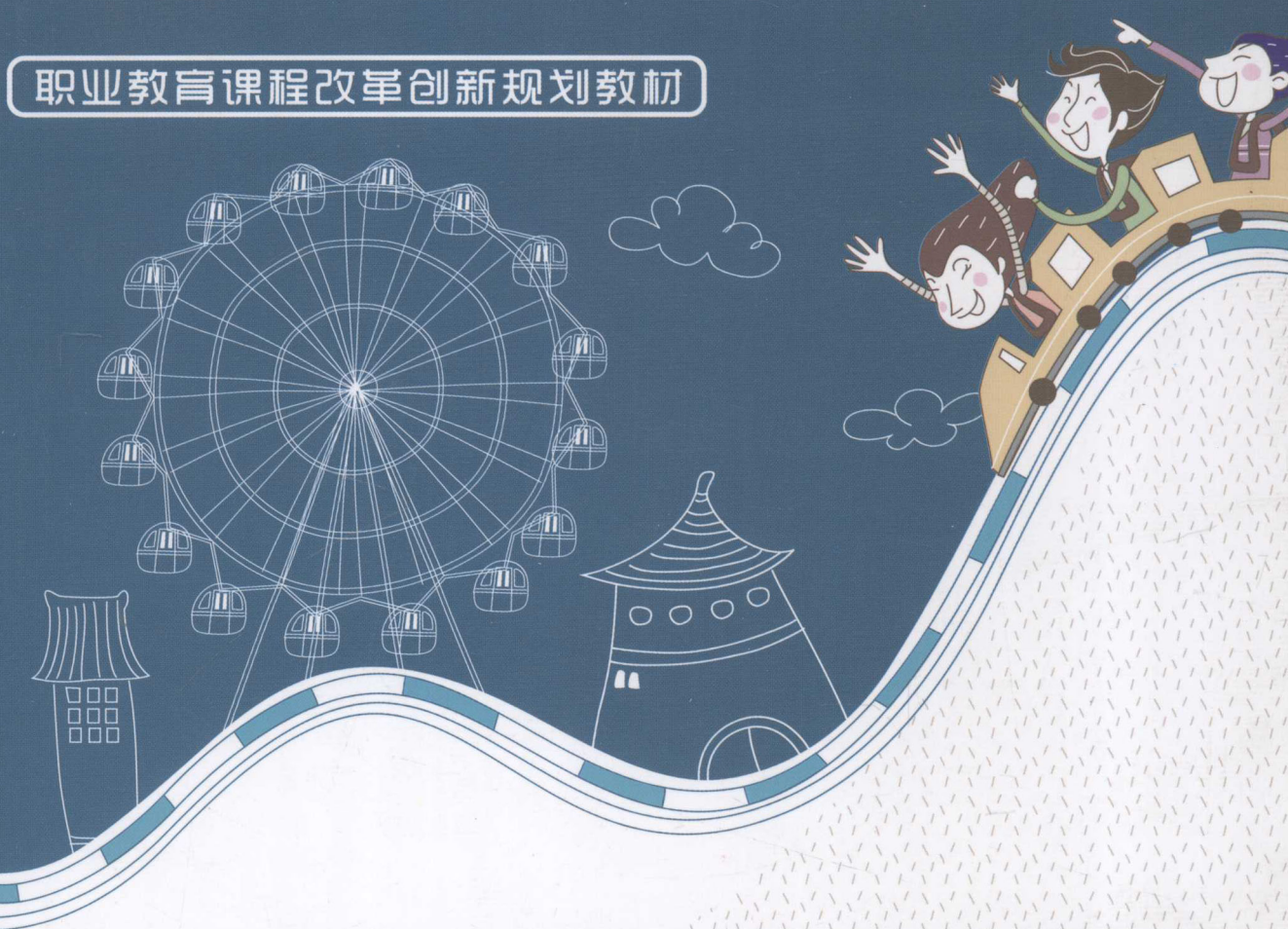


职业教育课程改革创新规划教材



移动通信终端设备(手机) 维修实训

王为民 编
黄存足 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

职业教育课程改革创新规划教材

移动通信终端设备 (手机)维修实训

王为民 编
黄存足 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

移动通信终端设备(手机)维修实训是中等职业学校通信技术专业的必修课,是电子技术类其他专业的选修课。本书分为移动通信终端维修基础、移动电话机硬件电路的故障检修和移动电话机软件故障的检修三个项目,系统地介绍了移动通信终端设备维修的基本知识。本书既有基础理论与技能的学习,也有理论与技能的拓展,还有对最新手机功能的介绍,能指导实践,帮助读者分析故障、解决故障。另外本书还配备了等级考核题库。

本书在编写时,力求通俗易懂,深入浅出,精简了理论论证与推导过程,建议学时为120学时。

本书可作为中等职业学校通信技术、通信运营服务、通信系统工程安装与维护专业课程的教学用书,也可供相关专业的工程人员和技术人员参考。

为方便教师教学,本书还配有电子教学参考资料包,详见前言。

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

移动通信终端设备(手机)维修实训/王为民编. —北京:电子工业出版社,2012.3
职业教育课程改革创新规划教材
ISBN 978-7-121-15874-2

I. ①移… II. ①王… III. ①移动电话机-维修-中等专业学校-教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第021862号

策划编辑:张帆

责任编辑:徐云鹏 文字编辑:韩奇桅

印刷:

装订:北京京科印刷有限公司

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:14.75 字数:377.6千字

印次:2012年3月第1次印刷

定价:27.50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

本书是中等职业学校通信技术专业必修教材之一,由广东省技师学院、广东省高级技工学校王为民老师编写,由黄存足老师审校全稿。

现代社会是信息的社会,而信息的传输需要通信技术。现代的通信是集当代电子技术、计算机技术、无线通信技术、有线通信技术和网络技术于一体的综合性产物。由于人们对通信的要求越来越高,在任何时间、任何地点,向任何个人提供快速可靠的通信服务已成为人们通信的目标。采用新技术、新材料和新工艺的新型手机层出不穷,大规模新型集成电路应用到了手机上,使手机在短短的几年之内,无论是在生产、通信技术还是在产品品种上都有了一个质的飞跃。为适应当前通信技术的发展,根据我国《用户通信终端维修员职业技能鉴定国家标准》中相关要求及当今社会最新通信技术编写了《移动通信终端设备(手机)维修实训》。

本课程的参考学时数为 120 课时,全书分为移动通信终端维修基础、移动电话机硬件电路的故障检修、移动电话机软件故障的检修三个项目。有基础理论与技能的学习,也有理论与技能的拓展,还有最新手机功能的简介,并配备了等级考核试题库。本书能指导实践,帮助读者分析故障、解决故障。本课程的理论知识讲授以够用为度,文字阐述浅显易懂。

本书注重选材、内容丰富、层次清楚、编写方法新颖,在加强基本概念、基本原理与必要的理论分析的同时,着重从网络的各个层面讲述了当前最先进的通信技术和最新的技术成果。可供中等职业学校电子信息技术、无线电技术、通信技术等专业专业的学生使用,也适合于与 IT、互联网有关的专业。

本书是中等职业学校通信类、电类专业系列教材之一。

使用本书作为教材时,应注意根据专业培养目标及教学计划所规定的学时数等具体情况,对讲授内容进行必要的取舍或增补。

本书在编写过程中还得到了摩托罗拉特约维修部、诺基亚特约维修部提供的宝贵资料和意见,在此谨表示谢意!还有对本书提出过修改建议和宝贵意见的所有专家和老师,在此一并向他们表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中难免还存在一些不足和错漏之处,殷切希望广大读者批评指正。

为了方便教师教学,本书配有电子教学参考资料包,请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费注册后再进行下载,如有问题可在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail:hxedu@phei.com.cn)。

编 者

2011. 10



目 录

项目一 移动通信终端维修基础	1
任务一 通信终端设备常用元器件的识别与检测	1
技能训练一 分立元件的识别与检测	1
技能训练二 模块单元电路的识别与检测	9
技能训练三 集成芯片的识别与检测	16
任务二 SMT 贴片元件与 BGA 封装 IC 的焊接技术	20
技能训练一 SMT 贴片元件的焊接技术	20
技能实训 SMT 贴片元器件焊接训练	22
技能训练二 BGA 封装 IC 的焊接技术	24
技能实训 BGA 植锡处理	26
技能训练三 移动电话机排线的拆装与焊接技术	28
技能实训 手机排线的焊接与更换训练	30
任务三 移动通信终端设备常用检测仪器的使用	32
技能训练一 手机维修常用工具与仪器的使用	32
技能训练二 免拆机软件维修仪的使用	34
技能训练三 拆机软件维修仪的使用	41
技能实训 各种软件维修仪与刷机软件的使用	50
任务四 常用移动电话机的拆卸与重装	52
技能训练一 典型直板机的拆卸与组装	52
技能训练二 典型滑板机的拆卸与组装	55
技能训练三 典型旋转机的拆卸与组装	58
技能实训 各种手机拆卸与重装技巧	61
项目二 移动电话机硬件电路的故障检修	64
任务一 电源电路的故障检测与维修	64
技能训练一 电源电路图的识读	64
技能训练二 电源电路故障的常用检测方法	66
技能训练三 电源电路常见故障的检修	68
技能实训 手机电源的检测维修	70
任务二 射频及逻辑控制电路的故障检测与维修	71
技能训练一 射频电路及逻辑控制电路的识图	71
技能训练二 射频及逻辑控制电路故障的常用检测方法	79
技能训练三 射频及逻辑控制电路常见故障的检修	83
技能实训 手机射频故障检测维修	85



目 录

任务三 接口电路的故障检测与维修	87
技能训练一 UIM 卡接口电路的检修	87
技能实训 手机卡接口电路的检测维修	90
技能训练二 显示接口电路与背光电路的故障检修	92
技能实训 手机显示屏接口电路检测与维修	103
技能训练三 送话、受话电路及键盘电路的故障检修	107
技能实训 手机键盘电路的检测与维修	114
技能实训 手机送话、受话电路故障的检测与维修	116
项目三 移动电话机软件故障的检修	119
任务一 软件故障的检修	119
技能训练一 软件故障的检测与判断	119
技能训练二 软件故障的检修	123
技能实训 手机软件故障的维修	124
任务二 移动电话机综合故障的检修	127
技能训练一 不开机故障的检修	127
技能实训 手机不开机故障的检测与维修	134
技能训练二 不入网故障的检修	136
技能实训 手机不入网故障的检测与维修	141
附录 A 常见手机英文缩写词	144
附录 B 移动电话机维修员职业技能鉴定考试大纲	150
附录 C 国家通信行业职业技能鉴定中级移动电话维修员考核试题库	159
中级移动电话维修员考核试题库参考答案	198
中级移动电话维修职业技能鉴定实操试题	210
职业技能鉴定中级移动电话机维修员知识(模拟)试卷	213
中级移动电话机维修员知识模拟试卷答案(红卡卷)	218
职业技能鉴定中级移动电话机维修员知识(模拟)试卷	220
中国移动电话机维修员知识模拟试卷答案(绿卡卷)	225
中级移动电话机维修员职业技能鉴定实操考核评分表	227



项目一

移动通信终端维修基础

任务一 通信终端设备常用元器件的识别与检测

技能训练一 分立元件的识别与检测

一、贴片电阻

1. 贴片电阻的识别

贴片电阻实物图如图 1-1-1 所示。

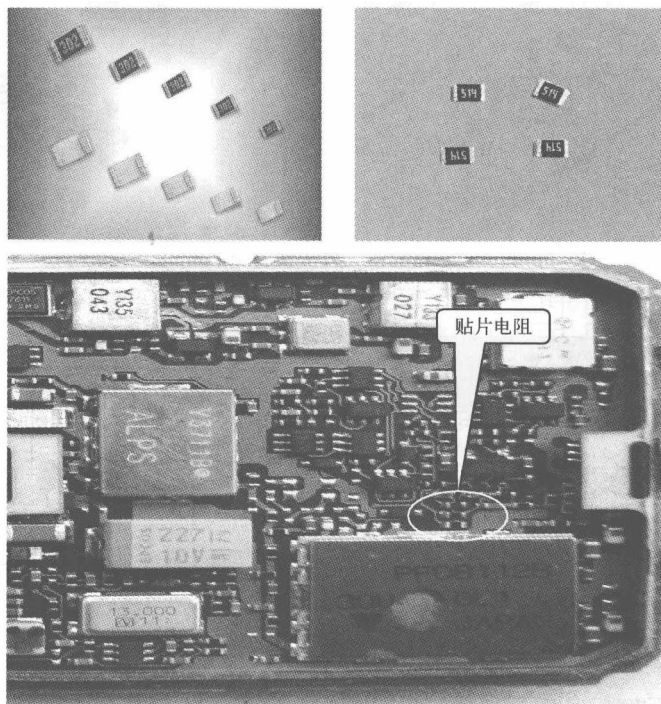


图 1-1-1 贴片电阻实物图



2. 贴片电阻参数的读取

1) 电阻的常用单位： Ω （欧姆）、 $k\Omega$ （千欧）、 $M\Omega$ （兆欧）

2) 单位的换算： $1M\Omega = 1\,000k\Omega$ $1k\Omega = 1\,000\Omega$

3) 参数的读取方法：体积大的电阻上面标有 3 位数字，用来表示电阻的阻值，体积小的不便于标示数字。

例如：上图 1-1-1 中所标的 302，前面两位数字为有效值，第三位数字为 10 的指数。即 302 表示电阻阻值为 $30 \times 100\Omega = 3k\Omega$ 。

同理，514 表示电阻阻值为 $51 \times 10\,000\Omega = 510k\Omega$ 。

3. 贴片电阻的作用与检测

贴片电阻的作用：限流、降压。

贴片电阻的检测：用万用表欧姆挡测量，实测值与标称值相差 $\pm 5\%$ 属正常。

4. 贴片电阻的常见故障现象

电阻的常见故障：

1) 阻值变化（变大或变小，与标称值不符）；

2) 开路或短路；

3) 虚焊。

5. 特殊贴片电阻的识别

排电阻：几个相同阻值的电阻封装在一起，即称为排电阻。排电阻实物图和内部结构图分别如图 1-1-2 和图 1-1-3 所示。

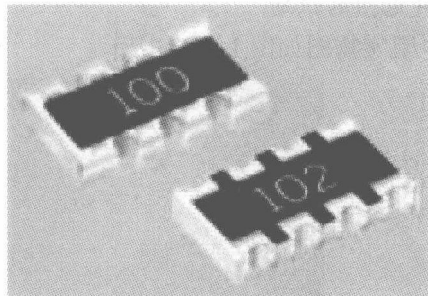
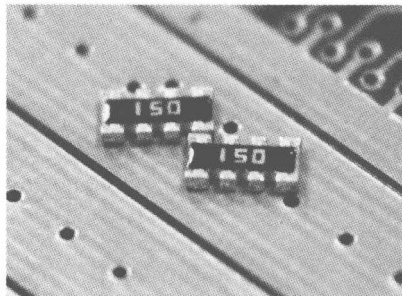


图 1-1-2 排电阻实物图

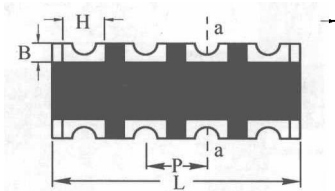
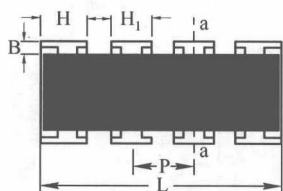


图 1-1-3 排电阻内部结构图

排电阻的测量：用万用表欧姆挡测排电阻上下对应的两个脚，测出其阻值即可。其他电阻的阻值均相同。

二、贴片电容

1. 贴片电容的识别

贴片电容实物图如图 1-1-4 所示。

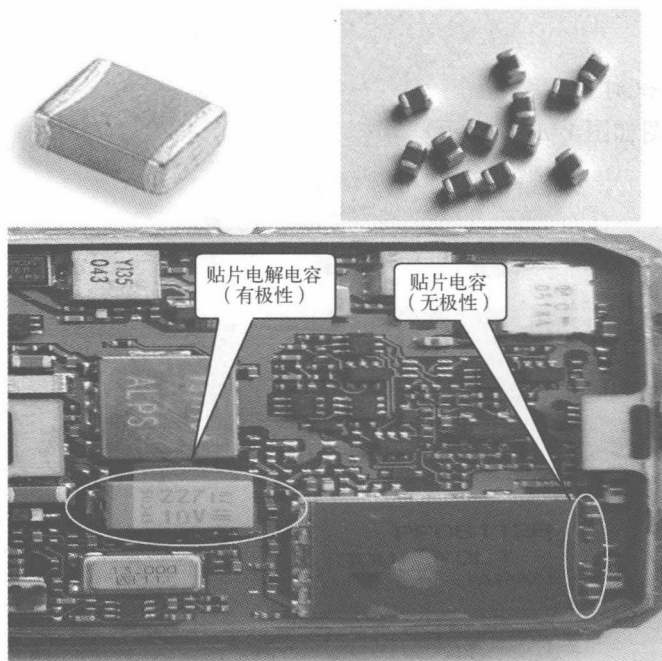


图 1-1-4 贴片电容实物图

2. 贴片电容参数的读取

贴片电容分为两种：电解电容（有极性电容）与无极性电容。

电解电容极性的标示：深色一端为正极，另一端为负极。

一般无极性电容不标示数字，即不标示电容的容量。电解电容因为体积较大，可以标示数字，用来表示电容的容量与耐压值。

1) 电容的常用单位：F（法拉）、 μF （微法）、pF（皮法）

2) 单位的换算： $1\text{F} = 1\,000\,000\mu\text{F}$ $1\mu\text{F} = 1\,000\,000\text{pF}$

3) 电解电容参数的读取方法。

例如，图 1-1-4 中所标的 227，前面两位数字为有效值，第三位数字为 10 的指数，单位为 pF。即 227 表示电容容量为 $22 \times 10\,000\,000\text{pF} = 220\mu\text{F}$ 。

标示的 10V 表示电容的耐压值为 10V。如果所加的电压超过耐压值，电容会被击穿。使用时工作电压要低于耐压值。

3. 贴片电容的作用与检测

贴片电容的作用：耦合、滤波、隔直流、通交流。

贴片电容的检测：因为贴片电容容量较小，故一般不能用万用表来检测（即不能通过观察指针式万用表指针的摆动来判别），在实际测量中可用示波器观测电容两端波形的变化来判别其好坏。

4. 贴片电容常见故障现象

贴片电容的常见故障：

- 1) 漏电；
- 2) 开路或短路；
- 3) 虚焊。

三、贴片电感

1. 贴片电感的识别

贴片电感实物图如图 1-1-5 所示。

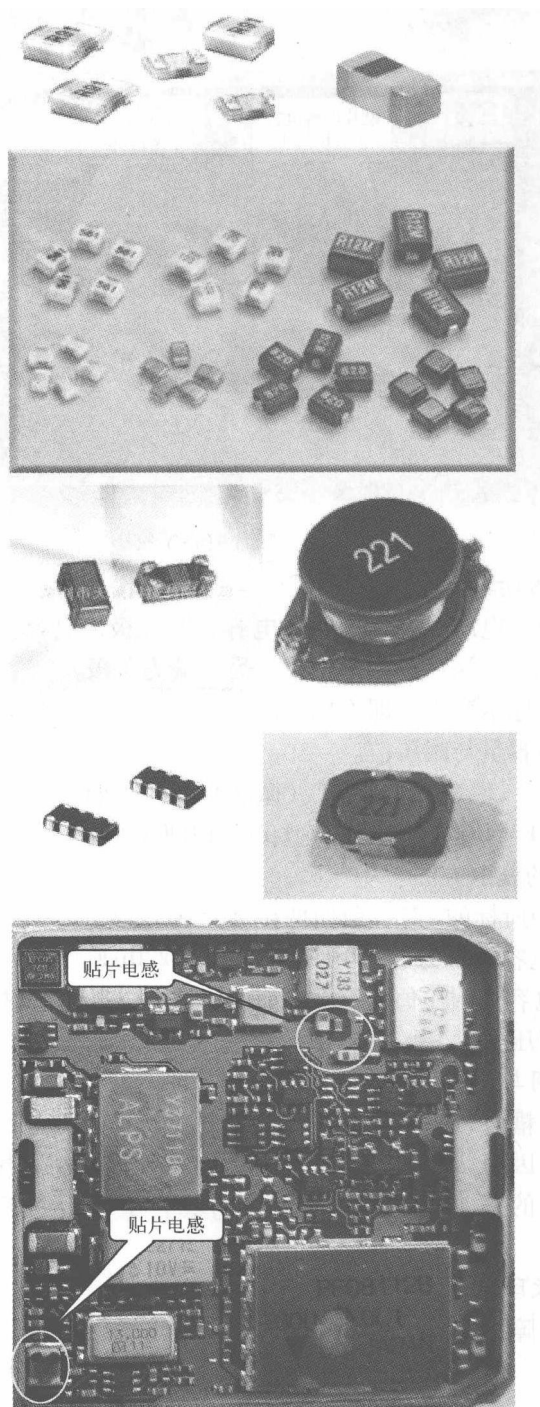


图 1-1-5 贴片电感实物图

2. 贴片电感的单位

1) 贴片电感的常用单位: H (亨)、mH (毫亨)、 μH (微亨)

2) 单位的换算: $1\text{H} = 1000\text{mH}$ $1\text{mH} = 1000\mu\text{H}$

3. 贴片电感的作用与检测

贴片电感的作用: 通低频, 阻高频; 通直流, 阻交流;

贴片电感的检测: 用万用表欧姆挡测其两端阻值, 在正常情况下, 阻值应很小, 因为主要是测量其绕线有无断线。如阻值较大或无穷大, 则为损坏, 应更换。

4. 贴片电感常见故障现象

贴片电感的常见故障:

1) 虚焊;

2) 开路或短路。

四、贴片二极管

1. 贴片二极管的识别

贴片二极管实物图如图 1-1-6 所示。

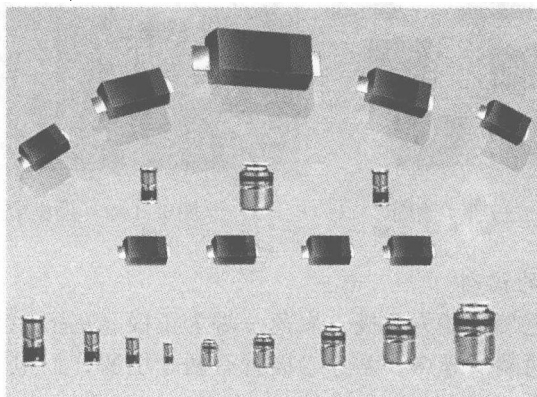


图 1-1-6 贴片二极管实物图

2. 贴片发光二极管的识别

贴片发光二极管实物图如图 1-1-7 所示。



图 1-1-7 贴片发光二极管实物图

3. 贴片变容二极管的识别

贴片变容二极管实物图如图 1-1-8 所示。

手机中贴片二极管实物图如图 1-1-9 所示。

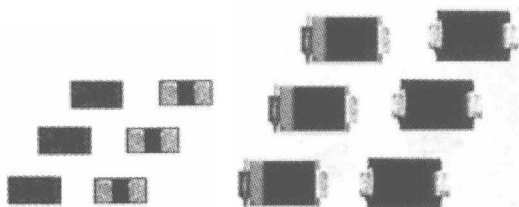


图 1-1-8 贴片变容二极管实物图

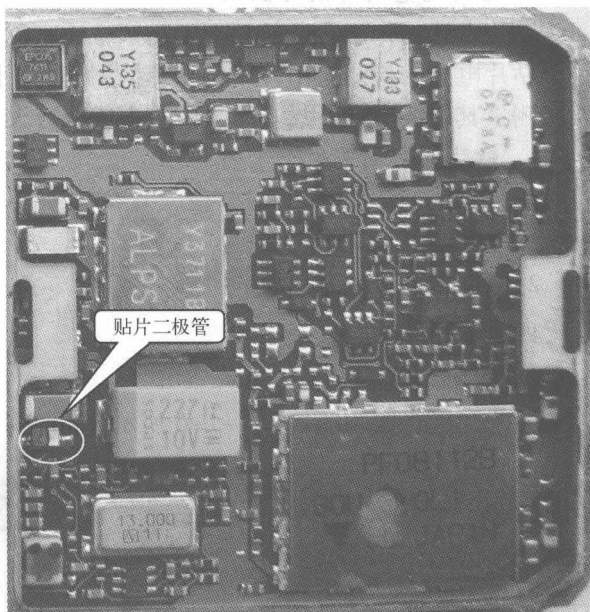


图 1-1-9 手机中贴片二极管实物图

4. 贴片二极管极性的识别

贴片二极管白色的色带一端为负极，黑色一端为正极。（需注意贴片二极管与黑色电解电容的区别。主要观察两端的焊点，贴片二极管有两个引脚，而电解电容的引脚在其下面，较宽。）

5. 贴片二极管的特性与作用

特性：单向导电，正向导通，反向截止。

变容二极管需加反向偏置电压。当其两端反向偏置电压增大时，变容二极管的结电容变小；当其两端反向偏置电压减小时，变容二极管的结电容变大；变容二极管是一个电压控制器件，在手机中一般用在振荡器电路中（即压控振荡器 VCO 中），通过电压的改变控制变容二极管容量的变化，从而控制振荡器频率的变化，达到调频的效果。

发光二极管在手机中主要用来作为背景灯和状态指示灯。

6. 二极管好坏的判别

用数字万用表二极管挡测其两个引脚，正反向测两次，正常时，两次所测数值一次为 $0.3 \sim 0.7\text{k}\Omega$ ，一次为无穷大。如两次所测数值相差不大，则二极管损坏，应更换。

五、贴片三极管

1. 贴片三极管的识别

贴片三极管引脚功能如图 1-1-10 所示。

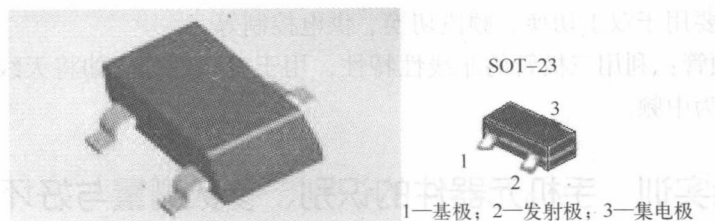


图 1-1-10 贴片三极管引脚功能示意图

其他贴片三极管（片状场效应管、片状三极管、片状复合三极管）引脚功能如图 1-1-11 所示。

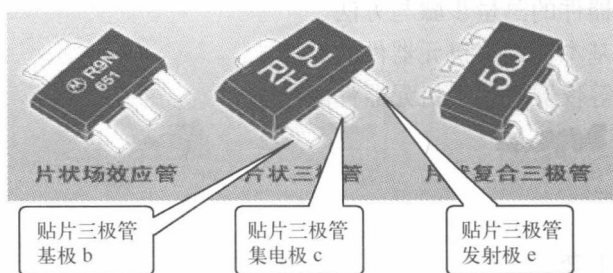


图 1-1-11 其他贴片三极管引脚功能示意图

手机中贴片三极管实物图如图 1-1-12 所示。

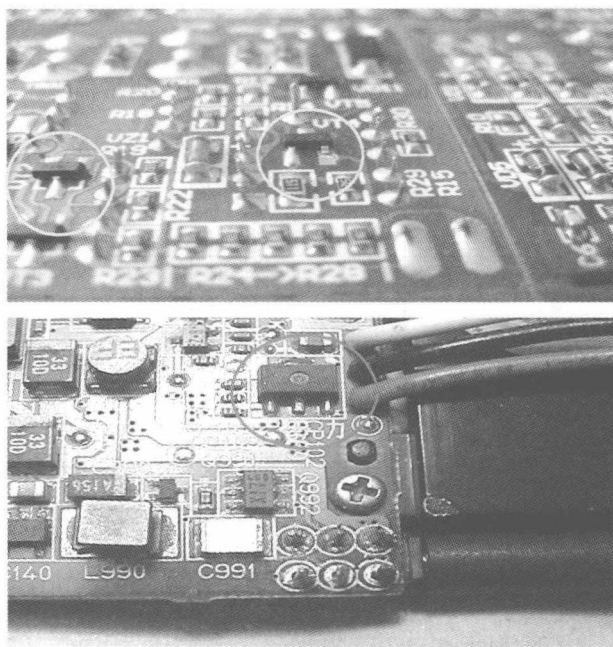


图 1-1-12 手机中贴片三极管实物图

2. 贴片三极管的作用

1) 作为放大管：主要作用为放大信号。在手机电路中应用较广泛。如高频放大器、中频放大器、音频前置放大器、功率放大器等。

2) 作为开关管：利用三极管的截止状态与饱和状态的特性，作用相当于一个电子开关。



在手机电路中主要用于双工切换、频段切换、供电控制等。

3) 作为混频管：利用三极管的非线性特性，用于变频处理。如将天线接收进来的高频信号经过变频变为中频。

技能实训 手机元器件的识别、参数测量与好坏判断

一、实训目标

- 1. 增强专业意识，培养良好的职业道德和职业习惯。
- 2. 能熟悉手机元器件的测量步骤与方法。
- 3. 能使用万用表基本判别手机元器件的好坏。
- 4. 学会用示波器等仪器观察手机元器件的状态。

二、实训设备

- 1. 手机 6 台。
- 2. 手机维修工具 1 套。
- 3. 示波器 1 台，指针万用表 1 块，数字万用表 1 块。

三、实训内容和步骤

- 1. 学会识别各种手机元器件。
- 2. 用万用表测量各元器件的好坏，在表 1-1-1 中记录测量值。

表 1-1-1 手机常用元器件的识别与参数测量

手机类型 元器件名称	诺基亚	三星	索尼爱立信	摩托罗拉
贴片电阻				
贴片电容				
贴片电感				
贴片二极管				
贴片三极管				
贴片场效应管				

- 3. 掌握示波器的使用。
- 4. 用示波器观察特殊点的波形并填写在表 1-1-2 中。

表 1-1-2 示波器观察手机电路特殊点波形

观察点 位	观察到的波形	备 注
时钟晶振		
振子		
听筒		



四、实训注意事项

1. 手机元器件识别一定要仔细，反复对照机板图核实元器件。
2. 注意万用表的使用方法和基本操作要领。
3. 安全文明生产。
4. 使用示波器时注意其基本操作要领和步骤。

五、实训考核（见表 1-1-3）

表 1-1-3 手机常用元器件观察考核表

项目	内 容	配分	考核要求	扣分标准	得分
实训态度	1. 实训的积极性； 2. 安全操作规程的遵守情况； 3. 纪律遵守情况	30 分	积极参加实训，遵守安全操作规程和劳动纪律，有良好的职业道德和敬业精神	违反安全操作规程扣 20 分； 不遵守劳动纪律扣 10 分	
手机元器件的识别	1. 熟悉不同机型手机的各种元器件； 2. 手机元器件测量； 3. 使用万用表判别元器件好坏	30 分	针对不同机型手机识别各种元器件，对照手机元器件的位置及与机板图的比较	元器件识别 10 分； 万用表会使用 10 分； 判别好坏元器件 10 分	
示波器的使用与测量	1. 示波器使用注意事项； 2. 示波器的使用步骤； 3. 使用示波器测试手机关键点的波形	40 分	能正确使用示波器； 能掌握示波器的工作原理； 会观察波形	正确使用示波器 20 分； 懂得使用示波器 10 分； 熟悉使用示波器观察特色点的波形 10 分	
合计		100 分			

六、实训思考

1. 如何判别手机元器件的好坏？
2. 示波器、万用表如何使用？

技能训练二 模块单元电路的识别与检测

一、稳压模块

1. 实物的识别

手机中稳压模块实物图如图 1-1-13 所示。

2. 5 脚、6 脚稳压模块引脚说明

这种结构为集成的一个稳压电路，主要用于供电的控制与稳压。引脚功能如图 1-1-14 所示。

3. 稳压模块故障现象与检测

稳压模块损坏（开路或短路故障），导致由其供电的电路无电压，相应电路不能正常工作。

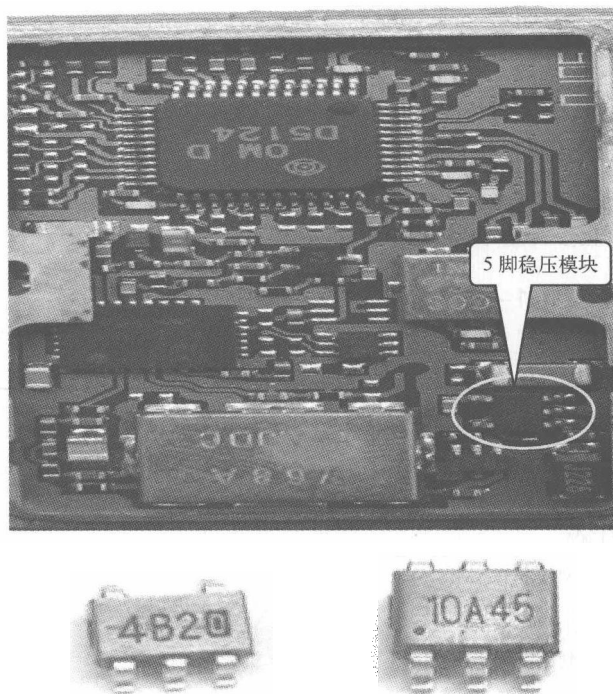


图 1-1-13 手机中稳压模块实物图

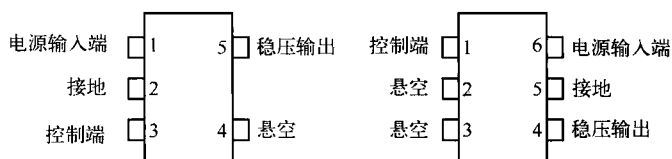


图 1-1-14 各种稳压模块引脚功能示意图

判断稳压模块工作是否正常，可以通过万用表测其输入端、控制端、输出端 3 个引脚的电压是否正常。

二、压控振荡器（VCO）模块

1. 压控振荡器的作用与结构

压控振荡器主要用于产生所需要的载频信号，如手机中的第一本机振荡器（RXVCO）、发射压控振荡器（TXVCO）等。它是将振荡器电路中各分立元件装在一块独立的小电路板上，构成一个功能电路，称为模块电路，不属于集成封装 IC 形式。

为了防止外界电磁波信号的干扰和振荡器向外辐射信号，整个电路上加装了屏蔽罩，整个屏蔽罩与地相接。

2. 实物展示

手机中压控振荡器模块实物图如图 1-1-15 所示。

3. VCO 引脚说明

压控振荡器模块引脚功能如图 1-1-16 所示。

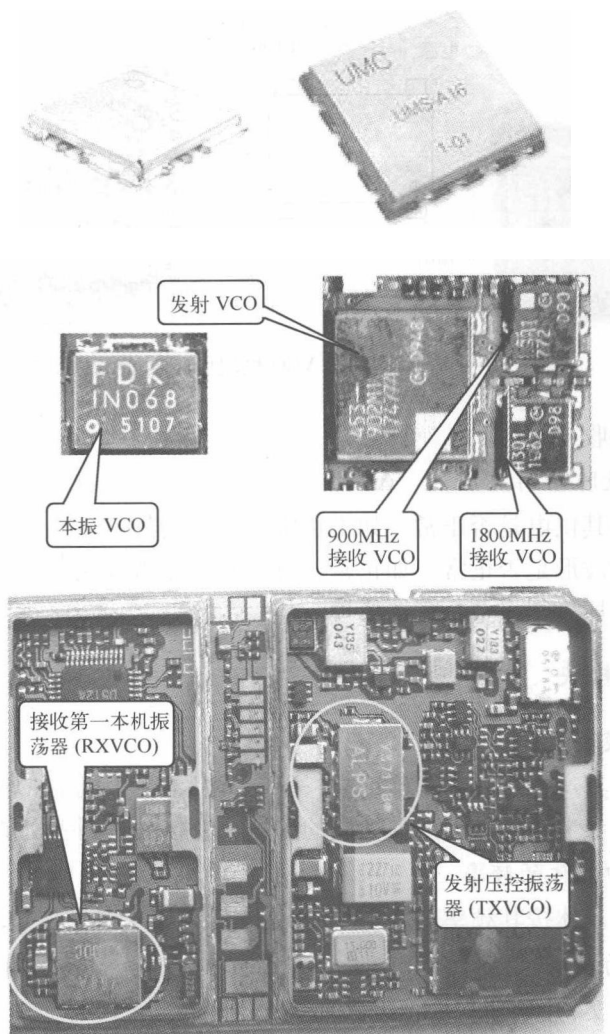


图 1-1-15 手机中压控振荡器模块实物图

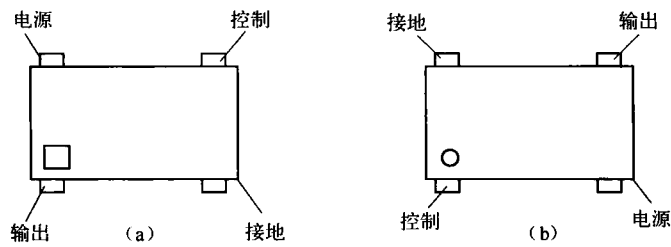


图 1-1-16 压控振荡器模块引脚功能示意图

4. 部分双频手机 VCO 模块引脚说明

双频手机 VCO 模块引脚功能如图 1-1-17 所示。

5. 压控振荡器故障现象

压控振荡器故障主要表现为无振荡信号输出或输出信号频率不准，从而导致手机故障现