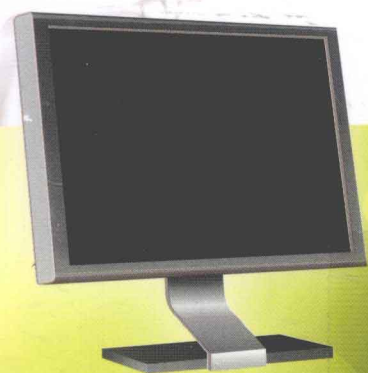


“十二五”精英培训规划丛书

液晶显示器维修 实践技术



主 编 左伟平 黄海军
副主编 钟其斌 刘桂松 肖姑冬
主 审 蔡 飞



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

“十二五”精英培训规划丛书

液晶显示器维修实践技术

主 编 左伟平 黄海军
副主编 钟其斌 刘桂松 肖姑冬
主 审 蔡 飞

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以图解的方式,讲解液晶显示器的结构原理、故障检修。全书以实物图为主线,深入剖析了液晶显示器故障检修方法,详细介绍了液晶显示器内部各组件的识别与检测方法,通过实际样机的拆卸、仪器实测等一系列的操作示范,最终让读者掌握液晶显示器的维修技能,并能独立完成液晶显示器常见故障维修。

本书结构清晰、编排合理、内容翔实,以图解方式操作演示,适合显示器维修初学者、电脑爱好者、家电维修人员阅读,也可作为高等职业学校相关专业和职业技能鉴定的教学用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

液晶显示器维修实践技术/左伟平,黄海军主编. —北京:电子工业出版社,2012.2

(“十二五”精英培训规划丛书)

ISBN 978-7-121-15726-4

I. ①液… II. ①左… ②黄… III. ①液晶显示器-维修 IV. ①TN141.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第008606号

策划编辑:张 剑

责任编辑:刘真平

印 刷: 三河市双峰印刷装订有限公司

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:12.75 字数:326.4千字

印 次:2012年2月第1次印刷

印 数:4000册 定价:29.80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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

“十二五”精英培训规划丛书

编委会名单

主 编 黄海军

副主编 左伟平

委 员 (以姓氏笔画为序)

刘桂松 孙永明 芦芝萍 杜冠军

李余库 肖姑冬 吴访升 张 杰

陈邵霞 封建新 赵小荣 钟其斌

序 言

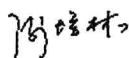
近年来，日新月异的信息技术和电子技术蓬勃发展，各类信息技术和电子设备加快了人们日常生活和办公的步伐，使得信息技术和电子设备应用的深度、广度和专业化程度不断提高。

我国的电子产品消费总量已经进入世界大国的行列。但是，与国际先进水平相比，在产业结构、核心技术、管理水平、综合效益、普及程度等方面还存在较大差距，缺乏创新能力与核心竞争力，“大”而不强。我们要做大做强，加快信息技术和电子设备行业的发展，关键在于培养和使用好人才资源。国务院关于加强职业培训促进就业的意见明确指出，加强职业培训、大力发展各种形式的人才培养计划，人才资源已成为最重要的战略资源，人才在综合国力竞争中越来越具有决定性意义。基于相关政策，通过与江苏省常州市残疾人联合会一起对残疾人高科技就业方面做的大胆尝试，形成了系列技术指导和培训方案，提升了残疾人就业层次。

由高校教师和业界等各方面专家依据信息技术和电子设备技术人才的素质和能力的需要，在充分吸取国内外技术人才培训的要求和培训课程优点的基础上，我们精心编写了“十二五”精英培训规划丛书。该套丛书注重提升信息技术和电子设备人才分析问题和解决问题的能力，对各层次信息技术和电子设备人才的培训工作具有现实的指导意义。

在此，我谨向参与本系列图书规划、组织、编写的同志们致以诚挚的感谢，并希望该系列丛书在信息技术和电子设备人才培养工作中发挥巨大的作用。

常州市残疾人联合会 理事长



目 录

第 1 章 液晶显示器维修工具与测量仪器	1
1.1 液晶显示器与信号源、测量仪器的连接	1
1.1.1 液晶显示器与信号源的连接	1
1.1.2 液晶显示器与万用表的连接	1
1.1.3 液晶显示器与示波器的连接	3
1.2 液晶显示器常用维修工具与测量仪器	4
1.2.1 常用拆卸工具	4
1.2.2 常用拆焊工具	6
1.2.3 万用表	9
1.2.4 示波器	16
1.2.5 编程器	25
第 2 章 液晶显示器的结构与拆卸	28
2.1 液晶显示器的整机结构	28
2.1.1 液晶显示器的外部结构	28
2.1.2 液晶显示器的内部结构	29
2.2 液晶显示器的拆卸与安装	32
2.2.1 液晶显示器的拆卸	32
2.2.2 液晶显示器的安装	40
2.3 点屏配板	46
2.3.1 点屏的重要性	46
2.3.2 点屏的配件工具准备	46
2.3.3 点屏	48
2.3.4 点屏实例	50
第 3 章 液晶显示器常见故障分析及维修方法	55
3.1 液晶显示器常见故障分析	55
3.1.1 液晶显示器常见故障现象	55
3.1.2 液晶显示器故障原因分析	55
3.1.3 液晶显示器的故障特点	58
3.1.4 液晶显示器故障检修思路和检修原则	65
3.2 液晶显示器的故障维修方法	67
3.2.1 观察法	68

3.2.2	直观检查法	68
3.2.3	触摸法	69
3.2.4	比较法和代换法	70
3.2.5	电阻检测法和电压检测法	70
3.2.6	波形检测法	71
第4章	液晶显示器电源电路的故障分析与维修	72
4.1	电源电路的结构及主要元器件	72
4.1.1	电源电路的组成框图	72
4.1.2	电源电路的结构	73
4.1.3	电源电路的工作过程	74
4.1.4	电源电路主要元器件的识别与检测	75
4.2	电源电路的工作原理解析	95
4.2.1	电源电路工作原理图	95
4.2.2	交流输入电路解析	97
4.2.3	桥式整流、滤波电路解析	98
4.2.4	软启动电路解析	98
4.2.5	开关电路解析	99
4.2.6	低压整流、滤波电路解析	100
4.2.7	稳压控制电路解析	101
4.2.8	过压保护电路解析	102
4.3	电源电路的故障检修思路及关键点测试	103
4.3.1	电源电路的故障检修思路	103
4.3.2	电源电路的关键点测试	105
4.4	电源电路的常见故障维修	108
4.4.1	电源电路的常见故障分析	108
4.4.2	电源电路无电压输出的故障维修	109
4.4.3	电源电路输出电压过低的故障维修	117
第5章	液晶显示器高压板电路的故障分析与维修	120
5.1	高压板电路的结构及主要元器件	120
5.1.1	高压板电路的组成框图	120
5.1.2	高压板电路的结构	121
5.1.3	高压板电路的工作过程	122
5.1.4	高压板电路主要元器件的识别与检测	122
5.2	高压板电路的工作原理解析	134
5.2.1	高压板电路原理图	134
5.2.2	启动电路解析	136
5.2.3	直流变换电路解析	137

5.2.4	LC 自激振荡升压电路及高压输出电路解析	137
5.2.5	过流保护电路解析	138
5.2.6	稳压控制电路解析	139
5.3	高压板电路的故障检修思路及关键点测试	139
5.3.1	高压板电路的故障检修思路	139
5.3.2	高压板电路的关键点测试	141
5.4	高压板电路的常见故障维修	143
5.4.1	高压板电路的常见故障分析	143
5.4.2	高压板无高压输出的故障维修	144
5.4.3	显示器画面暗或亮一下就变暗的故障维修	147
5.4.4	显示器画面闪烁的故障维修	149
第 6 章	液晶显示器驱动板电路的故障分析与维修	151
6.1	驱动板电路的结构及工作过程	151
6.1.1	驱动板电路的组成框图	151
6.1.2	驱动板电路的结构	152
6.1.3	驱动板电路的工作过程	153
6.2	驱动板电路原理解析	154
6.2.1	图像处理电路解析	154
6.2.2	微处理器电路解析	156
6.2.3	时钟电路解析	159
6.2.4	复位电路解析	161
6.2.5	驱动板供电电路解析	161
6.2.6	视频输入接口电路解析	165
6.3	驱动板电路的故障检修思路及关键点测试	172
6.3.1	驱动板电路的故障检修思路	172
6.3.2	驱动板电路的关键点测试	173
6.4	驱动板电路常见故障维修	175
6.4.1	液晶显示器不开机的故障维修	175
6.4.2	液晶显示器显示屏出现花屏的故障维修	177
第 7 章	液晶显示器液晶面板的故障分析与维修	180
7.1	液晶面板的结构及工作原理	180
7.1.1	液晶面板的结构	180
7.1.2	液晶面板的工作原理	181
7.1.3	液晶面板的种类	182
7.2	背光技术	184
7.2.1	CCFL 背光技术	184
7.2.2	LED 背光技术	185

7.3 液晶面板驱动电路解析	185
7.3.1 液晶面板驱动电路的结构	185
7.3.2 液晶面板驱动电路的工作原理	188
7.4 液晶面板常见故障维修	190
7.4.1 液晶面板常见故障分析	190
7.4.2 开机白屏的故障维修	191
7.4.3 花屏的故障维修	192

第 1 章

液晶显示器维修工具与测量仪器

1.1 液晶显示器与信号源、测量仪器的连接

在维修液晶显示器时，需要使用信号源（计算机主机或笔记本电脑）给液晶显示器提供 R、G、B 信号，使液晶显示器处于正常显示状态，方便信号处理电路的检修。通常采用万用表和示波器来进行液晶显示器检测，通过检测结果来判断、分析故障。液晶显示器拆卸和拆焊工具主要有螺钉旋具、尖嘴钳、镊子、电烙铁、吸锡器和热风焊台等。

1.1.1 液晶显示器与信号源的连接

具体连接步骤如下：

【第 1 步】VGA 连接线接入计算机 VGA 接口

如图 1-1 所示，先将 VGA 连接线的一端插头对好位置后插入计算机 VGA 接口，然后用手分别旋紧 VGA 连接线插头上的两颗固定螺钉。

【第 2 步】VGA 连接线接入显示器 VGA 接口

如图 1-2 所示，先将 VGA 连接线的一端插头对好位置后插入显示器图像处理板上的 VGA 接口，然后用手分别旋紧信号线插头上的两颗固定螺钉。

【第 3 步】启动液晶显示器

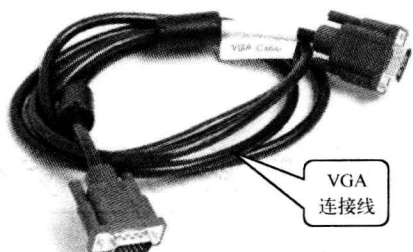
VGA 线连接完毕后，启动计算机主机，接通显示器电源，按下显示器开关启动键，正常情况下液晶显示器应显示画面。

1.1.2 液晶显示器与万用表的连接

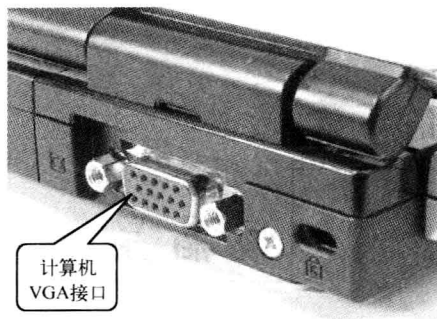
万用表是检修电子产品的通用工具，在液晶显示器检修中使用也比较频繁。通过对液晶显示器各电路及元器件进行电阻、电压、电流检测来判断故障所在的范围，分析故障原因。具体连接步骤如下：

【第 1 步】万用表黑表笔连接液晶显示器电路的接地端

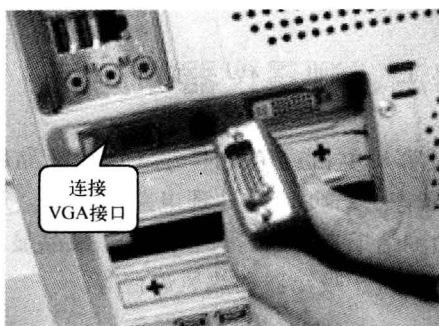
用电压法检测液晶显示器各电路时应先找到电路的接地端。如图 1-3 所示，找到合适的



(a) VGA连接线



(b) 计算机VGA接口



(c) VGA连接线插头接入计算机VGA口



(d) 旋紧固定螺钉

图 1-1 VGA 连接线接入计算机 VGA 接口

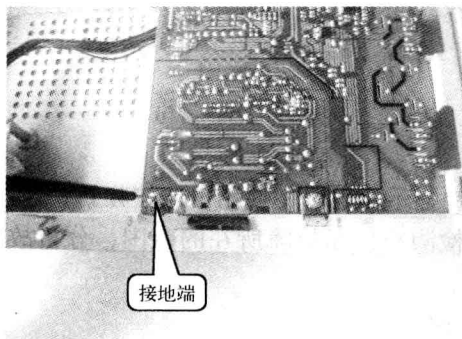


(a) VGA连接线插头接入显示器VGA口



(b) 旋紧固定螺钉

图 1-2 VGA 连接线接入显示器 VGA 接口



(a) 液晶显示器电路接地端



(b) 黑表笔连接接地端

图 1-3 黑表笔连接显示器电路的接地端

电路接地端后,可用万用表的黑表笔连接接地端。

【第2步】万用表红表笔连接被测元器件或电路

如图1-4所示,选择合适的万用量程和挡位,用万用表红表笔去接被测元器件或电路。通过万用表表盘的读数,来判断电路元器件是否工作正常。在使用万用表检测过程中应规范操作,确保检测设备、显示器及人身安全。

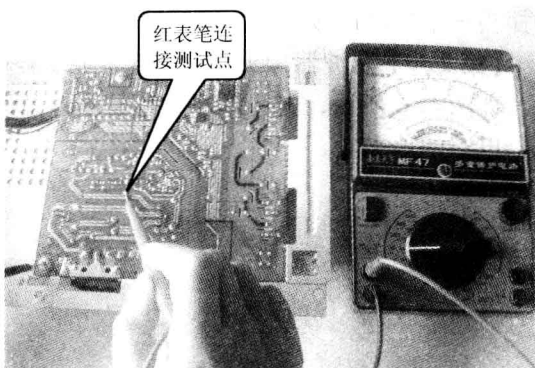


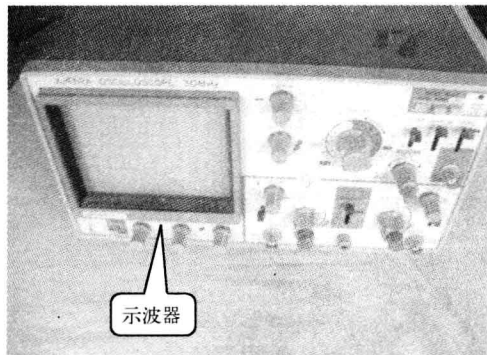
图1-4 红表笔连接元器件或电路

1.1.3 液晶显示器与示波器的连接

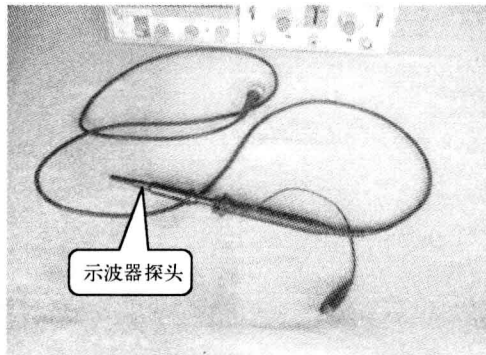
示波器也是检修电子电路的通用工具,在液晶显示器维修中主要用来观察电路关键点的电压波形,通过测试信号的输入、输出和关键点电压波形来判断故障所在的范围,分析故障原因。具体连接步骤如下:

【第1步】示波器探头连接示波器

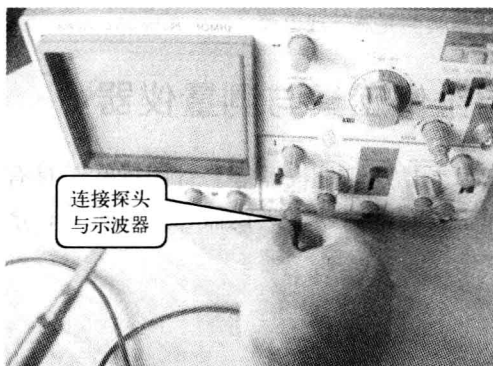
如图1-5所示,先用示波器探头插入示波器接口,顺时针旋紧示波器探头,这样就



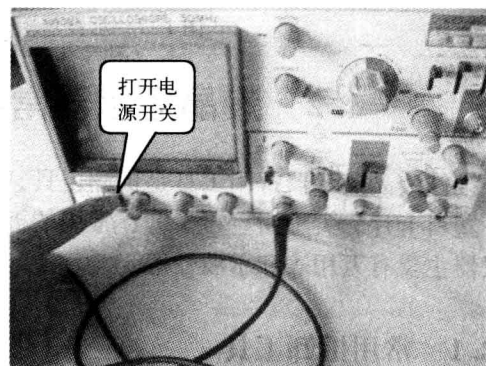
(a) 示波器



(b) 示波器探头



(c) 连接探头与示波器



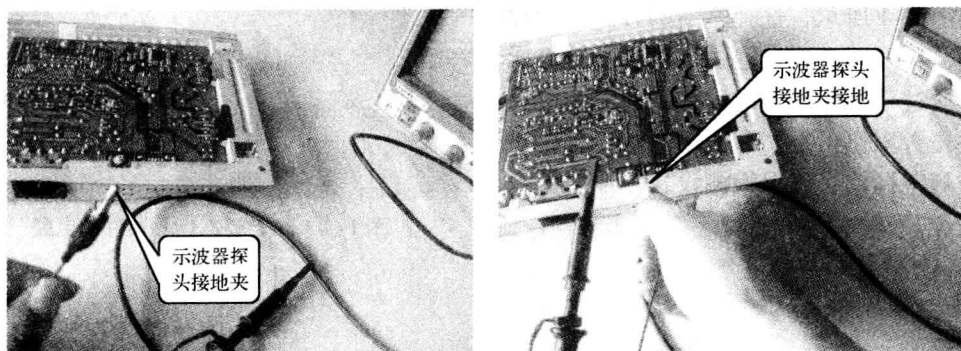
(d) 打开示波器电源开关

图1-5 示波器探头连接示波器

将探头与示波器连接好了，再给示波器接上交流工作电源并打开示波器电源开关。

【第2步】示波器探头接地夹连接显示器电路的地

如图1-6所示，先选择好液晶显示器电路地的合适位置，示波器探头接地夹与液晶显示器电路的地夹紧。



(a) 示波器探头接地夹

(b) 接地夹连接电路的地

图1-6 示波器探头接地夹连接显示器电路的地

【第3步】示波器探头连接被测元器件或电路

如图1-7所示，将示波器探头连接被测元件或电路的输入、输出端，通过调节示波器面板上的按钮使显示屏显示合适的电压信号波形。通过观察信号的波形来判断、分析故障。

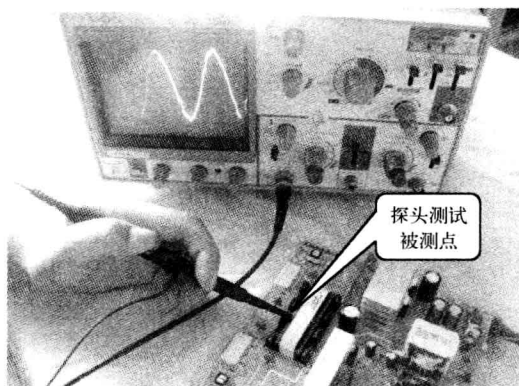


图1-7 示波器探头连接被测元器件或电路

1.2 液晶显示器常用维修工具与测量仪器

维修液晶显示器常用工具是拆卸工具、拆焊工具及测量仪器等。常用拆卸工具有螺钉旋具、塑料卡片、尖嘴钳、镊子等；常用的拆焊工具有电烙铁、吸锡器、热风枪等；常用的测量仪器主要有万用表和示波器等。

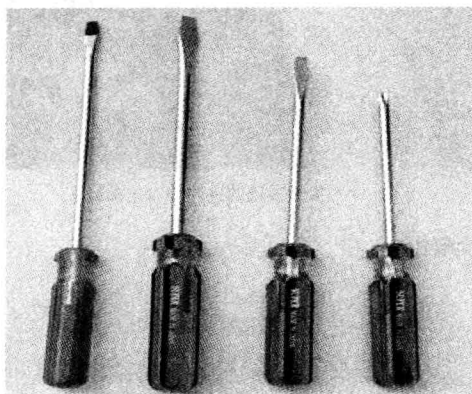
1.2.1 常用拆卸工具

常用拆卸工具有螺钉旋具、塑料卡片、尖嘴钳、镊子等。它们都是用来打开液晶显示器

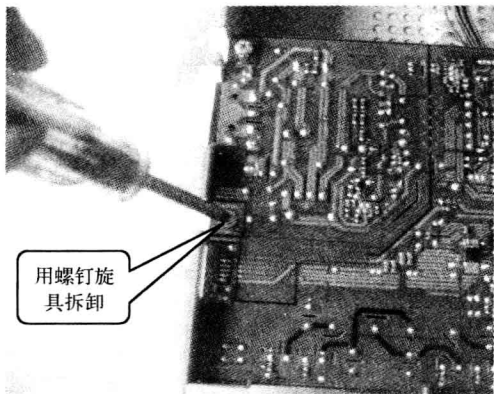
外壳和拆卸内部电路部件的。

1. 螺钉旋具

在拆卸液晶显示器时，主要采用的拆卸工具是螺钉旋具（俗称“螺丝刀”），其中主要有十字槽螺钉旋具和一字槽螺钉旋具。常用螺钉旋具如图 1-8 所示。



(a) 十字槽和一字槽螺钉旋具



(b) 使用螺钉旋具拆卸液晶显示器

图 1-8 螺钉旋具

2. 塑料卡片

由于液晶显示器外壳不仅有螺钉固定，还有塑料卡扣固定，所以在拆卸液晶显示器外壳时，还需采用硬的塑料卡片来分离卡扣拆卸外壳。液晶显示器的外壳都是由塑料制造而成的，如果采用一字槽螺钉旋具强行撬开很容易造成外观上的损坏，所以一般采用硬塑料卡片沿着缝隙槽划开外壳，如图 1-9 所示。



(a) 硬塑料卡片

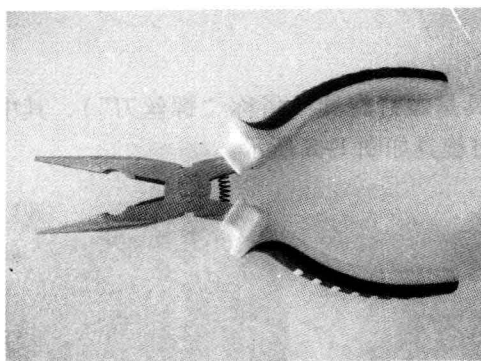


(b) 卡片分离外壳

图 1-9 塑料卡片

3. 尖嘴钳

在拆卸液晶显示器外壳和内部部件过程中，十字槽和一字槽螺钉旋具只拆卸普通的螺钉，对于一些特殊的安装部件或固定螺钉，需用尖嘴或特殊螺钉旋具来进行拆卸，如图 1-10 所示。



(a) 尖嘴钳



(b) 尖嘴钳辅助拆卸外六角螺钉

图 1-10 尖嘴钳

1.2.2 常用拆焊工具

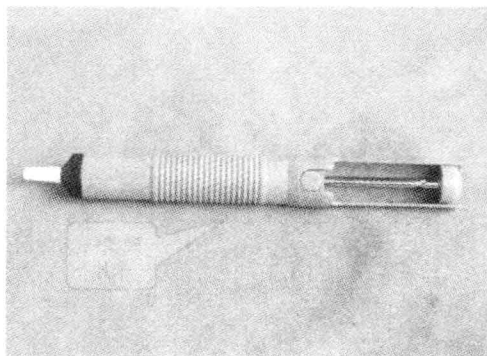
常用拆焊工具有电烙铁、吸锡器、热风枪等。它们都是用来焊接和拆焊液晶显示器内部电路元器件的。在更换已损坏的元器件时，就必须使用电烙铁、吸锡器或热风焊台等焊接工具进行拆焊。

1. 电烙铁和吸锡器

电烙铁是维修电子产品的主要焊接工具，它主要有内热式和外热式，其作用是当烙铁头温度升高到一定程度时，可以熔化焊锡后进行焊接和拆焊。吸锡器在拆焊时吸走已熔化的焊锡。电烙铁和吸锡器如图 1-11 所示。



(a) 电烙铁



(b) 吸锡器

图 1-11 电烙铁和吸锡器

在对损坏的元器件进行拆焊时，先用电烙铁将元器件引脚焊点上的焊锡加温使其熔化，在焊点熔化的同时迅速把吸锡器放到已熔化的焊点上，按一下吸锡器上的按钮，这时焊点上已熔化的焊锡被吸锡器吸走了，完成拆焊操作。具体操作如图 1-12 所示。

当元器件焊点上的焊锡吸走后，可将元器件从电路板上分离出来。遇针插式元器件时可用手从电路板的背面拔出；如果遇到表面安装式元器件，则可用镊子将待更换的元器件取下。具体操作如图 1-13 所示。

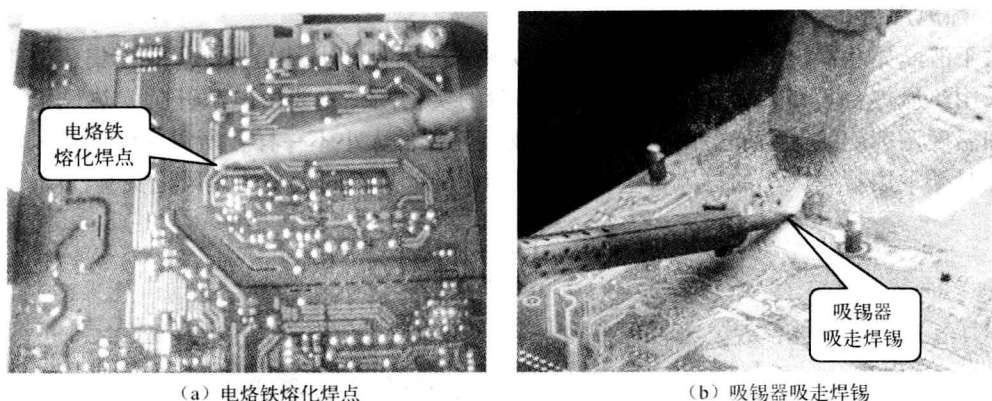


图 1-12 电烙铁和吸锡器完成拆焊操作

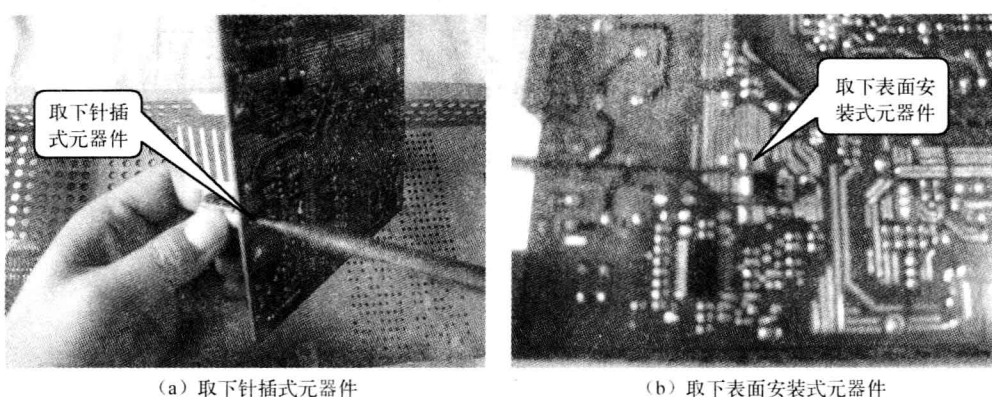


图 1-13 取下已拆焊的元器件

在焊接新元器件时,先将新的元器件在电路板上放置好,把焊锡丝放置在需焊接的引脚焊点上,再用电烙铁加热焊锡丝使焊锡丝在焊盘上熔化,焊锡完全焊住元器件引脚后松开焊锡丝和电烙铁,待焊点冷却后,完成焊接操作。最后可用棉签蘸上酒精清洁焊点和电路板。具体操作如图 1-14 所示。

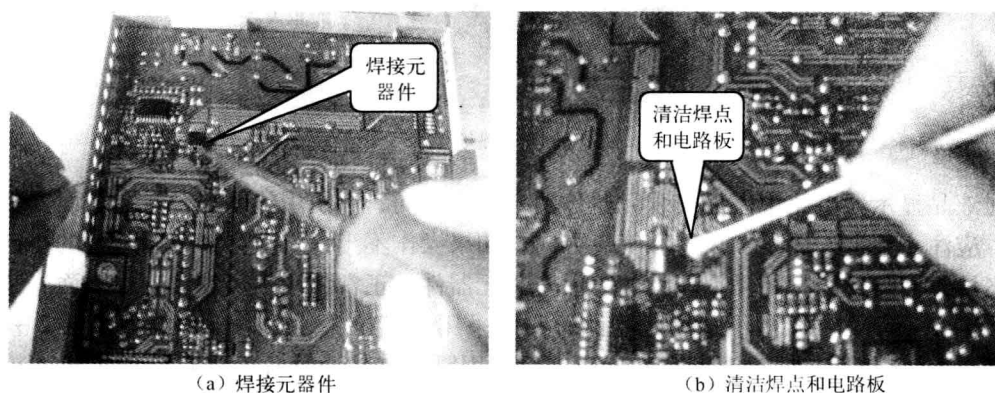


图 1-14 焊接新的元器件

2. 热风焊台

由于液晶显示器内部电路大多采用表面安装式元器件，尤其是拆焊大规模集成电路时必须采用热风焊台。如图 1-15 所示是热风焊台的实物图，主要由电源开关、热风枪、风速调节和温度调节旋钮等组成。由于电路表面安装元器件大小不一样，所以在使用热风焊台进行拆卸时须采用不同大小的热风枪头，如图 1-16 所示是不同大小的热风枪头实物图。

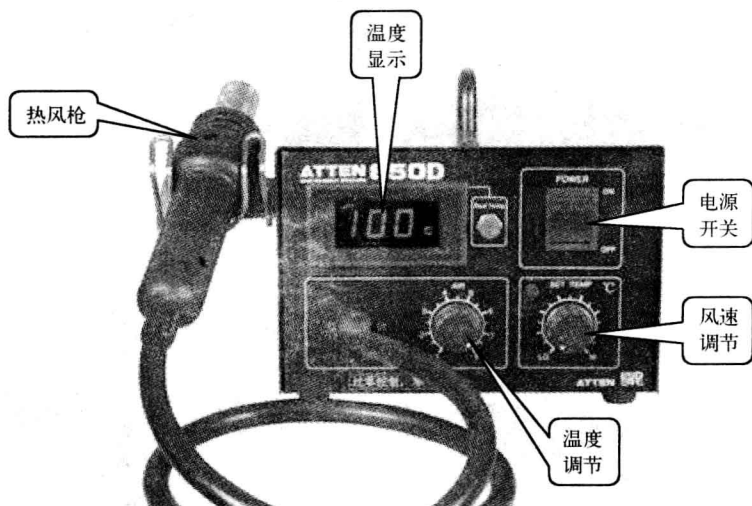


图 1-15 热风焊台

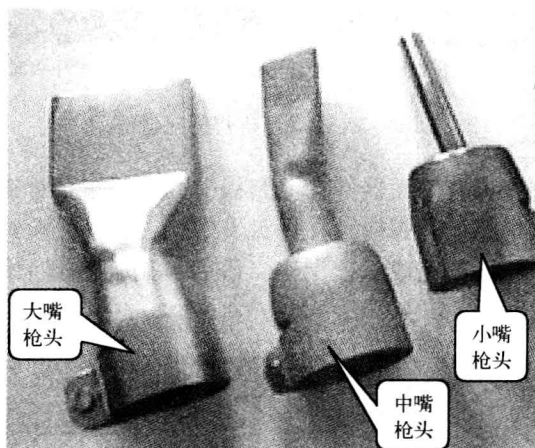


图 1-16 热风枪头

在液晶显示器电路中表面安装元器件功率大小不同，在使用热风焊台吹焊表面安装元器件时，应注意掌握好风量、风速和气流方向，如果操作不当，不但会将电路板上的小铁片元件吹飞掉，而且还会损坏功率较大的表面安装元器件。正常使用热风焊台吹焊表面安装元器件如表 1-1 所示。在吹焊小贴片元器件时一般采用小嘴枪头，热风枪的温度调至 2~3 挡，风速调至 1~2 挡，待风枪温度和气流稳定后，用镊子夹住小铁片元器件，热风枪的枪头与被拆元器件垂直保持 2~3cm 的距离；在吹焊双列贴片集成电路时应采用中嘴枪头，热风枪的温度调至 3~4 挡，风速调至 2~3 挡，风枪的枪头与被拆元器件垂直保持 2.5cm 左右的距