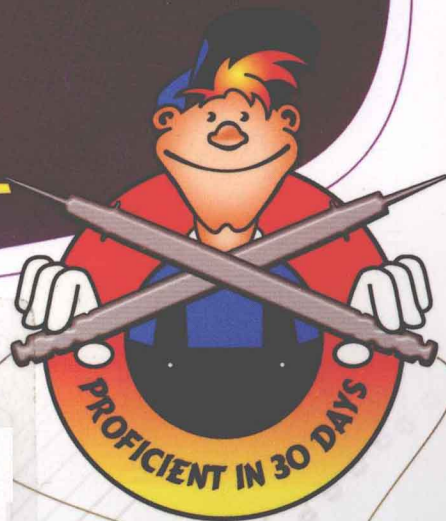


◎ 王忠诚 编著

电子维修技术
图文对话
一月通

液晶显示器 与液晶电视机维修 一月通



30 Days



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

电子维修技术图文对话一月通

液晶显示器与液晶电视机 维修一月通

王忠诚 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是作者根据初学者的心理特点及学习要求而编写的，全书先后讲述了液晶显示器和液晶电视机的电路结构、工作过程及故障检修方法。全书从实用角度出发，以液晶屏的结构、开关电源和主板电路作为主要讲解对象，采用图话式讲解模式，通过师徒对话，逐步引出知识精髓，轻松做到让初学者在一个月內掌握液晶显示器和液晶电视机的维修技巧。

本书特别适合中职、高职学校及大学电子类专业学生使用，还可作为农村进城务工人员及想学习维修技术但基础薄弱的人员自学使用。

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

液晶显示器与液晶电视机维修一月通 / 王忠诚编著. —北京：电子工业出版社，2011.9

（电子维修技术图文对话一月通）

ISBN 978-7-121-14325-0

I. ①液… II. ①王… III. ①液晶电视机—维修②液晶显示器—维修 IV. ①TN949.192②TN141.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 163729 号

责任编辑：张 榕

印 刷：涿州市京南印刷厂

装 订：涿州市桃园装订有限公司

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 字数：350 千字 黑插：1

印 次：2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数：4 000 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。

序 言

温家宝总理在全国职业教育工作会议上强调：“要深化职业教育的教学内容、教学方法改革。培养目标、专业设置、课程教材、学制安排等，都要适应企业和社会需求，着眼于提高学生的就业和创业能力。教学内容要注重学以致用。”教育部也在《面向 21 世纪深化职业教育教学改革的原则意见》中指出：“职业教育要培养同 21 世纪我国社会主义建设要求相适应的，具有综合职业能力和全面素质的，直接在生产、服务、技术和管理一线工作的应用型人才。”这不仅是我国职业教育改革的核心指导思想，也为我国中等职业学校教材研发指明了方向。

目前，我国大部分中等职业学校都在采用国家规划教材，这对于规范全国的中等职业教育内容，提高整体教学质量有很大的促进作用，但同时也面临着一个很现实的问题：国家规划教材具有很强的系统性和阶段性，更新周期较长，缺乏灵活性、针对性和时效性。这就需要工作在职业教育一线上，具有丰富教学经验的教师们，积极研发新教材，作为国家规划教材的有力补充。新教材应把“学以致用”，培养“一线工作的应用型人才”作为研发目的，注重培养学生的学习兴趣，充分发挥学生的学习潜能，真正让学生学而不厌，即学即用。本着这一初衷，我们向电子工业出版社申报了《中职电子专业对话式、图话式教材探究与开发》大型课题研究项目，并获准立项。

近年来，由于国家对职业教育发展的高度重视和大力推动，中职教育也得到了迅猛发展，但毋庸讳言，我国的中职教育仍然存在学生厌学，毕业后不能很好地适应社会需要的现状。如何让中职学生“好学，学好；好就业，就业好”，这是摆在我们每个职教工作者面前的难题。要想攻克此难题，就得从改革职业教育的教学内容和教学方法入手，而新教材的研发正是教学内容、教学方法改革的源头。

通过对现有的中职电子专业主干课程教材的研究，发现普遍存在以下一些现象：

1. 强调理论的完整性和系统性，忽视知识的实用性。由于专业课教材过多地注重理论的完整性和系统性，难度大，且实用性不强，不符合中职学生的认知水平，忽视了中职学生在接受知识时对课程实用性的要求，从而助长了学生的厌学情绪，容易使学生滋生学习无用的思想。

2. 教材版面呆板，缺乏趣味性。很多教材大篇幅地采用文字表述，问题描述不直观。由于缺少图片的支持，尤其是实物图片的支持，教材内容显得呆板，缺乏趣味，学生学习备感单调和难以理解。而且这样的教材使理论与实践严重脱节，学生学过以后，仍然无法把理论与实际联系起来。

3. 教材内容更新缓慢，严重滞后于应用电子技术的发展步伐。比如某些关于电视技术的教材，“黑白电视机原理”仍然占有较大的篇幅。新设备、新工艺、新材料、新技术没有及时反映到教材中。学生毕业后当然无法适应电子企业的需要。

4. 知识点不够精炼，不利于循序渐进地展开教学。中职教育的学制一般为 2~3 年，理论教学与实践教学的比例要求为 1:1。这就要求专业课程的理论教学做到少而精。加之电子专业的知识具有前后连贯性，大部分课程不能同时讲授，如果教材的知识点太庞杂，在循序

渐进地展开教学时，就无法在有限的课时内完成教学任务。

针对以上现象，我们通过《中职电子专业对话式、图话式教材探究与开发》课题研究项目，开发了这一套《电子维修技术图文对话一月通》丛书。本套丛书共4本，分别是《电子元器件与电路一月通》、《电冰箱与空调器维修一月通》、《彩色电视机维修一月通》、《液晶显示器与液晶电视机维修一月通》。本套教材着重从以下几个方面进行了大胆的尝试：

1. 以易学够用为原则，打破理论完整性和系统性的约束，做到即学即用。通过多年的电子专业教学摸索，我们总结了电子专业相关行业对该专业理论与实践的要求，加大了教材中实用知识的篇幅，压缩甚至删减了中职毕业生在实际工作中极少涉及，或无需涉及的理论知识。降低了学生入门的难度，并能在实际工作中快速上手。

2. 改变以文字表述为主的编写模式，完全采用图话、对话的讲述模式。图话、对话模式使教材版面耳目一新，让学生又找回了类似童时看连环画的浓厚兴趣。图片具有简明、直观、形象等特点。学生通过大量的实物和示意图片，非常轻松地把理论与实践联系起来，甚至在实习时可以做到按图索骥，无师自通。教材以中职学生的认知水平设置情境对话，既激发了学生的学习兴趣，又避免了他们对大段大段枯燥文字的畏惧和厌烦。

3. 精炼和整合多门专业主干课程，更加适合电子专业的教学规律，使课程能在较少的课时内循序渐进地完成教学。若每天学习3~4课时，每本教材都可在一个月内学完。

总之，随着我国职业教育在国民教育体系中地位的提升和社会对职业人才需求的增长，中职电子专业教育对专业主干课程教材的标准也在提高。中职电子专业主干课程教材的研发必须与学术研究联系起来，紧跟时代步伐，不断地调整思路与模式，力求同时适应学生、企业 and 市场三方面的需求。我们也相信这套教材一定能够调动学生的学习兴趣，达到学有所获的目的，也一定能够减轻教师的教学压力，收到寓教于乐的效果。

编著者

前 言

这是一本专门讲述液晶显示器和液晶电视机维修技术的专业图书，全书一反常态，按日安排学习内容，力求在一个月内让读者轻松掌握液晶显示器和液晶电视机的基本原理及维修技巧。全书共由四部分内容构成，第1~2日主要讲述工具及仪器仪表的使用方法；第3~4日主要讲解液晶显示屏（简称液晶屏）的结构；第5~17日主要讲解液晶显示器的电路结构、工作过程及检修方法；第18~30日主要讲解液晶电视机的电路结构、工作过程及检修方法。

该书与同类图书相比，具有如下几个特点：

1. 趣味性强，吸引力大。此书的版面设计非常活跃，采用图话式讲解方法，通过师徒对话，逐步引出知识精髓，轻松做到让初学者在一个月内掌握液晶显示器和液晶电视机的电路结构及常见故障的检修方法。翻开此书，很容易被书中的页面风格和讲解方式所吸引。阅读此书，就如同阅读连环画一样，引人入胜，让人难以自拔，并在不知不觉之中掌握书中内容。可以毫不夸张地说，只要你拥有此书，你就会告别学习的痛苦，享受到学习的乐趣。

2. 图文同页，阅读方便。每一幅图片与它的对应文字都位于同一页中，阅读时，无需翻页，更不会产生视觉疲劳和眼花之感。

3. 篇幅小，节省学习时间。全书按30天安排学习内容，能让初学者充分明白自己每天的学习任务和学习目标。

4. 起点低。充分考虑初学者的知识现状和快速入门的要求，从最基本的维修工具和测量仪表谈起，读者只要具有初中以上的文化程度就能学好此书的主体内容。

5. 突出知识的够用性和实用性。编写此书时，理论讲解不追求深，只追求够用，对于那些在实践中用不到或很少用到的知识，基本不谈，对于那些复杂的数学分析也基本不谈，而将重点放在知识的实用性方面，如各单元电路的工作过程、检修方法等。

该书适合大学、高职院校、中职学校电子专业学生使用，也适合电子专业短期培训班学员使用。当作为教科书时，可按120课时教学。

由于在讲解过程中，采用了大量实际产品电路图，其中少数不符合国标的情况未按规定修正，特在此说明。

参加本书编写的还有钟燕梅、蒋茂方、伍秀珍、罗纲要、邢修平、杨建红、陈兴祥等同志，在此谨表感谢。

编著者

目 录

第 1 日 专用工具及仪表	(1)
一、防静电恒温电烙铁	(1)
二、防静电手环和防静电手套	(3)
三、热风枪	(4)
第 2 日 示波器	(6)
一、示波器的面板结构	(6)
二、示波器的使用	(9)
三、分析与思考	(12)
第 3 日 液晶显示屏 (上)	(13)
一、液晶分子及液晶显示技术的特点	(13)
二、液晶显示屏的结构	(15)
三、背光源	(17)
四、偏振片 (偏光片)	(18)
第 4 日 液晶显示屏 (下)	(19)
一、TFT 基板及滤色器基板	(19)
二、液晶显示屏的驱动原理	(22)
三、液晶显示屏的故障	(24)
四、液晶显示屏的主要性能参数	(25)

液晶显示器部分

第 5 日 液晶显示器的结构	(27)
一、初识液晶显示器	(27)
二、信号传输方式	(28)
三、液晶显示器电路框图	(31)
第 6 日 液晶显示器中的重要部件	(34)
一、各种信号接口	(34)
二、电路板	(37)
三、液晶屏组件	(39)
第 7 日 液晶显示器的开关电源	(40)
一、开关电源的结构	(40)
二、开关电源各部分电路介绍	(41)
第 8 日 由 TEA1532 构成的开关电源	(44)
一、TEA1532 介绍	(44)
二、电源电路的结构	(45)
三、电源电路分析	(46)

四、故障检修	(50)
第 9 日 由 SG6841 构成的开关电源	(53)
一、SG6841 介绍	(53)
二、电源电路的结构	(55)
三、电源电路分析	(56)
四、故障检修	(59)
第 10 日 由 LD7552B 构成的开关电源	(61)
一、LD7552B 介绍	(61)
二、电源电路的结构	(63)
三、电源电路分析	(64)
四、故障检修	(67)
第 11 日 由 LD7576 构成的开关电源	(69)
一、LD7576 介绍	(69)
二、电源电路的结构	(72)
三、思考与分析	(73)
四、故障检修	(75)
第 12 日 逆变器的基本原理	(77)
一、逆变器的结构	(77)
二、PWM 脉宽调整控制器	(78)
三、正弦波形成电路	(79)
四、升压电路	(80)
第 13 日 由 BA9741 构成的逆变器	(82)
一、BA9741 介绍	(82)
二、逆变器电路结构	(84)
三、逆变器电路分析	(85)
四、故障检修	(88)
第 14 日 由 TL494 构成的逆变器	(90)
一、TL494 介绍	(90)
二、逆变器电路结构	(92)
三、逆变器电路分析	(94)
四、故障检修	(98)
第 15 日 主板电路简介及输入接口电路	(100)
一、主板电路的结构形式	(100)
二、主板的结构形状	(101)
三、输入接口电路	(103)
四、思考与分析	(106)
第 16 日 华硕 MM19T 主板电路	(108)
一、主板电路结构框图	(108)
二、单片平板图像处理器 TSU56AWK	(108)
三、系统控制电路	(113)

四、DC/DC 电路	(117)
五、故障检修	(119)
第 17 日 宏基 B193R 主板电路	(120)
一、主板电路结构框图	(120)
二、NT68665 介绍	(120)
三、NT68665 外围电路	(124)
四、DC/DC 电路	(128)
五、故障检修	(129)

液晶电视机部分

第 18 日 液晶电视机的结构	(131)
一、液晶电视机的电路结构框图	(131)
二、液晶电视机的机芯	(134)
三、电路板	(135)
第 19 日 各组件之间的连接关系	(138)
一、三板方案各组件之间的连接关系	(138)
二、两板方案各组件之间的连接关系	(139)
三、液晶屏组件及其附属电路	(140)
第 20 日 电源电路	(143)
一、电源电路的结构形式	(143)
二、普通式电源电路	(144)
三、PFC+双电源式电源电路	(144)
四、PFC+双电源+DC/DC 式电源电路	(146)
五、PFC+单电源式电源电路	(146)
六、电源电路中的关键元器件	(147)
第 21 日 长虹 LT32510 电源 (上)	(148)
一、电源结构框图	(148)
二、EMI 滤波及输入整流滤波	(149)
三、PFC 电路	(149)
四、副电源	(152)
第 22 日 长虹 LT32510 电源 (下)	(157)
一、谐振式电源的基本原理	(157)
二、L6599 介绍	(158)
三、主电源分析	(161)
四、开机/待机控制	(164)
第 23 日 长虹 LT32510 电源故障检修	(165)
一、电源板故障的判定	(165)
二、PFC 电路的检修	(166)
三、副电源的检修	(168)
四、主电源的检修	(170)

第 24 日	主板——结构框图、高频及中频电路	(172)
	一、主板结构框图	(172)
	二、高频电路	(176)
	三、中频电路	(177)
第 25 日	主板——伴音电路	(179)
	一、伴音处理电路	(179)
	二、D 类功率放大器	(182)
	三、伴音电路故障检修	(186)
第 26 日	主板——单片平板图像处理器	(187)
	一、模拟处理模块	(187)
	二、数字处理模块	(188)
	三、存储器接口模块	(189)
	四、电源模块	(190)
第 27 日	主板——系统控制电路	(191)
	一、CPU 的外围电路	(191)
	二、CPU 对开机/待机的控制	(193)
	三、CPU 对逆变器的控制	(194)
	四、CPU 对屏电源的控制	(194)
	五、DC/DC 电路	(195)
第 28 日	主板故障检修	(197)
	一、检修液晶电视机应注意的事项	(197)
	二、如何快速提高检修技能	(198)
	三、主板故障的判断方法	(199)
	四、主板的关键检测点	(200)
	五、主板常见故障的检修	(204)
第 29 日	逻辑板与高压板	(205)
	一、逻辑板的作用及外形	(205)
	二、逻辑板故障的检修	(206)
	三、高压板	(208)
第 30 日	总线调整	(209)
	一、总线调整举例	(209)
	二、进入维修模式的方法	(213)
附录 A	长虹液晶电视机 LT32510 电源电路图	插页

第1日 专用工具及仪表

师傅：徒弟们，检修液晶电视机和液晶显示器时，通常需要用到一些专用的工具和仪表，掌握这些工具和仪表的使用方法有利于提高检修效率和确保检修过程中的安全性。

徒弟：在检修液晶电视机和液晶显示器时，电烙铁和万用表还有用吗？

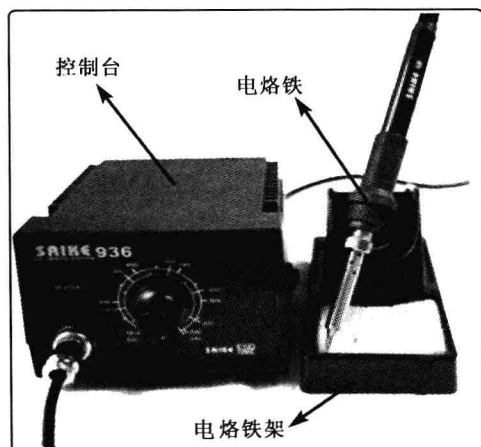
师傅：当然有用，电烙铁和万用表仍然是最常用的工具和仪表，但由于液晶电视机和液晶显示器的主板为数字电路，因此在检修主板时，必须用到一些专用的工具及仪表，今天我们就来了解一下这些特殊的工具及仪表。

一、防静电恒温电烙铁

师傅：防静电恒温电烙铁常用来焊接或拆卸数字电路板上的元器件，还可用于清理电路板上的余锡。由于防静电恒温电烙铁的焊头不带静电，因此可有效防止元器件被静电击穿。因为防静电恒温电烙铁的温度可调，且恒定，所以可根据不同焊点的要求来设定温度。

徒弟：防静电电烙铁的外形是怎样的，能不能让我们见识一下？

师傅：目前，防静电电烙铁的型号很多，如赛克936、AT969D等。下面介绍一下这两种电烙铁的外形及特点。



师傅：这是赛克936型防静电恒温电烙铁，它包含控制台、电烙铁及电烙铁架三部分，主要特点如下：

- (1) 手柄轻巧；
- (2) 采用陶瓷发热芯，升温快速，使用寿命长；
- (3) 温度可调，准确恒温；
- (4) 耗电为60W；
- (5) 输出电压为24V；
- (6) 调温范围为200~480℃。



师傅：这是AT969D型防静电恒温电烙铁，它在赛克936的基础上做了如下一些改进：

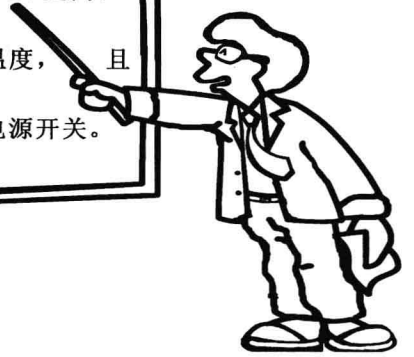
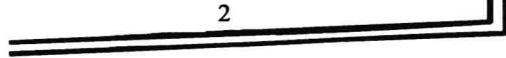
- (1) 采用不锈钢发热芯，与电烙铁头紧密接触，测温灵敏，升温迅速，且寿命长。
- (2) 采用单片机控制，控温精确、稳定。
- (3) 数码管显示温度，操作方便、快捷，显示直观。
- (4) 智能化温度管理，防止操作人员误调温度。
- (5) 自动休眠功能，20分钟无

操作即自动进入休眠（200℃）状态，任意操作即可唤醒，电烙铁迅速恢复至设置的温度。

(6) 具有故障检测功能，发热体损坏时，数码屏显示“---”提示，方便维护。

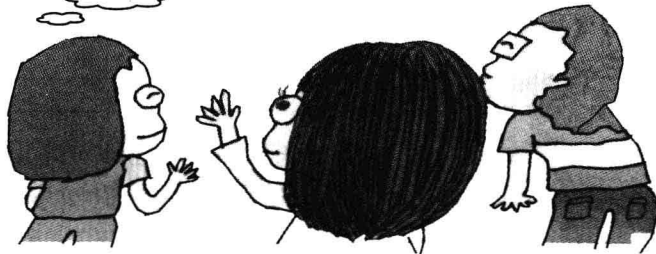
使用方法如下：

- (1) 将电烙铁与控制台接连好，将控制台的电源插头插入插座，打开电源开关，观察指示灯闪烁情况。
- (2) 将电烙铁的温度调节在 $200\sim 480^{\circ}\text{C}$ 之间，观察电烙铁头的温度变化情况。
- (3) 待电烙铁温度达到焊接所需的温度，且保持恒定时，就可以焊接了。
- (3) 操作结束后，应关闭控制台的电源开关。



怎样使用防静电恒温电烙铁？

1



师傅：使用防静电恒温电烙铁时很有讲究，若使用不当，就会缩短电烙铁的寿命，甚至还会损坏电路板。

徒弟：有哪些讲究？

师傅：使用防静电恒温电烙铁时，一定要注意以下几点。

(1) 电烙铁的温度不宜调得过高或过低。温度过高会减弱电烙铁头的功能，甚至还会烫坏元器件，因此应尽可能地选择较低的温度。但温度过低，又不能使焊锡充分熔化，无法保证焊点的可靠性，容易造成虚焊、假焊等情况。在选择温度时，一定要根据实际情况而定，只要确保能够充分焊接就可以了。

(2) 用防静电恒温电烙铁清理电路板时，不能用力过大，否则会损伤电路板。

(3) 在检修过程中，若暂时不用电烙铁，应将电烙铁的温度调低，否则会使电烙铁头上的焊剂转化为氧化物，使电烙铁头导热功能下降。

(4) 使用结束后，应抹净电烙铁头，并镀上新锡层，以防止电烙铁头表面发生氧化。

(5) 应定期使用清洁海绵清理电烙铁头。焊接后，电烙铁头的残余焊剂衍生的氧化物和碳化物会损害电烙铁头，造成焊接效果变差，或者使电烙铁头导热功能减退。长时间连续使用电烙铁时，应每周一次拆开电烙铁头清除氧化物，防止电烙铁头受损而降低温度。

二、防静电手环和防静电手套

师傅：人体因摩擦而产生的静电往往高达几千伏，甚至上万伏，这种静电一旦施加到高阻的数字电路上，就有损坏数字电路的危险，因此，在生产或检修数字电路时，要求采用防静电操作。

徒弟：检修液晶电视机和液晶显示器时也要求采用防静电操作吗？

师傅：检修液晶电视机和液晶显示器的模拟板时，不必采用防静电操作；但检修数字电路板时，要求采用防静电操作。因为数字电路板上大规模数字芯片，容易被静电击穿。

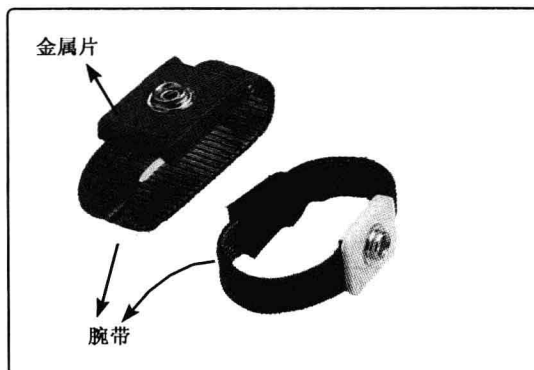
徒弟：如何才能做到防静电操作？

师傅：戴上防静电手环或手套，就能做到防静电操作。

徒弟：师傅，请您介绍一下防静电手环和防静电手套吧。

师傅：好的。防静电手环分为有线防静电手环和无线防静电手环两种类型。使用时，将它戴在手腕上即可。防静电手套的形状与普通手套相同，但它由防静电材料制成，使用时，将它戴在手上即可。

师傅：这是有线防静电手环，它由防静电松紧带、活动按扣、弹簧软线及夹头组成。松紧带的内层用防静电纱线编织，外层用普通纱线编织。检修液晶电视机或液晶显示器的数字电路板时，将防静电手环戴在人体手腕上，将夹头夹在地线上，人体的静电就能通过防静电手环排放至大地（放电过程能在0.1s内完成）。



师傅：这是无线防静电手环，腕带内层由数十匝不锈钢纤维织成，并与使用者的手腕全面接触；腕带外层由尼龙和橡胶带织成，使腕带能与使用者的皮肤保持松软接触。利用腕带内层金属将人体静电传递至金属片，通过内置电阻释放掉。无线防静电手环的防静电效果不如有线的好。



师傅：防静电手套采用特种防静电手套布制作，基材由锦纶和导电纤维组成，手套具有极好的弹性和防静电性能，能避免人体产生的静电对电路造成破坏。

师傅：提醒大家，当没有防静电手环和防静电手套时，可先用手触摸一下金属物件，也能将静电放掉。但要注意，每隔几分钟，就得触摸一下金属物件，才能确保手上无静电积累。

三、热风枪

1
师傅，这是什么宝贝？

2
这是热风枪，你们以前没用过，今天为师好好让你们见识见识。



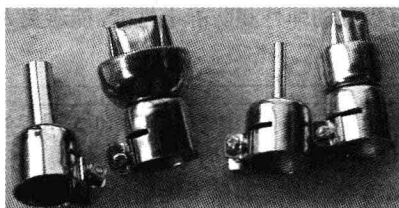
3
热风枪是用来干什么的？

4
热风枪主要用来拆焊小型贴片元件和贴片集成块，特别是贴片集成块，没有热风枪还真拆不下来。

师傅：上述热风枪是由安泰信公司推出的，其型号为AT850D，它具有如下一些特点：

- (1) 智能型设计，外形美观大方，操作灵活、方便；
- (2) 热风加热，升温快，除锡干净彻底，属于国内外首创；
- (3) 热风温度从环境温度至500℃连续可调，出风口温度自动恒定；
- (4) 热风风量在0~20L/min之间连续可调；
- (5) 防静电，全自动恒定焊接温度；
- (6) 配有不同内径的吸锡针和风咀，适用不同元器件拆焊。

瞧，这是所配的各式风咀。



徒弟：这真是个好宝贝，可惜我还不会用，师傅，您教教我们吧。

师傅：好吧，可你们要认真学呵。

徒弟：这个自然。

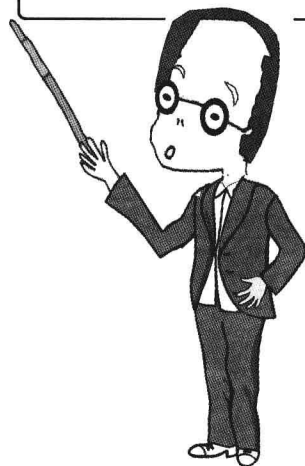
师傅：正确使用热风枪可提高维修效率，如果使用不当，会使电路损坏。例如，有的维修人员在取下贴片元器件时，发现线路板掉焊点，甚至在吹焊大规模贴片集成块时出现短路现象，导致更换新集成块后机器仍不能正常工作。这实际是维修人员不了解热风枪的特性造成的。因此，如何正确使用热风枪是维修数字电路板的关键。

徒弟：师傅，使用热风枪的方法究竟是怎样的呢？

师傅：其实只需掌握两点就够了，一是如何使用热风枪吹焊小贴片元器件；二是如何使用热风枪吹焊贴片集成块。下面，我们就围绕这两点来谈谈。

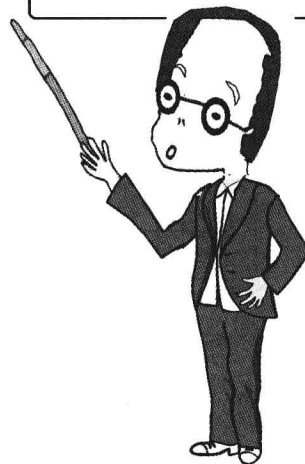
小贴片元器件主要包括片状电阻、片状电容、片状电感及片状晶体管等。对于这些小型元器件，一般使用热风枪进行吹焊。吹焊时一定要掌握好风量、风速及气流的方向。如果操作不当，不但将小元器件吹跑，还会使吹掉的焊锡散落在电路板上造成短路现象。吹焊小贴片元器件一般采用小风咀，把热风枪的温度调至2~3挡，风速调至1~2挡。待温度和气流稳定后，便可用手指钳夹住小贴片元器件，使热风枪的风咀离欲拆卸的元器件2~3厘米，并保持垂直。在元件的上方均匀加热，待元器件周周的焊锡熔化后，用手指钳将其取下。如果焊接小元器件，要将元器件放正，若焊点上的锡不足，可用电烙铁在焊点上加注适量的焊锡，焊接方法与拆卸方法一样，只要注意温度与气流方向即可。

这是吹焊小贴片元器件的方法。



用热风枪吹焊小贴片集成块时，首先应在芯片的四周引脚或表面涂放适量的助焊剂，这样既可防止干吹，又能帮助芯片四周或底部的焊点均匀熔化。由于小贴片集成块的体积较大，在吹焊时可选用大一点的风咀，热风枪的温度可调至3~4挡，风速可调至2~3挡，风枪的风咀离芯片2.5厘米左右为宜。吹焊时应在芯片上方均匀加热，直到芯片四周或底部的锡珠完全熔解，此时用手指钳将整个芯片取下。需要说明的是，在吹焊此类芯片时，一定要注意是否影响周边元器件。另外，芯片取下后，电路板上会残留余锡，可用电烙铁将余锡清除。若焊接芯片，应将芯片与电路板相应位置对齐，焊接方法与拆卸方法相同。

这是吹焊小贴片集成块的方法。

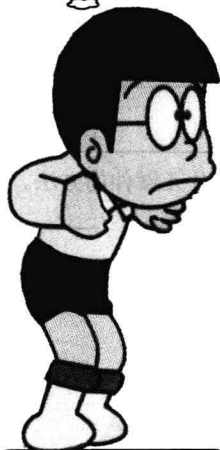


吹焊大规模贴片集成块时，应把热风枪的枪嘴去掉，热风枪的温度调到6挡，风速调到7~8挡，实际温度为280~290℃，热风枪咀离集成块的高度为8cm左右。然后用热风枪吹集成块四边，待焊锡熔化后，即可完好无损地取下集成块。

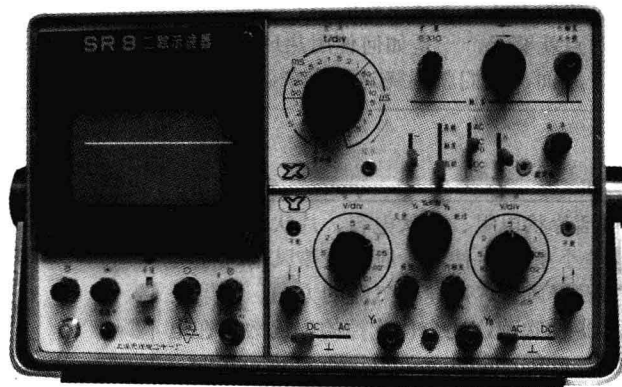
这是吹焊大规模贴片集成块的方法。

第2日 示波器

师傅，这是什么宝贝



3
示波器有何作用？



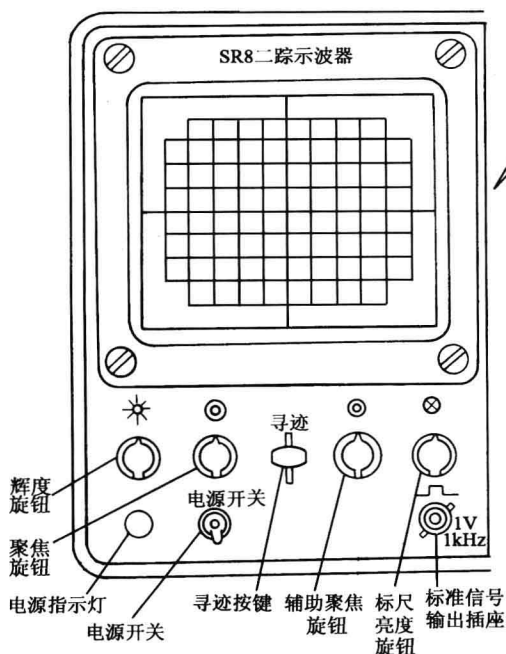
这是示波器。



示波器是专门用来观测信号波形、测量信号参数的仪器，在维修中，疑难故障的排除往往离不开示波器。示波器有单踪和双踪之分，其中以双踪示波器应用更加广泛，这是因为双踪示波器在功能上可以替代单踪示波器的缘故。我们这里看到的示波器就是双踪示波器。

4

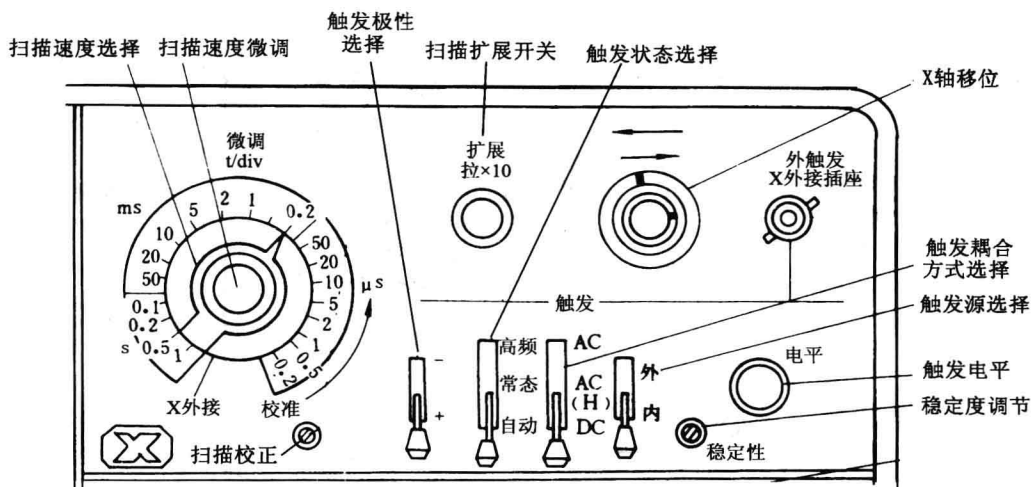
一、示波器的面板结构



徒弟：师傅，示波器面板上的开关、旋钮及插孔太多了，您能不能详细介绍一下？

师傅：好的。我们先来看看左下方的旋钮，各旋钮的名称如左图所示，作用如下。

- (1) 电源开关：用来接通或关闭示波器。
- (2) 辉度旋钮：用来调节波形亮度。
- (3) 聚焦旋钮：用来调节扫描线的粗细。
- (4) 辅助聚焦旋钮：用来配合聚集旋钮调节扫描线的粗细。
- (5) 标尺亮度旋钮：用来改变刻度线的照明亮度。
- (6) 寻迹按键：按下此键后，便可寻找光点的位置。
- (7) 标准信号输出插座：可输出标准信号。



师傅：X轴系统（即右上方）各旋钮的名称如上图所示，作用如下。

- (1) 扫描速度选择 (t/div)：扫描速度选择共有20挡，从 $0.2\mu\text{s}/\text{div}$ ~ $1\text{s}/\text{div}$ ，决定光点沿X轴方向移动的速度（即沿水平方向每扫描一格所需的时间）。X外接挡用于X轴输入。
- (2) 扫描速度微调：用来连续微调扫描速度。当转到“校准”位置时，则扫描速度由“t/div”所指的数值来决定。
- (3) 扫描校正（电位器）：对扫描速度进行校正。
- (4) 扫描扩展开关：它是推拉式开关，推进时，仪器为正常状态；拉出时，波形沿水平方向扩大10倍，此时，读出的频率需乘以10才是被测信号的频率。
- (5) X轴移位：是一个套轴式旋钮，内外两层均可调，用以调节光点或波形的水平位置。
- (6) 外触发X外接插座：做外触发时，连接外触发信号。做X输入时，连接X轴外接信号，外接信号峰值应小于12V。
- (7) 触发电平：用于选择输入信号波形的触发点。
- (8) 稳定度调节：使屏幕上波形稳定。当波形不稳定时可调节该旋钮，但不需要经常调整。
- (9) 触发源选择：有“内”、“外”两挡，在“内”挡位置时，触发信号取自Y轴通道的被测信号；在“外”挡位置时，触发信号取自外来信号。
- (10) 触发耦合方式选择：共有三挡，“AC”挡是交流耦合方式，不受直流分量的影响；“AC(H)”挡是低频抑制的交流耦合方式，即触发信号中抑制了低频噪声和低频触发信号；“DC”挡是直接耦合方式，可用于变化缓慢的信号进行触发扫描。
- (11) 触发状态选择：共有三挡。
 - “高频”挡：扫描处于高频触发状态，有利于观察高频信号波形。
 - “常态”挡：扫描处于普通触发状态。
 - “自动”挡：扫描处于自动触发状态，有利于观察低频率的信号波形。
- (12) 触发极性选择：共有两挡。
 - “+”挡：是以触发输入信号波形的上升沿进行触发启动扫描。
 - “-”挡：是以触发输入信号波形的下降沿进行触发启动扫描。