

IT 硬件维修人才培养丛书

笔记本电脑维修 技能实训



张石柱 刘玉霞 王金堂 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

IT 硬件维修人才培养丛书

笔记本电脑维修技能实训

张石柱 刘玉霞 王金堂 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

全书共9章,分别讲解了笔记本电脑维修基础;笔记本电脑维修思路和检修流程;笔记本电脑拆装;笔记本电脑主板维修;笔记本电脑主板供电电路;笔记本电脑时钟电路和复位电路、笔记本电脑 BIOS 电路;笔记本电脑接口电路与温控电路;笔记本电脑液晶显示屏维修。附录部分给出了部分笔记本电脑电路原理图和笔记本电脑维修常用集成电路。

本书的内容主要来自一线教师和维修人员,部分图纸由一线人员根据实物图绘制成,维修实例是一线维修人员的心得总结,所以本书是一本不可多得的参考书。

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

笔记本电脑维修技能实训/张石柱等编著. —北京:电子工业出版社,2011. 11
(IT 硬件维修人才培养丛书)
ISBN 978 - 7 - 121 - 14814 - 9

I. ① 笔… II. ① 张… III. ① 笔记本电脑 - 维修 IV. ① TP368. 320. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 210263 号

责任编辑:王敬栋(wangjd@phei.com.cn)

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司
装 订:

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:14.5 字数: 371.2 千字

印 次: 2011 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 38.00 元

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,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 zlts@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

随着高新产业的飞速发展，电脑及数码产品的成本不断下降，电脑的普及率越来越高。基于笔记本电脑的移动办公的特殊性，人们使用笔记本电脑办公、娱乐等越来越多。这给笔记本电脑维修行业带来了很大的商机。现在笔记本电脑厂家维修都是板卡式的，换个主板少则几百甚至上千元。所以，芯片级维修是笔记本电脑维修行业的主流。为此，我们编写了这本笔记本电脑维修教程，供广大笔记本电脑维修技术人员学习和参考。

本书通俗易懂，由浅入深，循序渐进，有无基础都可以看懂。本书详细介绍了笔记本电脑的整体结构、拆装方法、液晶屏的结构特点。详细讲解了保护隔离电路、系统供电电路、CPU 供电电路、南北桥供电电路、内存供电电路、背光板工作原理、充电电路、时钟电路、BIOS 电路、温控电路、接口电路等。对整机供电框图做了详细介绍。使读者一目了然。

本书在讲清工作原理的基础上，详细地讲解维修方法、步骤及分析思路。

全书共 9 章，分别讲解了笔记本电脑维修基础；笔记本电脑维修思路和检修流程；笔记本电脑拆装；笔记本电脑主板维修；笔记本电脑主板供电电路；笔记本电脑时钟电路和复位电路；笔记本电脑 BIOS 电路；笔记本电脑接口电路与温控电路；笔记本电脑液晶显示屏维修。附录部分给出了部分笔记本电脑电路原理图和笔记本电脑维修常用集成电路。

为了便于读者查阅，书中电路图上的元器件符号及其标注均与原机型电路图一致，未做标准化处理，在此特加以说明。

本书由张石柱、刘玉霞、王金堂等编著，参加本书编写的还有曹祥、王淑华和张久成。由于作者水平有限，编辑过程中难免有疏漏和不足之处，恳请社会各界同仁及读者朋友提出宝贵意见及批评。

作 者

目 录

第1章 笔记本电脑维修基础	1
1.1 概述	2
1.2 设置电源管理方案	2
1.3 笔记本电脑使用与维护常识	5
1.4 笔记本电脑常见问题处理	6
1.5 常用检修用仪表及工具	8
1.5.1 万用表	8
1.5.2 电容表	13
1.5.3 电子示波器	14
1.5.4 数字频率计	18
1.5.5 维修电源	19
1.5.6 焊接及拆卸工具	19
1.6 常用电子元件	24
1.6.1 电阻器	24
1.6.2 电容器	28
1.6.3 电感器	32
1.6.4 二极管	35
1.6.5 三极管	36
1.6.6 场效应晶体管	39
1.6.7 集成电路的认识与检测	41
第2章 笔记本电脑维修思路和检修流程	44
2.1 笔记本电脑维修原则和维修方法	45
2.1.1 笔记本电脑维修中的基本原则	45
2.1.2 维修方法	46
2.1.3 维修过程中应注意的问题	48
2.2 维修流程	48
2.2.1 笔记本电脑整机维修流程	48
2.2.2 各种常见故障	51
第3章 笔记本电脑拆装	55
3.1 看图识笔记本电脑	56
3.1.1 认识海尔 T51 笔记本电脑	56
3.1.2 认识海尔 T66 笔记本电脑	57
3.1.3 认识清华同方锋锐 K45 型笔记本电脑	58

3.2	笔记本电脑拆机图解	60
3.2.1	注意事项	60
3.2.2	笔记本电脑拆卸全程图解	61
第4章	笔记本电脑主板维修	70
4.1	笔记本电脑主板芯片组概述	71
4.1.1	主板芯片组介绍	71
4.1.2	主板架构及接口	74
4.2	笔记本电脑主板芯片介绍	75
4.3	主板启动过程和 BIOS 自检流程	76
4.4	常见笔记本电脑主板实物图	77
4.5	笔记本电脑主板主要测试点	78
第5章	笔记本电脑主板供电电路	81
5.1	供电框图	82
5.1.1	整机供电框图	82
5.1.2	整机八大电路框图	82
5.2	各供电电路分析	83
5.2.1	待机电路工作原理及故障检修	83
5.2.2	保护隔离电路	89
5.2.3	系统供电电路	98
5.2.4	CPU 供电电路	117
5.2.5	局部供电电路	130
5.2.6	PC 卡供电电路	132
5.2.7	功放电路	132
5.3	笔记本电脑电池与电池充电电路	134
5.3.1	笔记本电脑电池充电电路	134
5.3.2	笔记本电脑电池	138
第6章	笔记本电脑时钟电路和复位电路	145
6.1	时钟电路	146
6.1.1	时钟芯片作用及工作过程	146
6.1.2	时钟电路芯片介绍	147
6.1.3	时钟电路检修	147
6.2	复位电路	149
6.2.1	复位电路作用及测试点	149
6.2.2	复位信号测试维修	149
第7章	笔记本电脑 BIOS 电路	150
7.1	BIOS 电路作用及工作过程	151
7.2	BIOS 芯片介绍	151
7.3	BIOS 电路的检修	153

第 8 章 笔记本电脑接口电路与温控电路	156
8.1 笔记本电脑接口电路	157
8.2 CPU 温控电路	169
第 9 章 笔记本电脑液晶显示屏维修	171
9.1 液晶及液晶显示器件	172
9.2 TFT 液晶屏的结构及工作原理	175
9.2.1 液晶屏的基本结构	175
9.2.2 彩色滤色膜	176
9.2.3 冷阴极荧光灯 (CCFL) 背光照明系统	177
9.2.4 液晶显示屏的技术指标	178
9.3 高分辨率液晶显示屏	180
9.4 液晶显示屏背光系统	184
9.4.1 液晶显示屏背光高压板系统构成	184
9.4.2 典型高压板电路分析与检修	184
9.4.3 背光式背光源原理与维修	194
9.4.4 背光系统电路综合故障检修	198
9.5 液晶成像系统故障判断	199
9.5.1 液晶成像系统接口及芯片引脚定义	199
9.5.2 液晶成像系统故障检修	199
附录 部分笔记本电脑维修常用电路图	203
附录 A 部分笔记本电脑电路原理图	204
附录 B 笔记本电脑维修常用集成电路	216

笔记本电脑维修基础



- ☐ 概述
- ☐ 设置电源管理方案
- ☐ 笔记本电脑使用与维护常识
- ☐ 笔记本电脑常见问题处理
- ☐ 常用检修用仪表及工具
- ☐ 常用电子元器件



1.1

概述

世界上第一台真正意义的笔记本电脑是在 1985 年由东芝公司制造的, 名字叫 T1000。T1000 采用 Intel8086 CPU, 主频不到 1MHz, 没有硬盘, 带有一个 9in 的单色显示器, 可以运行 MS-DOS 系统。T1000 一推出就马上受到业界的广泛关注, 并随着人们对移动办公需要的不断增加, 笔记本电脑一直发展到今天的水平。

笔记本电脑和台式电脑类似, 由 CPU、主板架构、硬盘、内存、显示屏、显卡、各种接口及其他外部设备组成。

1.2

设置电源管理方案

众所周知, 电池是笔记本电脑实现移动办公的主要支持之一。笔记本电脑的电池就像手机电池一样, 最早采用镍氢电池或镍铬电池, 很快就被锂离子电池替代。锂离子电池储能密度大, 可随时充电, 并且持续放电时间长 (一般为 3h 左右)。

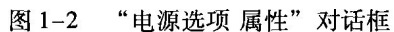
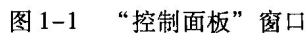
虽然, 锂离子电池有很多优点, 但要延长电池的使用寿命、维持较长时间的供电, 还需要掌握一些专业技巧。

目前笔记本电脑使用的操作系统最普遍的是 Windows XP。Windows XP 系统为笔记本电脑提供了强大的电源管理功能, 它对电源的管理特性能够把大量耗电部件对电源的消耗减少到仅满足实际需要为止。

(1) 电源管理方案选择。选择“开始”→“控制面板”命令, 打开“控制面板”窗口, 如图 1-1 所示。单击“电源选项”图标, 进入“电源选项 属性”对话框, 如图 1-2 所示。在“电源使用方案”下拉选项中选择“便携袖珍式”。Windows XP 在安装时默认的是“一直开着”; 不要选择非常耗电的“家庭/办公桌”选项。

(2) 电源管理时间的配置。在“关闭监视器”的时间选项里, Windows XP 默认“接通电源”为“15 分钟之后”, “使用电池”为“2 分钟之后”。在“关闭硬盘”的时间选项里, Windows XP 默认“接通电源”为“30 分钟之后”, “使用电池”为“3 分钟之后”。电脑处于等待状态时, 超过设定的时间, 将进入休眠状态。电源管理的休眠特性将关闭监视器和硬盘, 将内存中的内容保存到硬盘, 然后关闭电脑。重新启动电脑时, 桌面将准确恢复为进入休眠前的状态, 从而降低了电量的消耗。可以根据使用需求对选项进行适当的修改, 然后单击“另存为”按钮, 保存方案。

(3) 报警设置。单击“警报”标签, 在“电池不足警报”栏, Windows XP 默认为 10%; “电池严重短缺警报”栏, Windows XP 默认为 3%, 可根据需要进行适当的修改。单击两者的“警报响应”按钮, 把“声音警报”和“显示消息”都选中, “电力水平”可不选, 这样当电池用到报警界限时, 会自动跳出一个警告窗口, 并且蜂鸣器发出报警声, 以提





示使用者及时保存信息。最后单击“确定”按钮退出电源管理设定。

此外,如果笔记本电脑有内置红外端口,不用的时候可禁用它,以延长笔记本电脑电池的使用时间。

电源系统是保证笔记本电脑正常工作的重要部件。配置再好的笔记本电脑,如果没有高效的电源系统,也会功亏一篑。电源系统由电源适配器、充电电池和电源管理系统三部分组成。另外,车载移动电源为笔记本电脑的供电提供了一条新途径。为使笔记本电脑的移动性得到充分发挥,合理使用不同的电源是必要的。在房间里使用笔记本电脑时,可以用电源适配器,以保护电池。检验电源适配器的主要指标是稳定性和抗干扰性,应用时要远离手机、电视、音响等物体的磁场,应尽可能接至带有过载保护的电源插座。在火车、飞机的旅途中办公时用充电电池,在汽车里用车载移动电源,这就保证了供电的连续性。注意:

- (1) 在长期不使用笔记本电脑时,一定要将电池卸掉,避免对笔记本电脑造成损害;
- (2) 用户在有备用电池时,应该轮流使用,尽量减少对一个电池的过度消耗;
- (3) 当电池完全充满电时,应该断开交流电的输入,因为过度充电会使电池过热,缩短电池的使用寿命;
- (4) 在电池太凉或太热的时候,也不要充电,因为充电的适宜温度在 $10 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间。

笔记本电脑的发展趋势是处理器速度越来越快,内存和硬盘容量越来越大,这就导致功耗越来越大,要求供电能力更强。单纯增加供电能力,例如,选用储能密度较大的锂电池或扩充电池容量,结果不仅导致能源大量消耗,而且使散热问题更突出,所以,仅仅这样做是不够的。东芝采用的电源管理规范 ACPI,可控制电脑及与之连接的每一个设备上的电源。当电脑各部件或外部设备不被使用时,ACPI 会自动关闭它们的电源,使之处于休眠状态。当接到来自应用程序或外部设备的请求信号时,这些设备会被自动唤醒,显示屏会重新亮起。另外,ACPI 也支持即插即用功能,使之应用更灵活。ACPI 的应用节省了电能,减弱了散热问题的影响,是智能节电思路得以应用的一个实例。

Intel Speed Step 技术使移动处理器可根据系统运行的不同电源状况(外接交流电源或笔记本电脑电池)自动切换工作频率和电压。

当基于新款处理器的笔记本电脑以电池优化模式(Battery Optimized Mode)运行时,处理器运行的工作频率为 500MHz,工作电压为 1.35V,从而降低电能消耗。当用户接入交流电源时,笔记本电脑将自动切换到最高性能模式(Maximum Performance Mode),工作电压为 1.6V,工作频率为 650MHz 或 600MHz(工作频率取决于处理器型号)。自动转换过程仅需 $1/2000\text{s}$,以致于用户即使是在进行 DVD 播放这样的复杂应用时也不可能察觉。在电池工作状态下,用户也可以选择最高工作频率下运行。完成这一转换过程只需单击屏幕下方的一个图标,而不需要重新启动电脑。

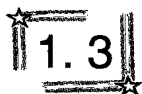
Intel 开发了必要的硬件和软件部件以确保新技术的顺利采用,包括系统 BIOS、用户界面软件、切换控制 ASIC 和芯片组支持。

Intel Speed Step 技术获得主要操作系统的支持,包括 Windows 98、Windows NT、Windows 2000、Windows XP 和 Windows 7。

基于新型移动处理器的笔记本电脑是实现随时随地的、方便的互联网连接和电子商务功能的理想之选。这些笔记本电脑的性能可与台式电脑相媲美,同时还具有大屏幕、大容量硬盘、



DVD 驱动器和 AGP 三维图形控制器, 以及可轻松连接外部设备的 USB 连接器。此外, 一些系统还具有 IEEE 1394 能力, 可支持高质量的数字视频, 并可以配备可擦写光驱。



1.3 笔记本电脑使用与维护常识

1. 液晶显示屏

(1) 笔记本电脑的彩色显示屏按发光机理分为无源与有源两类 (俗称假彩与真彩), 假彩屏 (DSTN) 能显示 256 色且色彩效果接近有源显示屏效果, 行业内也称为仿真彩。真彩屏在显示速度与显示颜色数上比假彩屏有较大提高, 在显示电影、动画及游戏时效果更为理想。早些年买笔记本电脑的用户经常会在柜台前从不同角度去看显示屏, 生怕商家拿台假彩机当真彩机卖给他。现在, 假彩屏已经几乎完全退出市场, 只用在专用仪器/工控等领域。

(2) 笔记本电脑显示屏的分辨率以往绝大多数是 800 像素 × 600 像素, 现在市场上新出机型的分辨率大部分为 1280 像素 × 1024 像素。前两年经常有用户在高分辨率的机器上运用 DOS 软件, 显示屏只有中间一小块 640 像素 × 480 像素区域内有显示。现在, 使用 DOS 软件的人已经越来越少了, 而市场上大部分机器却开始能够支持 DOS 软件的全屏工作了。

(3) 由于笔记本电脑的液晶显示板上每一个点的位置都是绝对固定的, 因此能像台式电脑显示器一样通过改变扫描速率来改变屏幕分辨率。但某些笔记本电脑具有独特的以“小窗口看大画面”的显示模式, 在这种模式下, 笔记本电脑液晶屏分辨率可能是 800 像素 × 600 像素, 但显示模式却可设置为 1024 像素 × 768 像素, 甚至更高。

(4) 真彩液晶屏与假彩液晶屏的一大区别是没有了亮度与对比度调整功能, 但实际使用中还是有办法调节亮度与显示效果的。这个办法就是调整液晶屏的仰角, 使亮度和显示效果达到自己的要求。使用中如果需要清洁显示屏, 只能用干净的软布擦拭, 不能使用任何化学用品清洁液晶屏。在包装及运输携带笔记本电脑时, 要优先考虑对液晶屏的保护, 采取充分的保护措施, 避免液晶屏破损, 目前国内笔记本电脑维修能力尚未成熟, 液晶屏破损后会导致整台笔记本电脑的报废。

2. 充电电池

(1) 笔记本电脑用的充电电池分为镍镉电池、镍氢电池和锂离子电池三种。

(2) 充电式电池有一定的“记忆效应”, 即如果电池中的电还没有释放完 (如还有一半), 就对该电池进行充电, 下次使用放电到一半时, 电池便显示没电, 电池中剩余的这部分不能用的电叫“残电”, 类似于日常用的液化气罐中有了“残液”一样, 会使充电电池的容量下降。在三种电池中, “记忆效应”最强的是镍镉电池, “记忆效应”最弱的是锂离子电池。

(3) 由于具有“记忆效应”, 不规范地使用电池会导致容量的迅速下降甚至报废。

(4) 笔记本电脑的电池一般不需要从机身上拆下充电, 只要插上交流电源, 就会对电池进行充电。如果开机使用, 则充电速度较慢; 如果关机充电, 则充电速度较快。

根据充电式电池的特点, 在使用中保护充电电池有两大原则: 一是在没有必要的情况下不要启用电池; 二是如果启用了电池, 就要把电用完后再充电, 不要在电池还没用完时就又



插上交流电源。

3. 硬盘

硬盘是笔记本电脑故障率最高的部件，这可能是有些使用者没有认真阅读电脑的使用手册，想当然地以为笔记本电脑应该具有抗振性能。实际上，硬盘的抗振措施仅在不读/写数据时能够自动把磁头锁定到安全磁道上，硬盘如果在读/写操作时遇到振动，极有可能导致永久性物理损伤。所以，使用者一定要注意不要搬动一台打开电源的笔记本电脑，更不要是在开动的汽车或其他交通工具上使用笔记本电脑。

笔记本电脑采用 2.5in 标准硬盘，这可能是笔记本电脑中唯一遵循严格工业标准的设备，市场上的 2.5in 硬盘大多是通用的。

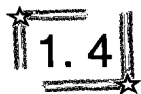
4. 笔记本电脑上的接口

笔记本电脑的接口有并行口、串行口、显示器接口、键盘接口、鼠标接口、USB 接口，多媒体笔记本电脑还带有扬声器和耳机接口。笔记本电脑的所有接口控制电路都在主板上，一旦出现问题，便要对整机进行维修，并且费用高、时间长。所以，使用者一定要注意保护接口，绝对禁止带电插拔或粗暴操作。少数笔记本电脑的机身接口由于机身尺寸所限设计成非标准形式，可以用随机配套的专用转接头转换为标准接口。这些转接头体积小又不标准，丢失后很难配到，使用者应小心保管。

USB 接口现在已是笔记本电脑上的基本配置，它支持带电热插拔，数据传输速率也远高于传统接口，一个 USB 接口可连接上百台外部设备（串联或并联均可）。

5. PCMCIA 插槽

PCMCIA 插槽是笔记本电脑上重要的设备扩展接口，可以用来插入传真卡、网卡、存储卡、声卡等，一些专业杂志甚至预测 PCMCIA 会成为今后台式电脑、汽车及家用电器上的标准接口。PCMCIA 的主要优势是可以带电插拔，配合适当软件后可以实现即插即用。



1.4 笔记本电脑常见问题处理

1. BIOS 和引导问题

笔记本电脑很少使用台式电脑的 AMI 和 Award BIOS，绝大多数笔记本电脑使用 Phoniex BIOS，部分大品牌还使用自己专门开发的 BIOS。进入 BIOS 的方式也千奇百怪，对于大多数笔记本电脑，按下“F2”键即可进入 BIOS。此外，还有按下“F1”键的（IBM），按下“Esc + F1”组合键的（东芝），按下“F10”键的（COMPAQ 和 HP）的。一般来说，在启动时都会有进入 BIOS 按键的提示。

笔记本电脑 BIOS 的调整选项非常有限，主要用于开关一些端口和调整启动顺序。大多数使用 Phoniex BIOS 的笔记本电脑，可以通过启动时按下“F12”键来调出临时引导设备选择菜单，可以临时选择引导设备，这些选择不会改变 BIOS 中的设置，只是在选择的当时生效。

笔记本电脑的风扇直接受控于 BIOS 设置，在温度达到预设值的时候就开始旋转，转速也会自动调节，但极少有厂商将这方面的设定开放在 BIOS 中，最多有一个允许用户在使用



交流电源时让风扇一直运转的选项。

目前新款笔记本电脑中,大多数都支持 USB 设备引导。因此,市面上的很多启动型 U 盘都可以模拟软驱来引导笔记本电脑。

笔记本电脑的光驱如果是内置的,则一般采用 IDE 接口或 SATA 接口。如果是外置的,则有 USB、PC 卡、IEEE 1394 和特殊接口四种。不同的机器所能支持的接口不同,早期的机器可能只支持 PC 卡接口或自己专用的特殊接口,现在的机器一般都能支持 USB 接口引导。至于 IEEE 1394 引导,则需要有特殊的 BIOS,目前只有 SONY、三星的部分机型和 2000 年后的苹果机型可以支持。

即使是通用程度最好的 USB 接口,也并非所有 USB 光驱都可以引导笔记本电脑。最好的方法是实际测试。

笔记本电脑一般都支持网络引导,当然有些家用机型(如大部分的 SONY 机器)不支持。对于支持网络引导的机器,在启动时按下“F12”键都可以显示“Network Boot”,只要网络环境支持网络引导(如用 Windows 2000 Server 版本加装一个终端服务),就可以使用该选项。

2. 电池的问题

笔记本电脑的电池是很重要的。在实际使用中,经常会遇到笔记本电脑电池问题,主要问题集中在不能使用和校正上。大多数笔记本电脑的电池都是有保护电路的,当电池温度过高或放电电流过大时,可能因为超出电池的保护电路动作标准而发生电池强行断电的故障。

最常见的情况是,笔记本电脑在使用电池时全速运行造成电流过大而自动保护。举个例子来说,从光驱将 DVD 碟片内容复制到移动硬盘,这时主机和外部设备都在大量耗电,就有可能使得电流超出电池的保护标准,遇到这种情况不必惊慌,只需断开外部设备等待 10 分钟左右重新开机即可。

还有一种常见情况是,笔记本电脑在炎热的环境中使用,电池高负荷运转,这样环境温度加上电池自身放电产生的热量可能会超出电池保护电路预设的温度。遇到这样的情况应该取出电池,放置在温度较低的地方(切记不要放入冰箱急冻),半小时后应该就可以恢复正常。高温对于锂电池的损害是比较大的,不到万不得已应该尽量避免在高温环境高负荷使用笔记本电脑。

为了维持 BIOS 状态,很多笔记本电脑中设有电池校正选项,该功能会把笔记本电脑的电池充满电后再释放到彻底没电,然后再次充满。这样对于长期没有彻底放电造成的累计误差有一定的校正作用。但是,在 BIOS 中校正所花的时间比较长。

电池校正不要太频繁,频繁的深度放电会使电池的使用寿命缩短,所以建议两到三个月放电一次就可以了。

3. 屏幕问题

笔记本电脑大都采用 TFT-LCD 屏幕,实际使用中主要的问题是坏点、白斑、黑屏和出现亮线。坏点其实是 TFT-LCD 生产过程中出现的缺陷,每个厂商都有自己的坏点标准,基本上这些标准都要比国家标准高。

(1) 坏点。坏点可分为真坏点和假坏点。真坏点是不可修复的。假坏点则是暂时性的,通常是由该像素的原色点接触不良造成的。假坏点的特征是出现位置不固定,或者时有时无。遇到这种情况,可以找一个根火柴棒或其他不太硬的钝头小棒,轻轻地在坏点出现的位



置按几下（切忌用力），有时候就能消除这种假坏点。如果在试过之后发现无法修复，就不要再尝试；否则，压得多了可能把假坏点压成真坏点。

(2) 白斑。白斑通常是由笔记本电脑屏幕内的反射层出现问题所导致。最常见的情况就是屏幕受压或被尖锐物体碰撞造成白斑。如果白斑刚刚出现，检查屏幕顶盖是否有变形或屏幕表面有无被撞击的痕迹。

(3) 黑屏。黑屏的原因大概可以分为两种：一种是屏幕或接线彻底坏掉，完全没有任何显示；另一种是屏幕的背光不能点亮，看起来屏幕就是黑的。把机器拿到光线很强的地方，进入系统（不管有没有显示），然后对着光从各个角度看屏幕，如果看到屏幕上有隐隐约约的显示，则说明是背光不能点亮的问题，如果完全看不到有任何显示，则说明屏幕或接线已经损坏。

关于屏幕背光不能点亮的问题，一般可能有两个原因：背光灯管烧毁或驱动灯管的高压包损坏。可以在刚刚按下开机按钮启动的时候把耳朵贴在屏幕边框上仔细听，如果有“吱吱”的声音响一下，然后就无声，大概就是高压包的问题；如果一直无声，则可能是灯管问题，这种判断很粗略，但在一般情况下是适用的。

(4) 亮线。出现亮线是指屏幕上出现一个或多个像素宽度的亮线，在屏幕上显示为横向或纵向的一条线，颜色不会改变，在某些背景下就特别明显。亮线的特征：位置固定不变，是跨越整个屏幕的横直线或竖直线。

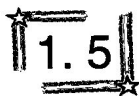
这种情况通常是由屏幕的排线松动造成的，可以尝试前后摇动一下屏幕并用手按一下屏幕四周的边框，如果亮线有闪动或变化，说明确实是屏幕的排线问题，赶快送修，不要犹豫。假如没有，可以在关机和去掉电池的状态下拆开机器，找到屏线和主板的接口（通常在键盘下方），清扫一下再重新插回去，有时候就能解决问题。

4. 接口的问题

笔记本电脑上最容易出现问题的接口是网卡接口、USB 接口、4 针 IEEE 1394 接口和耳机插孔。出现问题的主要原因是使用了劣质的插头和粗暴操作。为此，切记要选择质量优良的插头。推荐大家尽量选择标准接口且插头和设备之间使用软线连接的产品。

此外，尽可能不要在 USB 接口上使用耗电过大的外部设备。如果发现外部设备工作已经不正常，就不要再继续在 USB 上使用它们，长期处于过大的电流状态容易烧毁 USB 接口。

如果确认接口针脚已经损坏，则可以尝试用尖镊子在关机状态下拨正针脚，但这样的方法总是不长久。如果端口表面镀层因为磨损而剥落进而生锈，可以尝试用绘图橡皮来擦掉。



1.5 常用检修用仪表及工具

1.5.1 万用表

1. 指针式万用表

指针式万用表型号很多，代表型号为 MF47 型万用表。MF47 型万用表的外形如图 1-3 所示。

1) 表盘



如图1-3所示,第一条刻度线为电阻挡的读数,它的右端为“0”,左端为“ ∞ (无穷大)”,刻度线是不均匀的,读数时应该从右向左读,即表针越靠近左端阻值越大。第二、三条线是交流电压、直流电压及各直流电流的读数,左端为“0”,右端为最大读数。根据量程转换开关的不同,即使表针摆到同一位置时,其所指示的电压、电流的数值也不相同。第四条是交流电压读数线,是为了提高小电压读数的精度而设置的。第五条线是测晶体管放大倍数(h_{FE})的。第六、七条线分别是测量负载电流和负载电压的读数线。第八条线为音频电平(dB)的读数线。

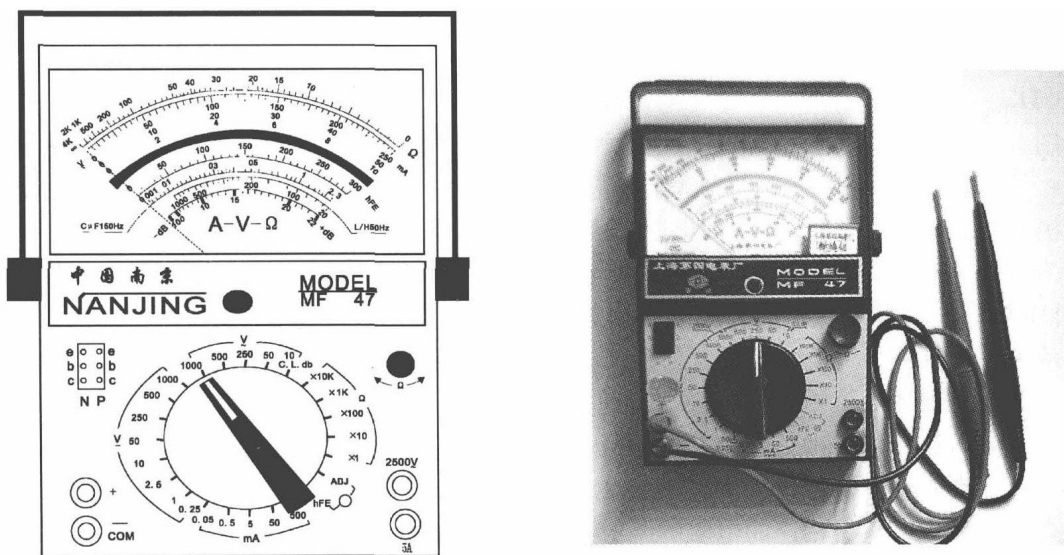


图1-3 MF47型万用表的外形

MF47型万用表还设有反光镜片,可减小视觉误差。

2) 量程转换开关

- (1) 测量电阻阻值: 量程转换开关拨至 $R \times 1 \sim R \times 10k$ 挡位。
- (2) 测交流电压: 量程转换开关拨至 $10 \sim 1000V$ 挡位。
- (3) 测直流电压: 量程转换开关拨至 $0.25 \sim 1000V$ 挡位。若测高电压,则将表笔插入 $2500V$ 插孔即可。

(4) 测直流电流: 量程转换开关拨至 $0.25 \sim 247mA$ 挡位。若测量大的电流,应把“正”(红)表笔插入“+5A”孔内,此时负(黑)表笔还应插在原来的位置。

(5) 测晶体管放大倍数: 量程转换开关先拨至 ADJ 挡调整调零,使指针指向右边零位,在将量程转换开关并拨至 h_{FE} 挡,将三极管插入 NPN 或 PNP 插座,读取第五条线的数值。

3) 注意事项

(1) 使用指针式万用表之前,应先查看表针是否指在“ ∞ (无穷大)”的位置,如果表针不正对此位置,应用螺钉旋具调整机械调零旋钮,使表针正好处在无穷大的位置。

注意: 此调零旋钮只能调半圈; 否则,可能会损坏调零旋钮,以致无法调整。

(2) 在测量前,应首先明确测试的物理量,并将量程转换开关拨至相应的挡位上,同时还要考虑好表笔的接法,以免因误操作而造成万用表的损坏。



(3) 将红表笔插入“+”孔内，黑表笔插“-”或“*”孔内。如果需要测大电流、高电压，可以将红表笔分别插入 2500V 或 5A 插孔。

4) 测量电阻阻值

在使用电阻挡各不同量程之前，都应先将正、负表笔对接，调整“调零电位器”，让表针正好指在零位，然后再进行测量；否则，测得的阻值误差较大。

注意：每转换一次量程，都要进行调零。

电阻值的读法：将量程转换开关所指的数与表盘上的读数相乘，就是被测电阻的阻值。例如，用 $R \times 100$ 挡测量一只电阻的阻值，表针指在“10”的位置，那么这只电阻的阻值是 $10 \times 100\Omega = 1000\Omega = 1k\Omega$ ；如果表针指在“1”的位置，其电阻值为 100Ω ；若指在“100”，则为 $10k\Omega$ 。

图 1-4 所示是对普通放大电路检查示意图，下面根据此电路来讲解电阻挡的在路测量方法。

将万用表拨至 $R \times 1$ 挡，黑表笔接三极管 BG 的基极 b，红表笔分别接 BG 的集电极 c 和发射极 e。此时测的是 BG 的正向电阻，表针摆到表盘的三分之一左右。将表笔对调，红表笔接 BG 的基极，黑表笔分别接 BG 的集电极和发射极，这时测的是 BG 的反向电阻。因为 BG 外围接的电阻阻值都比较大（一般线路均如此），所以表针基本不动（在无穷大位置）。再用两表笔正反测 BG 集电极和发射极的阻值，表针还是不动，那么就可以认为“BG”是好的。假如在上述测量中阻值有异常，如集电极、发射极之间正反向阻值都很小，说明 BG 可能已经被击穿。这时再断开 BG 的引脚进一步测量。用此方法测二极管也同样有效。

注意：不要用高档位（如 $R \times 100$ 挡）在路测二极管和三极管，因为它们的外围有阻容件，高档位会测出与其相连的电阻的阻值，测量结果不准确。

5) 测量电压

测量电压时，应将万用表调到电压挡，并将两表笔并联在电路中。测量交流电压时，表笔可以不分正、负极；测量直流电压时，红表笔接电源的正极，黑表笔接电源的负极，如果接反，表笔会向相反的方向摆动。如果测量前不能估测出被测电路电压的大小，应用较大的量程去试测，如果表针摆动很小，再将量程转换开关拨到较小量程的位置；如果表针迅速摆到零位，应该马上把表笔从电路中移开，加大量程后再去测量。

注意：测量电压时，应一边观察表针的摆动情况，一边用表笔试着进行测量，以防电压太高把表针打弯或烧毁万用表。

在路电压测量方法示意图如图 1-5 所示。

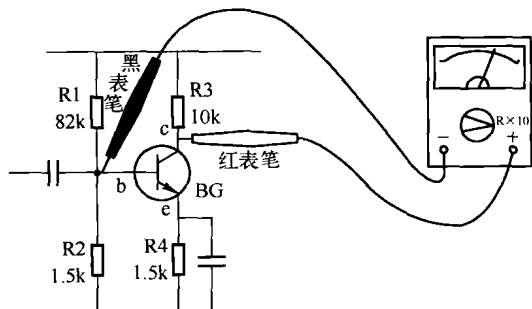


图 1-4 对普通放大电路的检查示意图

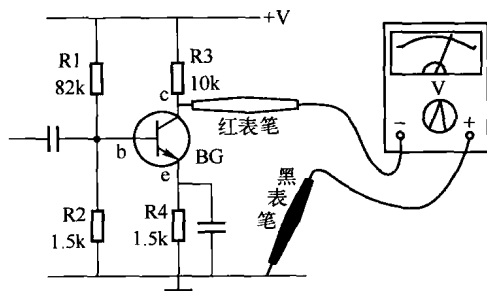


图 1-5 在路电压测量方法示意图