

▶▶ 电脑硬件维修高手速成

主 编 陈学平



笔记本电脑 维修高手

- ◆ 笔记本电脑维修基础及架构平台
- ◆ 笔记本电脑电路分析及维修流程
- ◆ 笔记本电脑硬盘与光驱及控制电路维修
- ◆ 笔记本电脑维修实例



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

电脑硬件维修高手速成

内容目录

本书由浅入深，循序渐进，详细介绍了笔记本电脑的组成、工作原理、故障诊断与维修方法。全书共分10章，主要内容包括：笔记本电脑的组成与工作原理、笔记本电脑的故障诊断与排除、笔记本电脑的维修案例、笔记本电脑的保养与维护、笔记本电脑的升级与改装、笔记本电脑的配件更换、笔记本电脑的故障预防、笔记本电脑的维修工具与材料、笔记本电脑的维修安全、笔记本电脑的维修职业道德。本书可作为从事笔记本电脑维修工作的技术人员、维修人员的培训教材，也可供从事笔记本电脑维修工作的技术人员、维修人员参考。

笔记本电脑维修高手

主 编 陈学平



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以丰富的电路图和简洁的语言系统讲述了笔记本电脑芯片级维修技术,以及各种常见故障的维修思路和案例分析,并以通俗易懂的图解方式详细介绍了笔记本电脑供电部分、信号部分以及液晶屏部分的工作原理、常见故障及检修流程;通过对大量的经典维修案例分析,用较多的篇幅介绍了笔记本电脑各个单元电路的工作原理和关键测试点,以及使用维修工具检修笔记本电脑各种常见故障的相关知识。

本书可丰富读者的笔记本电脑芯片级维修理论知识,使读者轻松地掌握笔记本电脑的维修技能并快速地从门外汉成长为合格的笔记本电脑芯片级维修工程师。

本书适合从零开始学习笔记本电脑芯片级维修的维修爱好者学习使用,也可作为笔记本电脑维修技术人员和大中专院校各类电脑培训班学生的培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

笔记本电脑维修高手 / 陈学平主编. —北京: 电子工业出版社, 2015.1
(电脑硬件维修高手速成)
ISBN 978-7-121-22727-1

I. ①笔… II. ①陈… III. ①笔记本计算机—维修IV. ①TP368.320.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 254592 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 438 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 39.80 元

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

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

服务热线: (010) 88258888。

前 言

随着电脑的普及程度不断提高,板卡插拔已逐渐成为绝大多数人排除电脑故障的常规手段,越来越多的人希望进一步掌握电脑硬件维修技术。对学习芯片级维修的新手来说,最大的苦恼是学不会,不知从何学起。而对于有一定经验的用户来说,是常常苦恼于维修技能较长时间地停留在一个较低的水平上。《电脑硬件维修高手速成》这套丛书就是为想入门并想提高芯片级维修技能的读者而刻意编写的。

本丛书突出技能实训,以就业为导向,涵盖了当前计算机硬件维修领域的大部分课程内容,为完全掌握硬件芯片级维修技能提供了全套的解决方案。

笔记本电脑是计算机相关硬件维修中的中高端产品,而且目前占市场上计算机维修量的比例在不断地增大。笔者长期从事笔记本电脑维修和培训工作,深知笔记本电脑芯片级维修人员普遍存在着对笔记本电脑的电路部分和信号部分的工作原理了解得不全面、维修技术不规范以及因笔记本电脑的便携性、移动性容易发生故障,而维修的成功率并不很高的问题,故在本书中针对笔记本电脑涉及的电子元器件、笔记本电脑主板主要电路、笔记本电脑故障检测流程、维修思路、各种常见故障的维修案例等进行了详细的讲解。

本书主要内容共分 11 个部分,即:

第 1 章为笔记本电脑维修基础,介绍了笔记本电脑的元器件识别,笔记本电脑拆机示例,笔记本电脑主板部件,笔记本电脑常用的名词术语,笔记本电脑拆装,清洁,维修工具,笔记本电脑 MAX 芯片焊接示例。

第 2 章为笔记本电脑概述,介绍了笔记本电脑的架构平台的发展,从 855 平台、915 平台、945 平台、965 平台、45 平台、AMD 架构进行介绍,同时介绍了笔记本电脑代工概况、笔记本电脑图纸的查询方法、点位图的使用等。

第 3 章为笔记本电脑待机电路分析与维修,介绍了待机芯片结构方框图、MAX1999 电路引脚功能及测试分析、PGOOD 信号分析、EC 简介、MAX1999 的工作条件及故障维修。

第 4 章为 CT3 上电时序流程,介绍了 CT3 上电时序、CPU 供电、VCC_CORE 电压产生。

第 5 章为 CT3 的充放电电路,介绍了笔记本电脑的隔离保护电路、电池充放电电路。

第 6 章为 MAX1907A 型电源管理控制电路,介绍了电路引脚及功能与电路检测及维修。

第 7 章为时钟电路和复位电路,介绍了时钟电路、CPU 复位电路、BIOS 总线及诊断卡,以及根据代码检修的方法。

第 8 章为显示电路，介绍了显示电路的工作原理、显示电路的故障检测。

第 9 章为硬盘与光驱及相关器件控制电路，介绍了硬盘、光驱、声音、网络、温控等电路的原理及维修技术。

第 10 章为显示屏相关电路，介绍了高压板及其改高压板的方法，介绍了灯管的更换方法，介绍了 Drive IC、LVDS 接口电路类型。

第 11 章为笔记本电脑维修实例，详细介绍了多种笔记本电脑故障维修实例。

本书具有两大特点：

① 本书内容结构清晰，层次分明，容易阅读，实用性强。

② 图文并茂，语言简洁。例如在维修故障及案例讲解部分，尽量避免使用各种专业术语，而采用通俗易懂的语言来编写；在电路讲解和信号分析部分，给出大量的实物板图，直观形象，简单易懂。

本书由重庆电子工程职业学院的陈学平任主编，在编写过程中参考了中国主板维修基地的各位老师的讲课视频和维修资料，在此表示衷心感谢。也感谢电子工业出版社的各位编辑和对本书出版作出贡献的各位朋友。

由于笔者水平有限，书中难免出现一些错误及纰漏，欢迎读者提出宝贵意见。

本书中介绍的电路图，将放在电子工业出版社的网站上供读者下载。

编者

2014 年 9 月

目 录

第 1 章 笔记本电脑维修基础.....	1
1.1 笔记本电脑的元器件.....	1
1.2 笔记本电脑的模块.....	1
1.3 贴片元件识别.....	2
1.3.1 贴片元件实物.....	2
1.3.2 贴片元件标示方法.....	2
1.3.3 贴片元件英文名称.....	3
1.3.4 贴片元件的极性区分方法.....	3
1.3.5 二极管极性区分.....	4
1.3.6 三极管极性区分.....	4
1.3.7 电解电容器的极性区分.....	4
1.3.8 集成芯片引脚识别.....	5
1.3.9 石英晶振极性识别.....	5
1.4 电阻元件识别.....	6
1.4.1 电阻器的作用和外形.....	6
1.4.2 电阻器的信号上拉功能.....	6
1.4.3 电阻器的电压分压功能.....	7
1.4.4 限流电阻器.....	7
1.4.5 信号导通.....	7
1.4.6 下拉电阻器.....	7
1.5 电容元件识别.....	8
1.5.1 电容器的滤波功能.....	8
1.5.2 电容器的耦合功能.....	9
1.6 电感器的识别.....	9
1.6.1 电感器的滤波.....	9
1.6.2 电感器的防 EMI 功能.....	10
1.6.3 电感器的储能功能.....	10
1.6.4 电感器的耦合功能.....	10
1.7 二极管识别.....	11

1.7.1	二极管的外形和电路	11
1.7.2	二极管的反向击穿特性	11
1.7.3	二极管的发光特性	11
1.7.4	二极管的稳压特性	12
1.8	识别三极管	12
1.8.1	三极管的外形	12
1.8.2	三极管的开关作用	13
1.9	熔断器识别	13
1.10	晶振识别	14
1.11	短接点识别	14
1.12	开关识别	15
1.13	CMOS 电池	16
1.14	集成芯片识别	16
1.14.1	芯片外形	16
1.14.2	功能芯片标示识别	17
1.14.3	芯片的封装技术	17
1.15	笔记本电脑拆机示例	18
1.16	笔记本电脑主板部件图解	23
1.17	笔记本电脑常用的名词术语	26
1.18	笔记本电脑维修常用拆装及清洁工具	30
1.18.1	拆装工具	30
1.18.2	清洁工具	31
1.18.3	工具实物介绍	31
1.19	笔记本电脑 MAX 芯片的焊接	35
第 2 章	笔记本电脑概述	41
2.1	855 平台	41
2.1.1	855 平台简介	41
2.1.2	855 平台的架构方框图	41
2.2	915 平台	43
2.3	945 平台	43
2.4	965 平台	46
2.5	45 平台	46
2.6	AMD 架构	48
2.6.1	RS480M	48
2.6.2	C51	48

2.6.3	MCP67	48
2.6.4	RX781/RS780	52
2.7	笔记本电脑代工概况	53
2.7.1	广达板号识别	53
2.7.2	仁宝板号	54
2.7.3	纬创板号	55
2.7.4	戴尔板号	55
2.7.5	英业达 TAOS2.0 (HP NX6350) 板号	57
2.7.6	志和板号	59
2.7.7	精英板号	60
2.8	笔记本电脑图纸的查询	61
2.8.1	PDF 阅读器的基本操作	61
2.8.2	图纸搜索功能的使用	62
2.8.3	图纸搜索中一些信号的常识	63
2.9	点位图的使用	66
2.9.1	Thinkpad CASTW	66
2.9.2	Landrex Test Link	67
2.9.3	良瑞点位图操作	68
2.9.4	华硕 TSICT	72

第 3 章 笔记本电脑待机电路分析与维修

3.1	待机芯片结构方框图	77
3.2	MAX1999 型芯片引脚功能及测试分析	81
3.3	PGOOD 信号分析	95
3.4	EC 简介	96
3.4.1	EC 作用	96
3.4.2	逻辑上的开机过程	97
3.4.3	南桥的启动时序	98
3.5	MAX1999 型芯片的工作条件	99
3.6	MAX1999 型芯片无待机电压的检修	101
3.7	ACPI 的状态模式及功能	102
3.7.1	ACPI 的状态概述	102
3.7.2	ACPI 主要支持三种节电方式	102
3.7.3	ACPI 可实现以下功能	103
3.7.4	ACPI 的状态功能	103
3.7.5	ACPI 模式常见问题	105

3.7.6	CT3 机器的 ACPI 和 EC	105
第 4 章	CT3 上电时序流程	109
4.1	CT3 上电时序方框图	109
4.2	上电时序流程与 EC 开机	110
4.2.1	上电时序流程	110
4.2.2	影响 EC 开机的故障点测量	116
4.3	CPU 供电电路	126
4.3.1	1.0 V 电压和 CPU 供电	126
4.3.2	PCU 电压转换的具体电路	129
4.4	VCC_CORE 电压产生电路	131
第 5 章	CT3 的充放电电路	135
5.1	DV1000 隔离保护电路	135
5.2	电池充放电电路	136
第 6 章	MAX1907A 型电源管理控制电路	149
6.1	MAX1907A 型芯片电路引脚及功能	149
6.2	电路检测及维修	158
6.3	常见故障	161
第 7 章	时钟电路和复位电路	163
7.1	时钟电路	163
7.1.1	时钟电路的供电	163
7.1.2	时钟电路芯片的其他引脚功能及电路	163
7.2	CPU 复位电路	167
7.2.1	PCI 复位的产生	168
7.2.2	不走码的检修	170
7.2.3	BIOS 总线架构	172
7.2.4	BIOS 芯片封装及程序	174
7.2.5	戴尔笔记本电脑故障诊断灯	174
7.2.6	BIOS 文件的提取	176
7.2.7	并口诊断卡和 MiniPCI 诊断卡	176

7.2.8	LPC 诊断卡.....	177
7.2.9	Mini PCI-E / LPC 多功能万用诊断卡.....	178
7.2.10	几种 LPC 诊断卡.....	183
7.2.11	根据代码维修.....	184
第 8 章	显示电路.....	191
8.1	显示电路结构原理.....	191
8.2	显示电路故障检测.....	197
第 9 章	硬盘与光驱及相关器件控制电路.....	201
9.1	硬盘和光驱电路.....	201
9.1.1	硬盘与光驱连接架构.....	201
9.1.2	硬盘的供电分析.....	201
9.1.3	Acer ZR1 PATA 硬盘改为 SATA 硬盘的步骤.....	203
9.2	网卡电路.....	205
9.2.1	网卡总线.....	205
9.2.2	网卡电路分析及故障维修.....	206
9.3	声音电路.....	210
9.3.1	供电电路.....	212
9.3.2	时钟电路.....	214
9.3.3	其他电路.....	214
9.3.4	功率放大器电路.....	216
9.4	温控电路.....	218
9.4.1	CPU 自己的温度保护.....	218
9.4.2	CT3 的温控电路.....	219
第 10 章	显示屏相关电路.....	221
10.1	高压板.....	221
10.2	高压板工作原理.....	221
10.3	改高压板.....	222
10.4	显示屏.....	224
10.5	灯管故障及更换.....	226
10.6	柔性印制电路板.....	226
10.7	Drive IC.....	227

10.8 LVDS 接口电路类型	229
第 11 章 笔记本电脑维修实例	235
实例 1 ACER TM290 本地网络不能用	235
实例 2 DELL (广达 FM1) 短路造成不触发的维修	238
实例 3 HP DV1000 不开机	244
实例 4 按 F2 键无法进入 BIOS	248
实例 5 海尔 A61 不触发、短路	250
实例 6 明基 S73 屏点不亮	252
实例 7 按开机键无反应, 不触发	255
实例 8 广达 TW3 无 CPU 主供电的维修	260
实例 9 HP V3000 不跑码的维修	262
实例 10 IBM R50 南桥发烫, 没有 1.8 V 电压	265
实例 11 IBM 不充电, 指示灯常亮	266
实例 12 Lenovo X200 被外电烧坏	267
实例 13 东芝 A200 触发后闪黄灯	273
实例 14 东芝 M115 不定时掉电	274
实例 15 国产 OEM 机器特殊维修一例	275
实例 16 联想 F41 非典型故障维修一例	277

第 1 章 笔记本电脑维修基础

1.1 笔记本电脑的元器件

笔记本电脑主板上安装的元器件大体可以分为接口类和电子类两种。接口类，顾名思义，就是为主板不同的外围功能部件提供连接的接口，如内存插槽、USB 接口等，通常会以“JPxx、CNxx”等位置名称来标示。

电子类元器件用来实现电脑主板工作电压的产生、数据信号的处理等功能，它们又可以分为系统电子元件和电源电子元件两大类。其中，主板电源部分电子元件主要负责将外接电源适配器的直流电源转换成各个系统功能芯片模块工作所需的电压。

1.2 笔记本电脑的模块

笔记本电脑通常认为是由大模块构成的，分别为电源和系统部分。其中某些功能模块，如电源管理芯片，统称为嵌入式控制器（Embedded Controller，简称 EC），担当着电源的管理和部分系统功能端口的控制，介于电源模块和系统模块的中间状态。

图 1-1 所示为主板两大模块区分示意图。

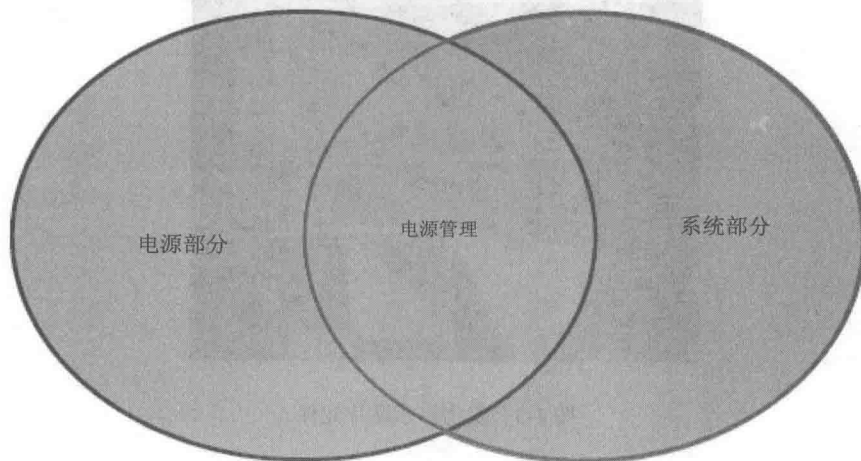


图 1-1 主板两大模块区分示意图

图 1-2 所示为笔记本电脑典型系统模块示意图。不同系统功能模块的芯片在其正常初始化之前，必须有满足此芯片规格的工作电压，它是系统正常运行的前提条件！不同的系统功能芯片间之所以能够顺利进行“沟通”，从根本上讲，是要满足体现电压信号的数据、信号传输。

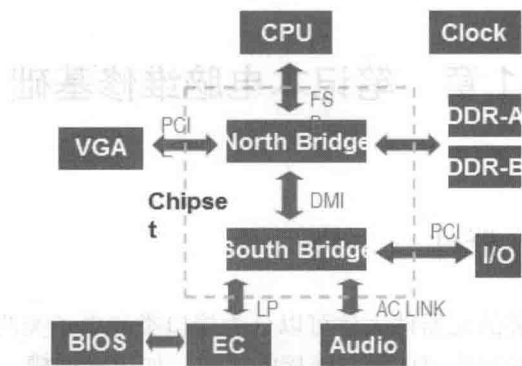


图 1-2 笔记本电脑系统模块示意图

1.3 贴片元件识别

1.3.1 贴片元件实物

电脑主板上的每颗元件都会有唯一的名称标示，就像公司的员工编号，按照一定的规则排序。名称标示可以用来区分主板上不同功能类型、编号的元件。以图 1-3 所示为例，让我们来认识一下，主板上标有“PD18”名称的元件标示。

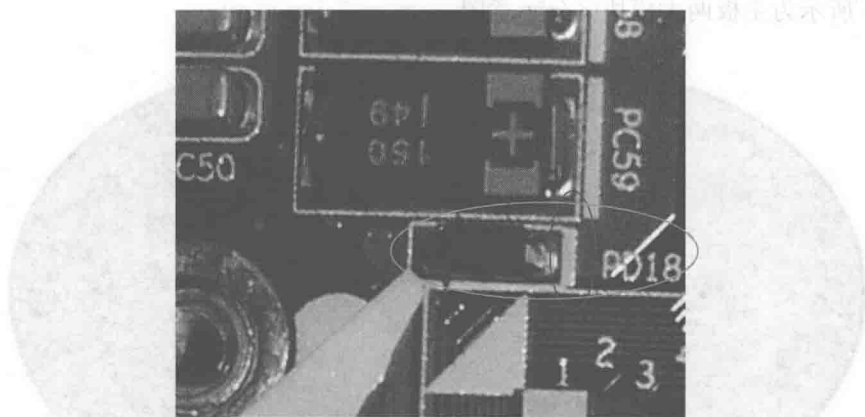


图 1-3 实物标示贴片元件

1.3.2 贴片元件标示方法

图 1-3 中的贴片元件标示方法如图 1-4 所示。

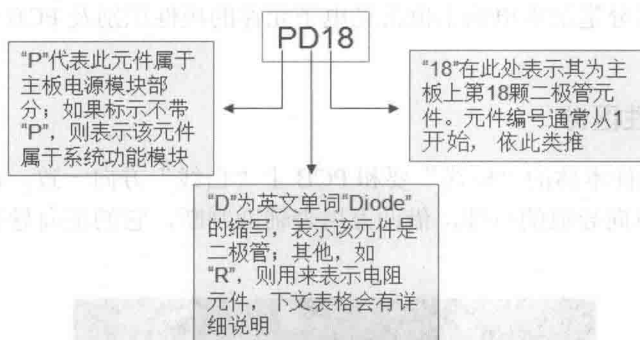


图 1-4 PD18 标示方法

1.3.3 贴片元件英文名称

表 1-1 中归纳了笔记本电脑主板上常见的元件“标示名称”所代表的元件类型。

表 1-1 贴片元件的标示名称

项 目	缩 写	英 文	中 文
1	R	Resistor	电阻器
2	C	Capacitor	电容器
3	L	Inductance	电感器
4	U	IC	集成电路
5	F	Fuse	熔断器
6	D	Diode	二极管
7	JP	Jump	短结点
8	T	Transformer	耦合线圈
9	SW	Switch	开关
10	JP/CN	Connector	接口
11	RP	Resistor Parallel	排电阻
12	CP/CA	Capacitor Parallel	排电容
13	Y/X	Crystal Oscillator	晶振
14	H	Hole	固定孔
15	T	Test Point	测试点
16	LED	Light emitting diode	发光二极管
17	PAD	Pad	EMI PAD
18	Q	transistor	三极管

1.3.4 贴片元件的极性区分方法

电脑主板上的各种电子元件，有些有极性，有些没有极性。通常认为所有以“U”标示开头的，包括功能芯片、集成门电路等，都是有极性的。此外，电解电容器、二极管、三极管、晶振和耦合线圈等也都是极性元件。所谓极性元件，就是元件本身在电气上分正、负极或安装时要符合芯片信号引脚的定义。不难想像，元件在主板上极性或方向安装错误，可能造成的后果：非但相应功能无法实现，还有可能造成元件及主板的物理电性能损坏的后果，这一点大家应非常清楚！

下面介绍如何区分笔记本电脑主板常见电子元件的极性识别及 PCB 板上相应的极性、方向标示的含义。

1.3.5 二极管极性区分

图 1-5 所示，元件本体的“横线”要和 PCB 上“白线”方向一致，在判断二极管极性时，也可以利用其单向导通的原理，借助万用表辅助判断，它的正向导通电压通常为零点几伏。

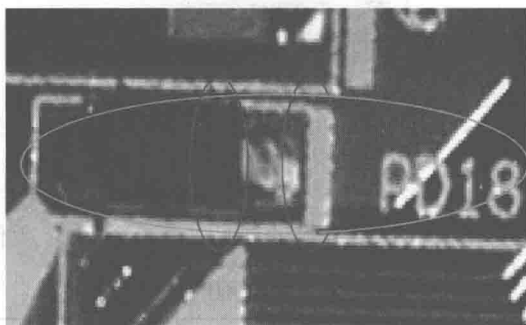


图 1-5 二极管极性判断

1.3.6 三极管极性区分

图 1-6 所示，标示“1”通常是线路图上对应晶体管的集电极(c)或 MOS 管的漏极(D)；标示“2”通常是线路图上对应晶体管的基极(b)或 MOS 管的栅极(G)；标示“3”通常是线路图上对应晶体管的发射极(e)或 MOS 管的源极(S)。我们可以利用这一管脚分布规律，去测量线路图上的相应脚位的电压。此外，由于三极管的三个引脚分布不对称，在元件安装时通常不会出错，只要其引脚和 PCB 上的 PAD 点一一对应就可以了。

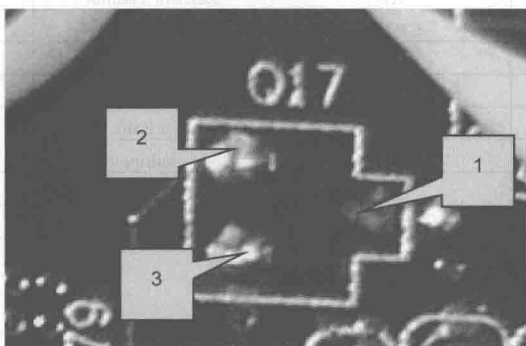


图 1-6 三极管的极性区分

1.3.7 电解电容器的极性区分

如图 1-7 所示，电容器本体上的“+”号要和 PCB 的“白线”方向一致，它们也是和线路图上的“1”脚相对应的；立式电解电容器的极性标注法与此类似。





图 1-7 电解电容器的极性区分

1.3.8 集成芯片引脚识别

如图 1-8 所示，芯片本体通常会有和 PCB 上的白色标示相对应的标记，两者相对应，以确保芯片安装方向的正确。此外，我们还能看到芯片的两侧 PCB 上标有“1、2、3、…”和“A、B、C、…”的序号，这就好像确定方位的纵横坐标，通过它，我们就很容易知道 PCB 上芯片某个 PAD 点在线路图上所对应的信号名称。

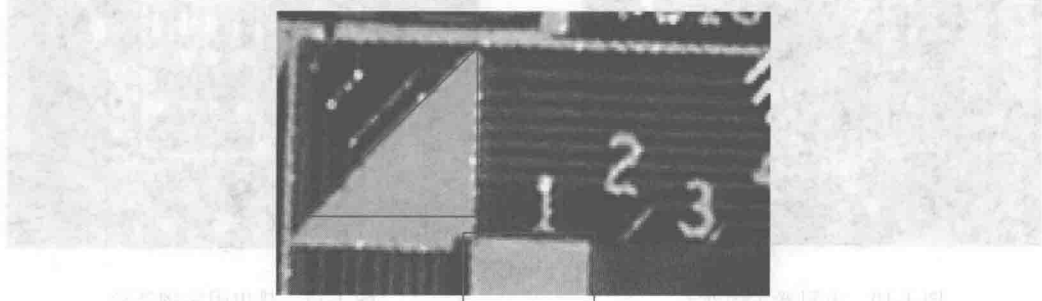


图 1-8 集成电路引脚识别

1.3.9 石英晶振极性识别

如图 1-9 所示，晶振本体上的“缺口”要和 PCB 上的“白线”方向一致，它们也是和线路图上的“1”脚相对应的；某些石英晶振没有极性之分。

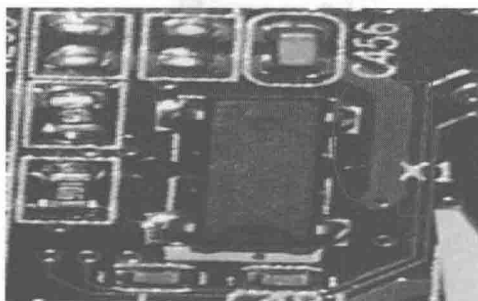


图 1-9 石英晶体的极性



最后，针对有些极性元件的极性标记和 PCB 标示不是很明显，或是对标示方法有疑问的时候，最好的办法，就是以相同型号主板的相同位置的电子元件做参考，以确保极性元件的正确安装。

1.4 电阻元件识别

1.4.1 电阻器的作用和外形

电阻器是电脑主板上最常见的元件之一，其重要性无需再加说明。其外形规格有分立电阻器和并立排电阻两种，通常无极性之分。排电阻可以简单地理解为若干颗分立电阻器的排列。

电阻器在笔记本电脑主板线路中通常有信号导通、限流、分压、上拉和下拉逻辑信号等功能应用。电阻器和排电阻实物外形如图 1-10 和图 1-11 所示。

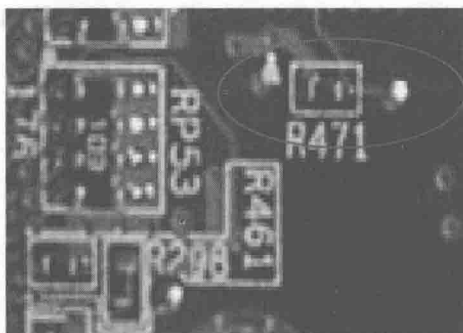


图 1-10 电阻器实物外形

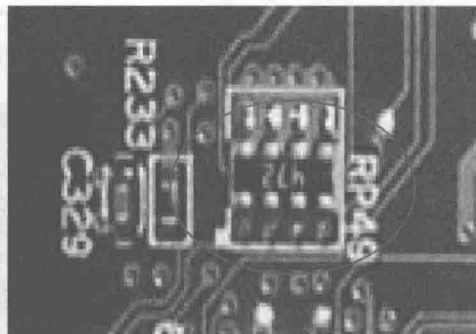


图 1-11 排电阻实物外形

1.4.2 电阻器的信号上拉功能

在“RESET”信号为高阻抗时，电阻器中几乎没有电流流过，在没有压降的情况下，电阻器的“2”脚为高电平；当“RESET”信号为低阻抗时，电流流经电阻器时产生压降，电阻器“2”脚输出表现为低电平，如图 1-12 所示。

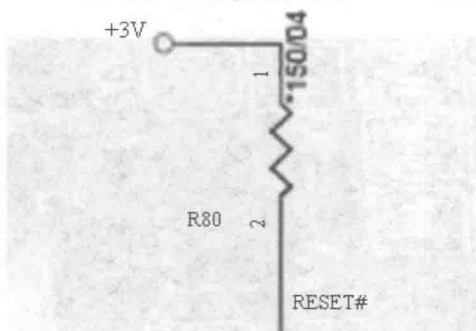


图 1-12 电阻器上拉功能