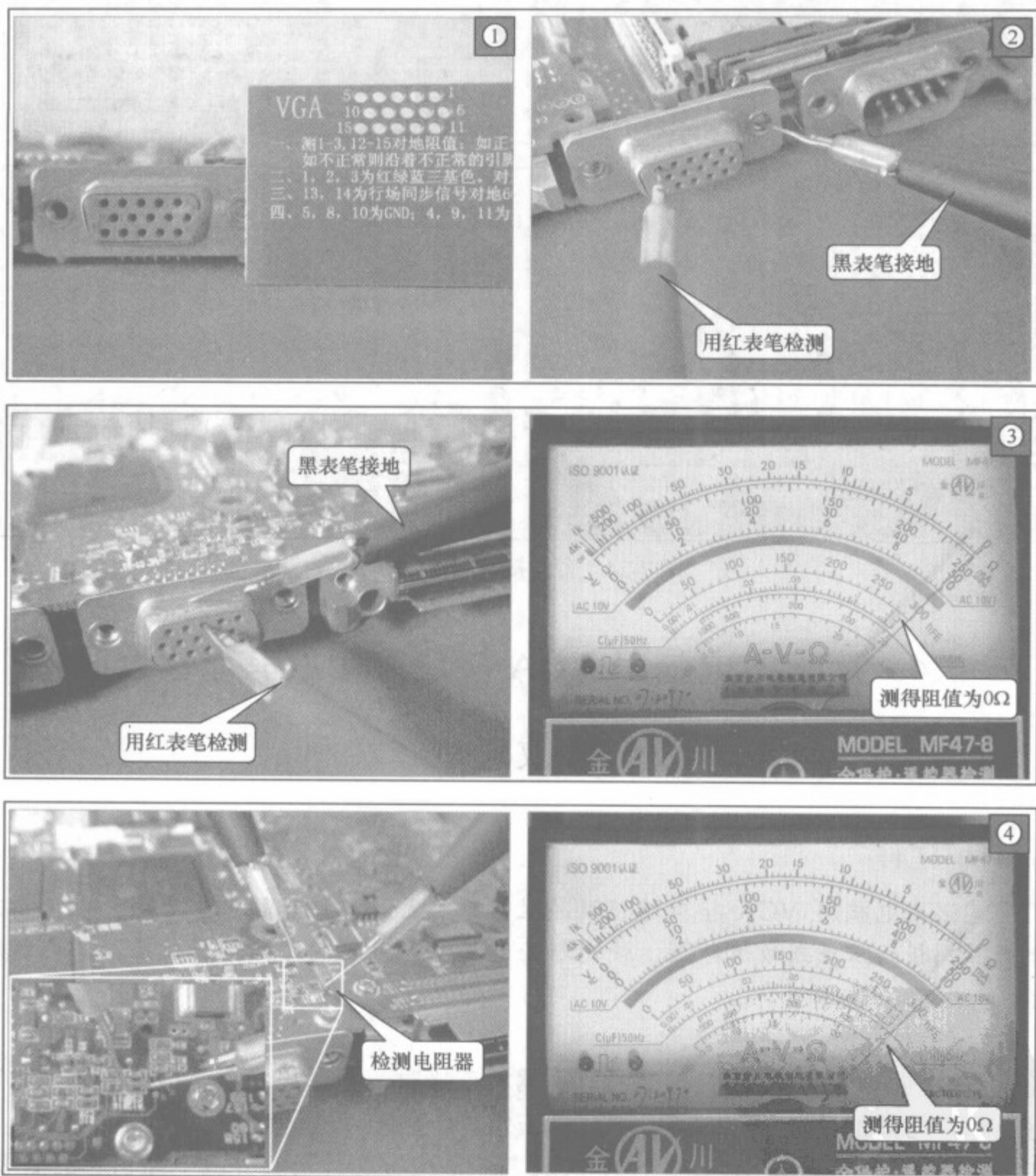


图 7-25 VGA 接口的检测方法

(2) 内存芯片及其外围电路损坏的故障检修

图 7-26 所示为笔记本电脑内存芯片及其控制 VGA 输出的外围电路。通过检测内存芯片及其控制 VGA 输出的外围电路，没有检测到向 VGA 接口输出的 R、G、B 图像信号，可以判断该内存芯片的引脚出现问题，但笔记本电脑工作正常。因此，可以判断为内存芯片的内部电路出现问题。切断电源，更换同一型号的内存芯片后再开机进行检测，发现故障排除。

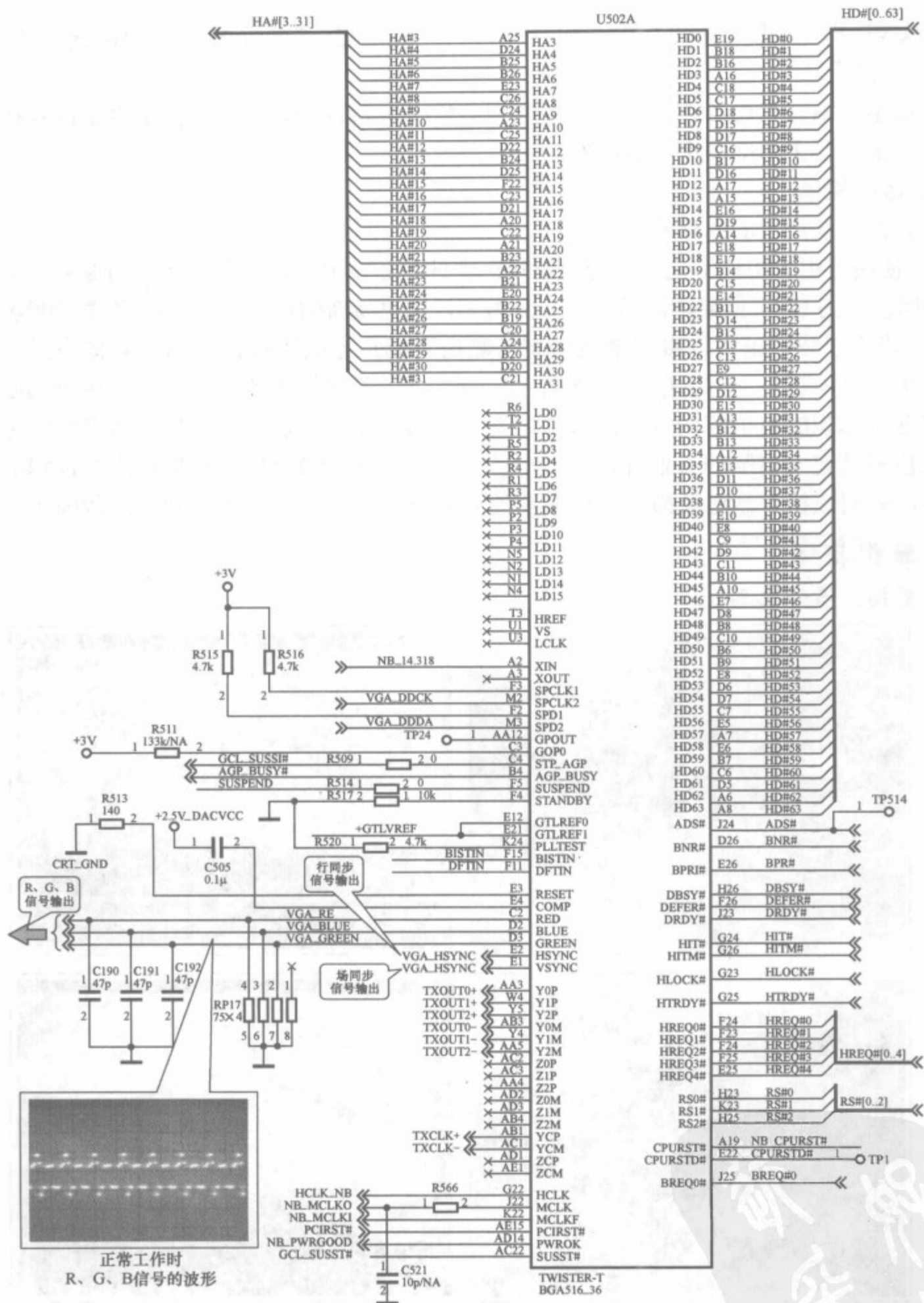


图 7-26 内存芯片及其控制 VGA 输出的外围电路

7.5 笔记本电脑用内置扬声器播放时有杂音的故障检修实例

能力目标

了解笔记本电脑内置扬声器播放时有杂音故障的产生原因，能够根据故障原因分析、判断故

障点或故障范围，使用相应的工具对可疑的元器件进行检测，判断元器件的好坏，最终排除故障。

1. 故障分析

笔记本电脑在使用内置扬声器播放音频文件时有杂音的故障，大多是由于内置扬声器本身或内置扬声器驱动电路不良引起的。

2. 故障检修

(1) 内置扬声器的故障检修

① 使用万用表检测笔记本电脑内置扬声器的两条信号线，若信号线没有断裂，则万用表所测的阻值应为 0Ω ；如果所测的阻值为无穷大，则更换新的信号线，开机测试，故障排除。

② 若信号线均正常，接下来就需要检测内置扬声器的阻值，根据内置扬声器的标识可知内置扬声器的阻值。将万用表调整到“ $R \times 1$ ”挡，测试扬声器的阻值，若所测的阻值与内置扬声器所标识的阻值相同或接近（正常时为 10Ω 左右），表明所测扬声器没有损坏，此时就需要检测笔记本电脑的其他部位。若所测出的阻值为 0Ω 或与内置扬声器所标识的阻值相差太多，表明该扬声器已经损坏。更换新的内置扬声器后，开机进行测试，故障排除。

操作演示

内置扬声器的检测方法如图 7-27 所示。

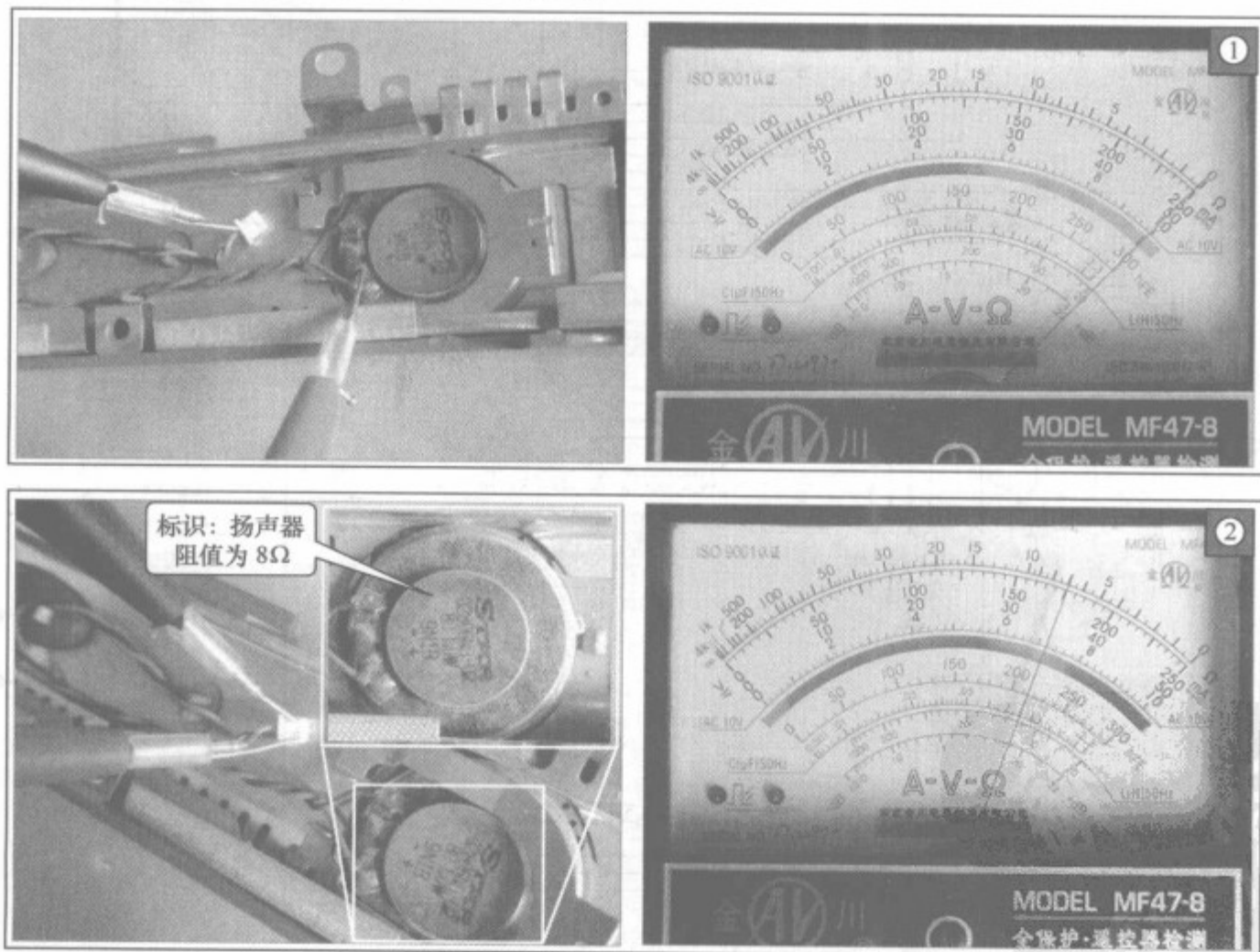


图 7-27 内置扬声器的检测方法

(2) 音频信号输出电路的故障检修

图 7-28 所示为 IBM 笔记本电脑的立体声音频功率放大器电路。由该电路可以看出，笔记本电脑的音响信号经立体声音频功率放大器功率放大后，加到内置扬声器上，同时可经接口输出到外部其他的音频输出设备中。可通过检测立体声音频功率放大器输出到内置扬声器的信号是否正常，判断是内置扬声器还是功率放大器电路出现了故障。

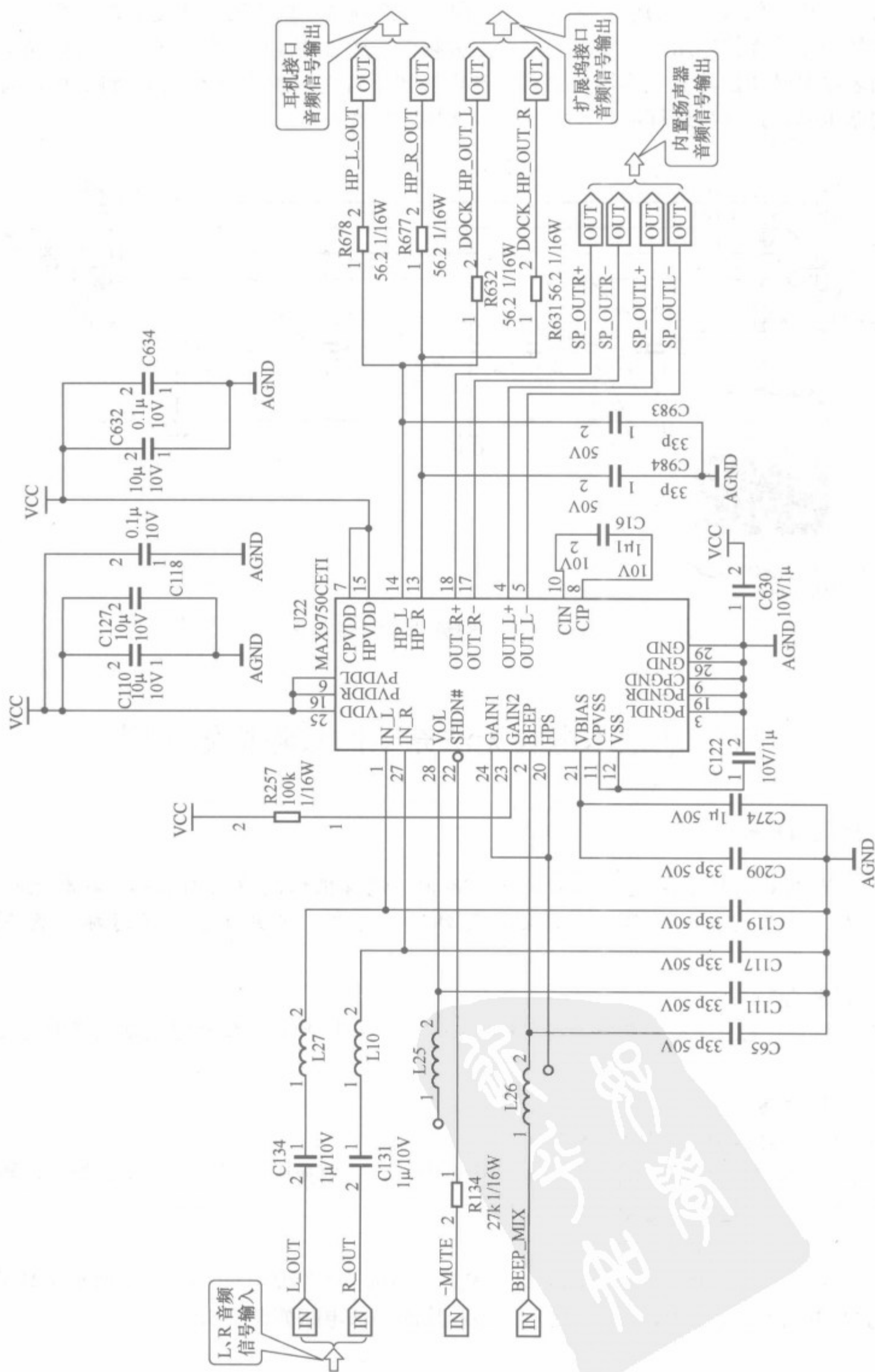


图 7-28 立体声音频功率放大器电路

若立体声音频放大器的信号输出正常,则需要检测内置扬声器的连接电路。图 7-29 所示为内置扬声器的连接电路,从图中可以看出音频信号通过滤波电容器滤波后再进行输出。使用万用表检测其中的滤波电容器,测得滤波电容器两端之间的阻值为 0Ω 。将其更换为同一型号的新电容器,开机进行检测,内置扬声器播放声音正常。

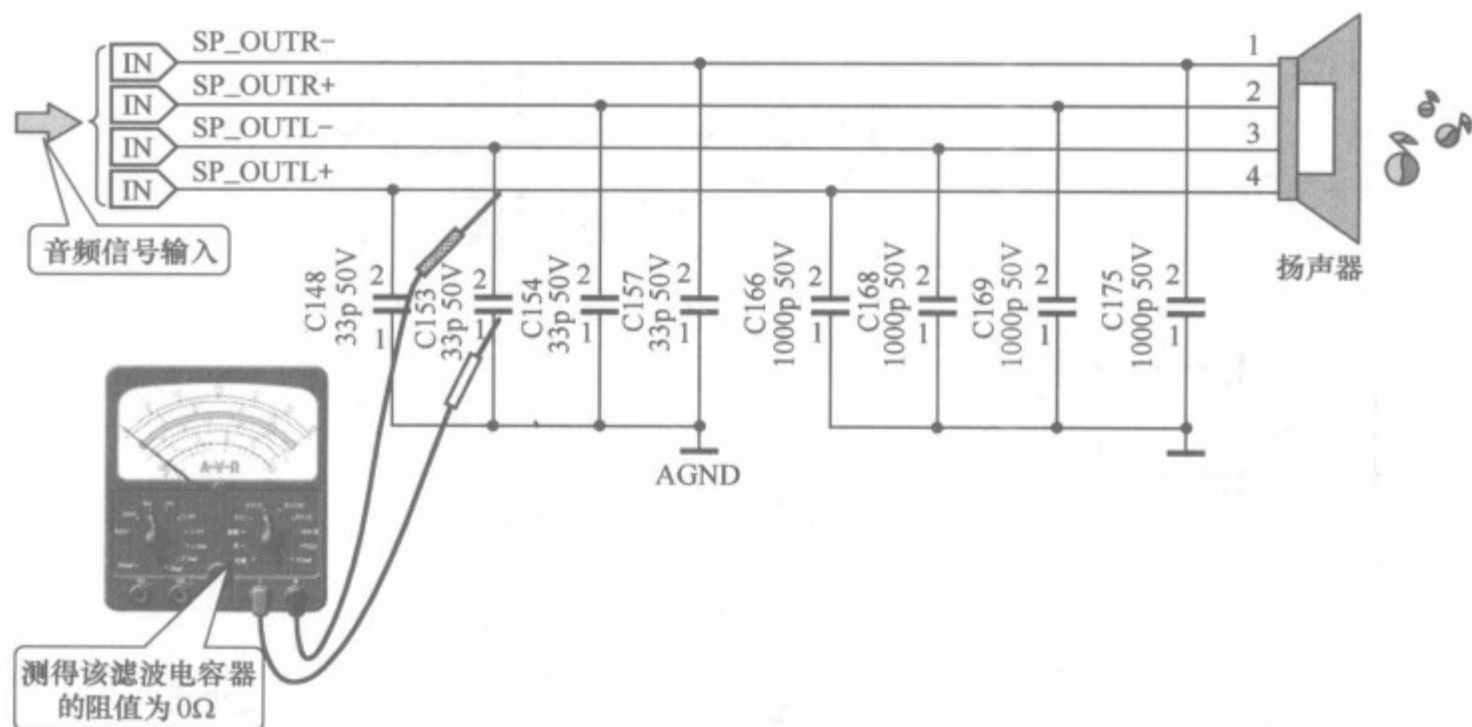


图 7-29 内置扬声器的连接电路

7.6 笔记本电脑无法充电的故障检修实例

能力目标

了解笔记本电脑无法充电故障的产生原因,能够根据故障原因分析、判断故障点或故障范围,使用相应的工具对可疑的元器件进行检测,判断元器件的好坏,最终排除故障。

1. 故障分析

笔记本电脑无法充电主要由电源适配器损坏、充电控制芯片和充电控制电路中的元器件损坏引起。

2. 故障检修

(1) 电源适配器损坏的故障检修

无法使用电源适配器对笔记本电脑进行充电操作,更换同一型号的电源适配器,再连接笔记本电脑的电池进行充电操作,故障排除。

(2) 充电控制芯片损坏的故障检修

图 7-30 所示为由 BQ24702 芯片构成的笔记本电脑充电控制电路,图 7-31 所示为 BQ24702 芯片的引脚标识,其功能如表 7-4 所示,该芯片的内部电路如图 7-32 所示。

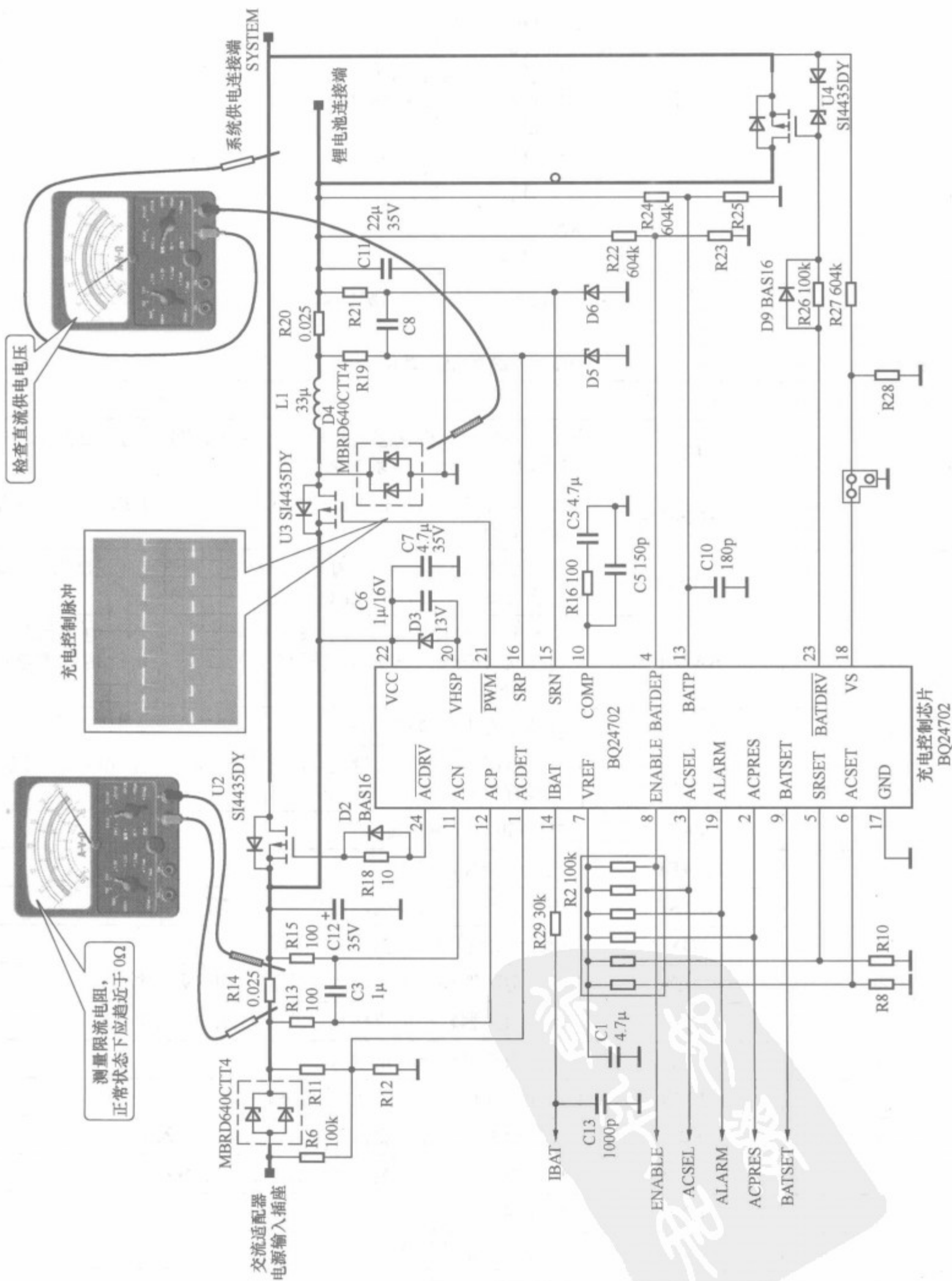


图 7-30 笔记本电脑充电控制电路



图 7-31 BQ24702 芯片的引脚标识

表 7-4

BQ24702 的引脚功能

引脚号	名称	功能
①	ACDET	交流适配器输出状态检测端。当该引脚电压低于 1.2V 时，BQ24702 电池组为系统供电
②	ACPRES	交流适配器输出状态指示端。①脚电压高于 1.2V 时，该引脚输出高电平
③	ACSEL	系统供电选择端。该引脚为高电平时，由交流适配器供电；该引脚为低电平时，由电池组供电
④	BATDEP	电池组状态检测端。该引脚电压低于 1.2V 时，电池组供电电压为 16.8V；该引脚电压高于 1.2V 时，电池组供电电压为 12.6V
⑤	SRSET	电池组充电电流设置端
⑥	ACSET	交流适配器输出电流设置端。当系统电流与电池组充电电流大于设置值时，进入动态充电模式
⑦	VREF	5V 基准电压输出端
⑧	ENABLE	充电使能控制端
⑨	BATSET	内部基准电压关断端，通常情况下接地
⑩	COMP	PWM 比较器反相输入端
⑪	ACN	交流适配器输出电流检测误差放大器的反相输入端
⑫	ACP	交流适配器输出电流检测误差放大器的正相输入端
⑬	BATP	电池组充电电压反馈输入端
⑭	IBAT	电池组充电电流误差放大器的输出端
⑮	SRN	电池组充电电流检测误差放大器的反相输入端
⑯	SRP	电池组充电电流检测误差放大器的正相输入端
⑰	GND	接地端
⑱	VS	系统电压检测输入端
⑲	ALARM	报警信号输出端
⑳	VHSP	外部 MOSFETS 驱动电压设置端

续表

引脚号	名称	功能
⑳	$\overline{\text{PWM}}$	PWM 驱动输出端
㉑	VCC	供电电压输入端
㉒	$\overline{\text{BATDRV}}$	电池组供电选择 MOSFET 驱动输出端
㉓	$\overline{\text{ACDRV}}$	交流适配器供电选择 MOSFET 驱动输出端

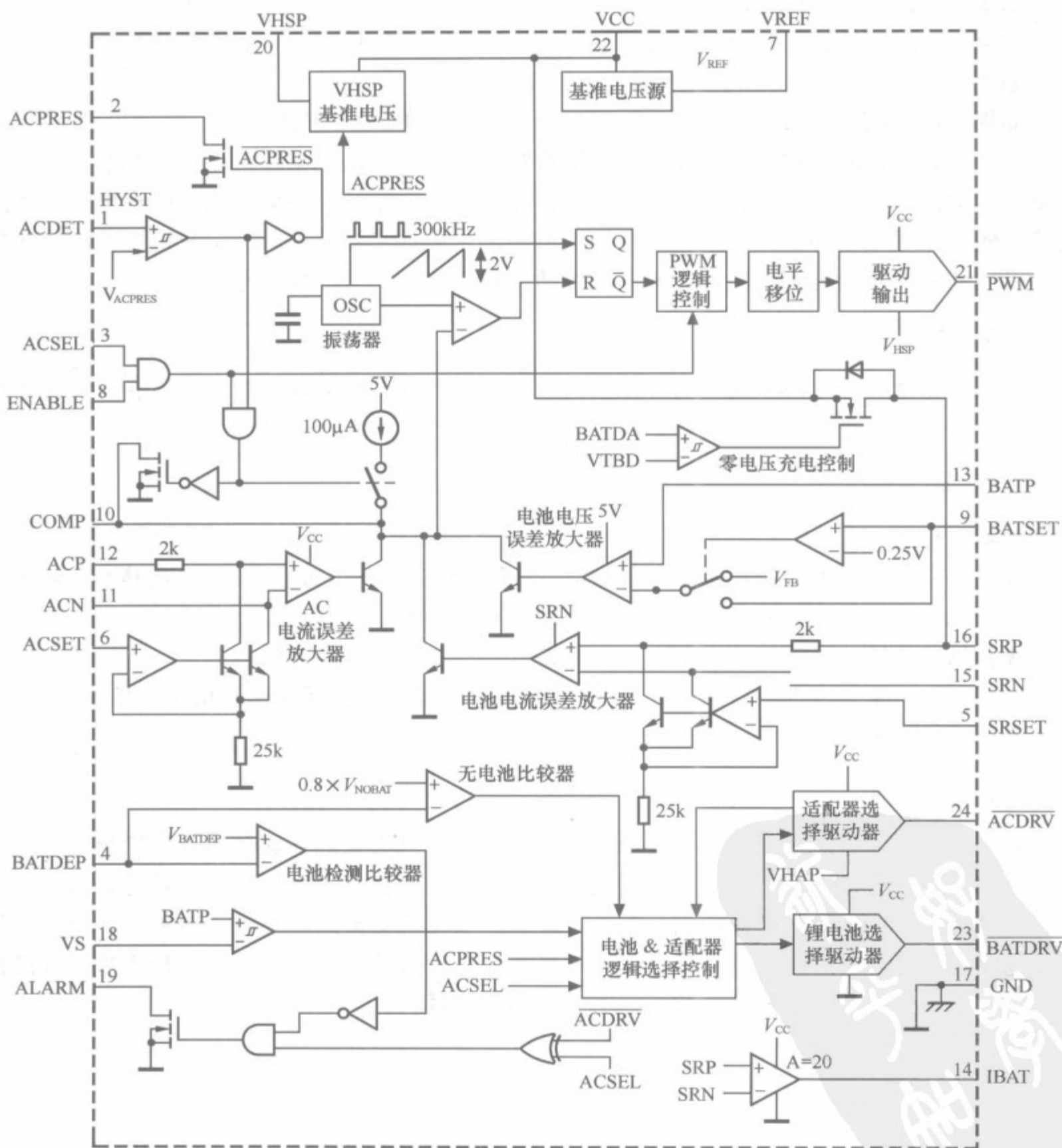


图 7-32 BQ24702 芯片的内部电路

从图 7-30 可见, 交流适配器送来的直流电压经双稳压二极管和限流电阻 R14 后, 分别

加到场效应管 U2 和 U3 的漏极。U2 的输出为系统供电，U3 的输出经滤波电路后为充电电池供电（进行充电）。

U2 的栅极受充电控制芯片 BQ24702 的②4脚控制，接入电源时②4脚输出高电平，U2 导通为系统供电。

充电时，控制芯片 BQ24702 的②1脚输出脉宽调制（PWM）信号，该脉冲信号加到 U3 的栅极，使 U3 输出脉冲信号。该脉冲信号经 L1、R20、C11 滤波后，为充电电池提供脉冲充电电流。

如果双稳压二极管或限流电阻损坏，会造成笔记本电脑不能工作，也不能充电。

如果场效应管 U2 损坏，会造成笔记本电脑系统供电失常。

如果场效应管 U3 损坏，会造成充电端无输出。

如果充电控制芯片 BQ24702 损坏，则充电和供电功能均不正常。

此外，充电控制芯片的外围还设有电池检测、充电电压检测电路，以及控制芯片的工作状态检测电路。这些电路中有元器件损坏或控制芯片本身损坏，都会引起不能充电等方面的故障。例如该机充电功能失常后，分别检测双稳压二极管和限流电阻，限流电阻的阻值应很小（接近 0Ω ），实测为上千欧，表明该电阻断路损坏，更换后故障排除。

要点提示

在检测充电控制电路中的元器件时，最好将笔记本电脑的电源切断，以免在检测时出现其他故障。若需要进行信号和电压的检测，就需要对笔记本电脑进行供电操作。

模拟训练

模拟训练 1

如果一台笔记本电脑开机后 LCD 黑屏，而通过 VGA 接口与液晶显示器连接后，显示器有显示，此故障主要出在哪个方面？应怎样排除该故障？

模拟训练 2

如果在一台笔记本电脑上插入两根 512MB 的内存条，而机器只识别出了一根 512MB 的内存条，故障主要出在哪些方面？应怎样排除故障？

总结提高

本章主要从笔记本电脑的常见故障入手，对故障的产生原因和具体排除故障的方法进行了细致的讲解。通过本章的学习，应该能够排除笔记本电脑的常见故障。在对笔记本电脑的常见故障进行分析和排除的基础上，要举一反三，从不同的角度去分析故障原因，能够对笔记本电脑的常见故障进行更进一步的细化，使用相应的工具对可疑元器件进行检测，根据各种电压信号及关键点波形判断故障点，并最终排除故障。

附录 模拟训练解答

第 1 章 模拟训练解答

模拟训练 1

打阻值卡主要用于对笔记本电脑主板上的插槽进行检测。由于主板插槽的引脚很难测量，所以检测插槽引脚时可将打阻值卡插入，然后通过打阻值卡上面提供的检测点对插槽各引脚进行检测。

模拟训练 2

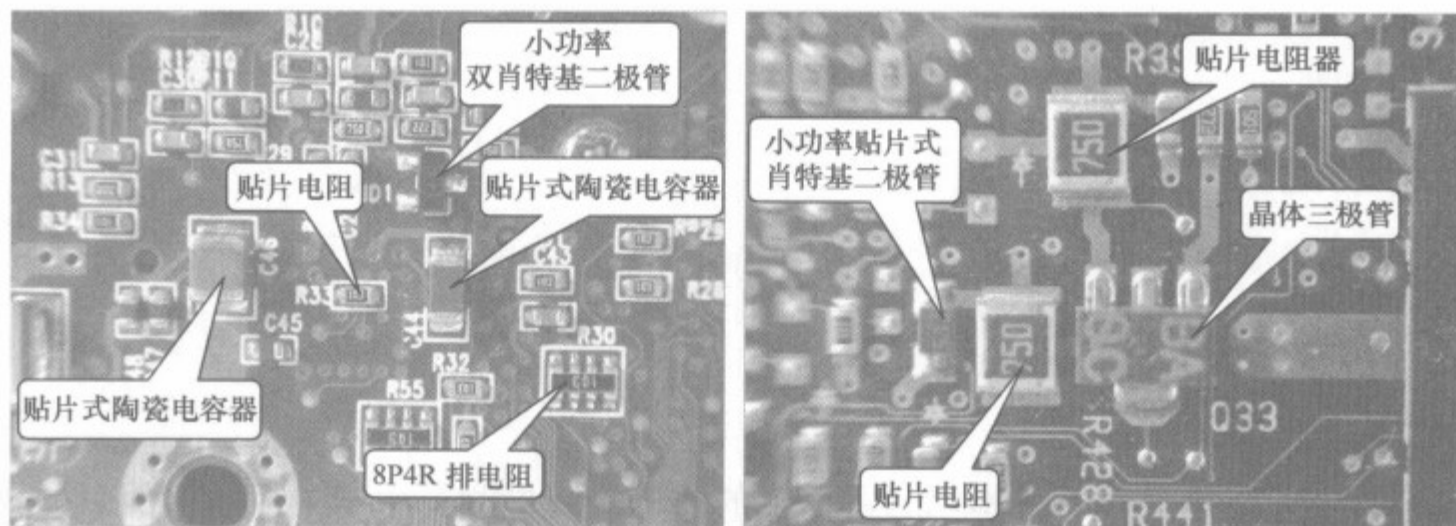
使用热风焊台时要注意不要离被吹焊芯片引脚过近，距芯片 2cm 左右即可。在吹焊过程中要保持垂直来回移动，以避免芯片局部过热被烧坏。使用完毕，应及时关闭电源，并妥善放置热风枪，以避免热风枪吹出的残余热量对人身或其他设备造成伤害。

模拟训练 3

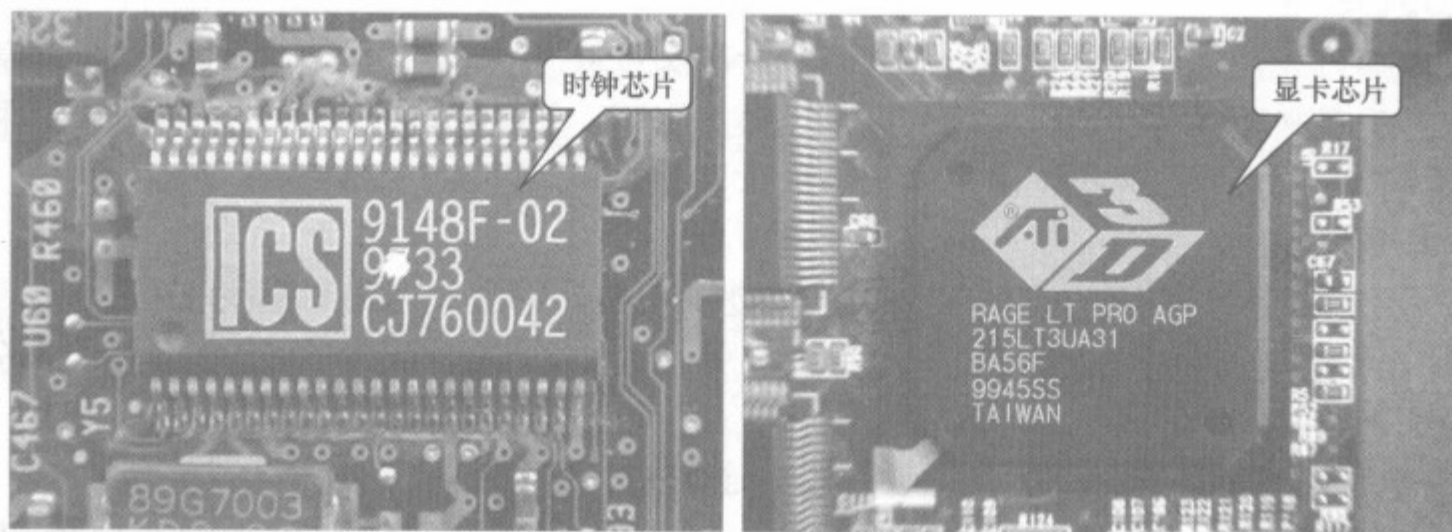
- ① 具备电子电路基础知识，能够对电路进行分析，并通过电路图查找故障线索。
- ② 掌握电子元器件的相关知识，能够识别电路板上的电子元器件，并能使用设备对其进行检测和代换。
- ③ 掌握电脑的基础知识，掌握设备间的连接关系。
- ④ 掌握笔记本电脑各零部件的工作原理，对各设备引发的故障表现有分析和判断能力。
- ⑤ 会使用笔记本电脑，熟悉各种检测软件的功能特点和应用场合。掌握 BIOS 设置、硬盘分区和格式化以及系统优化的方法。
- ⑥ 具备良好的心理素质，对故障维修过程中的突发状况能够冷静分析和思考，不急不躁。
- ⑦ 熟悉常用检修仪器、仪表的使用方法。
- ⑧ 具有动手操作能力，手指灵活，动作干净、利索，不拖泥带水；能够根据预定的设计方案，有计划、有步骤地进行操作。
- ⑨ 具有良好的安全意识，养成良好的检修习惯，确保人身和设备安全。

第2章 模拟训练解答

模拟训练 1



模拟训练 2



模拟训练 3

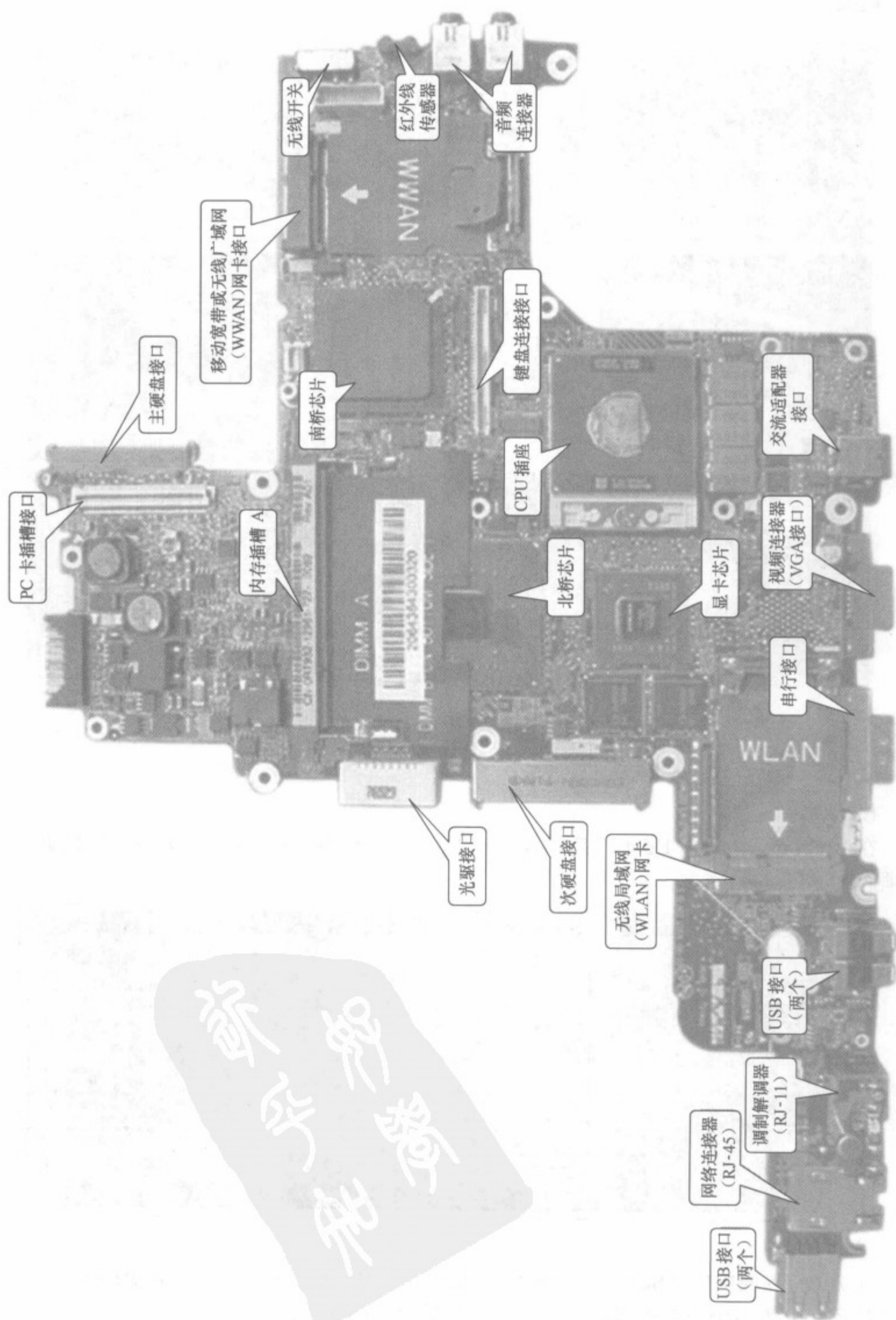
470 μ F。

第3章 模拟训练解答

模拟训练 1

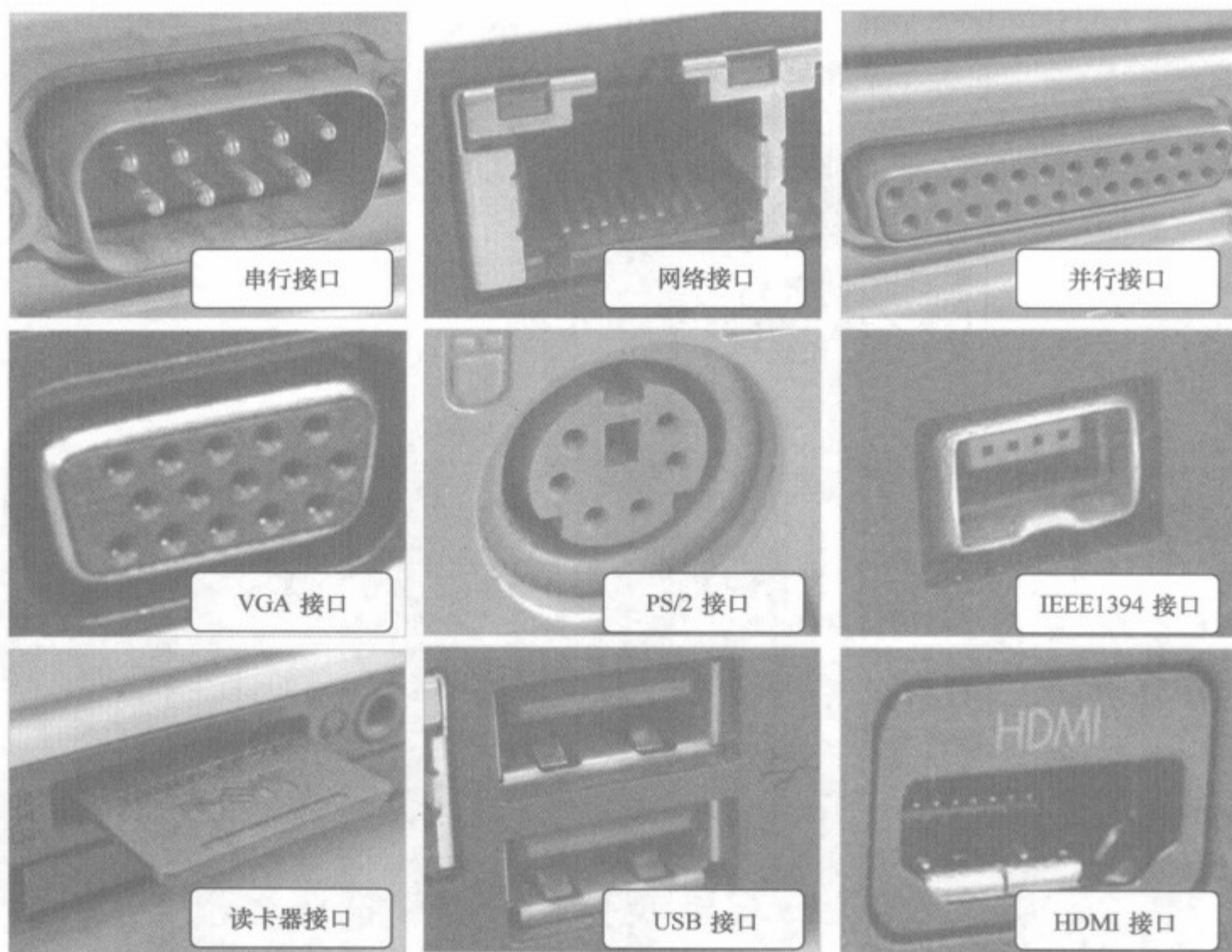
该部件是笔记本电脑的内存，其中的芯片是 SDP 芯片，它的作用是保存内存条的性能参数和有关信息，如容量、芯片制造厂商、工作速度、是否具备 ECC 校验等。在系统启动后，主板芯片组就会根据这个芯片提供的信息自动在 BIOS 中设置好有关参数，以保证内存条正常使用。

模拟训练 2



系统维护

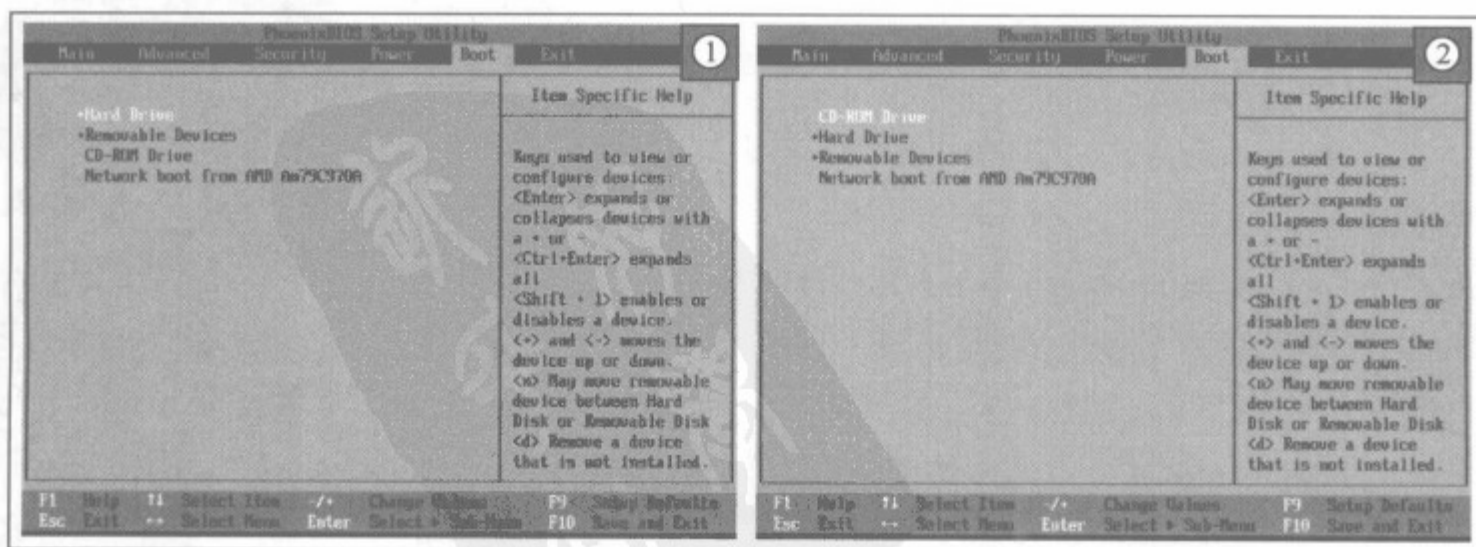
模拟训练 3



第 4 章 模拟训练解答

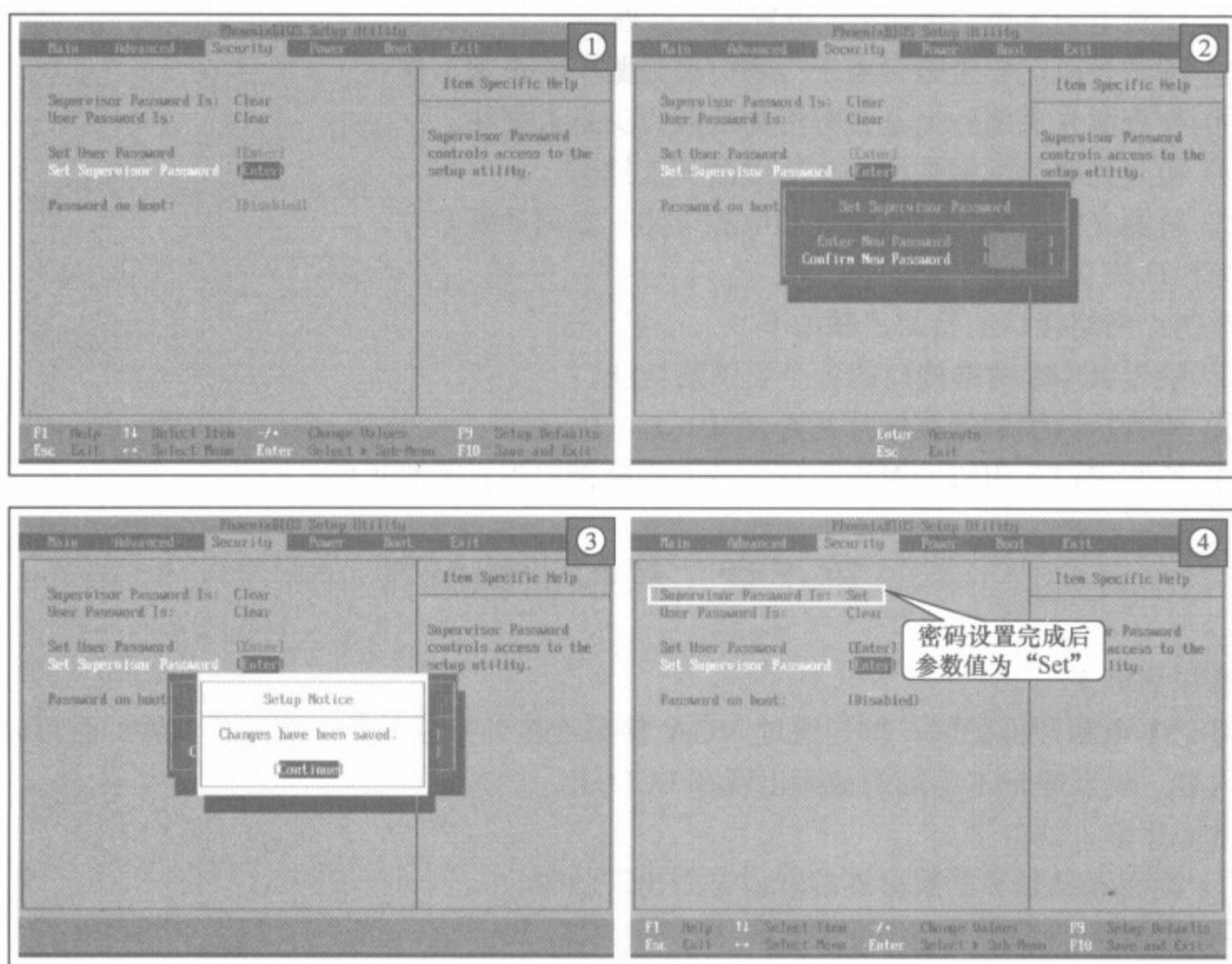
模拟训练 1

在 BIOS 界面中的“Boot”（启动设备设置）选项中，将“CD-ROM Drive（从光驱启动）”选项启动即可。



模拟训练 2

在 BIOS 界面中的“Security”（密码设置）选项中，有“Set Supervisor Password”（设置管理员密码）等多个设置密码选项，只要在此设置密码即可。



模拟训练 3
略。

第 5 章 模拟训练解答

模拟训练 1
略。

模拟训练 2

举例：内存的检测方法如下。

- ① 检查 BIOS 关于内存的设置是否合理。
- ② 检查虚拟内存的设置是否合理。
- ③ 增加、安装内存是否正确，有无脱离、接触不良、安装不到位等现象。
- ④ 使用多条内存时，注意兼容性问题。
- ⑤ 选购的内存需要与主板相匹配。
- ⑥ 是否因为内存本身有故障而无法正常工作。

第 6 章 模拟训练解答

模拟训练 1

举例：光驱的故障检修步骤如下。

- ① 检查笔记本电脑的 BIOS 设置是否合理。
- ② 清洁光驱，检查是否由于污物引起光驱不能正常工作。
- ③ 检查激光头组件上是否有污物或激光头是否损坏。
- ④ 检查光驱的机械结构，如压盘器和支撑架。
- ⑤ 检测光驱电路是否正常，如电源电路、数据处理芯片。

模拟训练 2

举例：网络接口的检测步骤如下。

- ① 确定 RJ-45 网络接口的各个引脚的功能。
- ② 检查接口引脚的接触片是否良好。
- ③ 检测接口各引脚的对地阻值，从而判断接口引脚是否正常。

第 7 章 模拟训练解答

模拟训练 1

笔记本电脑开机黑屏，但是通过 VGA 接口连接外接显示器（液晶显示器）时可以显示图像内容，说明笔记本电脑的故障出现在 LCD 上。

故障排除方法如下。

- ① 检测液晶显示器数据连接端口是否出现故障。
- ② 检测液晶显示器高压电路板是否出现故障。
- ③ 检测液晶显示器内部的背光灯管是否出现故障。

通过以上步骤基本上就可以找到故障点，并对故障进行排除。

模拟训练 2

笔记本电脑插入双内存不能被识别的故障排除方法如下。

① 将不能识别的内放入另一台笔记本电脑中。通过这种方式可以排除是否为内存条本身故障引起不能被识别。

② 对不能被识别的内存重新进行插装。由于插装时的接触不良，内存也是不能被识别的。

③ 若双内存不是同一厂商生产的产品，同时使用时也会不兼容。

如果内存本身没有故障，通过上述步骤基本上就可以找到故障点，并对故障进行排除。

数千 G 电脑维修教程请进入 bbs.diannaoc6.com