

项目引领、任务驱动系列化教材

# 手机及数码相机检测与维修

SHOUJI JI SHUMA XIANGJI JIANCE YU WEIXIU

主 编 袁素莉  
副主编 李宗远 张 维



國防工業出版社

National Defense Industry Press

项目引领、任务驱动系列化教材

# 手机及数码相机 检测与维修

主 编 袁素莉  
副主编 李宗远 张 维



国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

本书结合工程师的实践经验,将手机的发展历史和智能手机的维修特点紧密地结合在一起,从最基本也是最重要的拆机这一步入手,采用大量的图片来介绍拆机流程和注意事项。手机和数码相机部分都选用典型故障进行任务划分。更加明确学习目标。而且在教材中避免分析复杂的电路知识和光学原理,每一个工作项目都融入大量的实际操作案例。

本书主要采取工作任务进行编排,适合项目式教学。在学习之前,就让学生明确任务,制定学习目标,具有较强的技术性和实践性。适合数码产品维修的新手入门。

### 图书在版编目(CIP)数据

手机及数码相机检测与维修/袁素莉主编. —北京:国防工业出版社,2015.2

项目引领、任务驱动系列化教材

ISBN 978-7-118-09898-3

I. ①手... II. ①袁... III. ①移动电话机-检测-教材  
②移动电话机-维修-教材 ③数字照相机-检测-教材  
④数字照相机-维修-教材 IV. ①TN929.53 ②TB852.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第012054号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

腾飞印务有限公司印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 4½ 字数 120千字

2015年2月第1版第1次印刷 印数1—3000册 定价20.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

# 前 言

北京市信息管理学校是国家级改革发展示范校,计算机与数码产品维修专业是示范校重点建设项目之一。本专业坚持走工学结合之路,在课程体系建设过程中完成所有核心专业课的开发工作,以工作过程为导向,对典型工作任务进行分析,对教学内容按照工作项目划分,采用任务驱动教学方法引领专业教学,注重对学生实践能力的培养。

本书由数码技术系和中盈创信(北京)商贸有限公司联合编写,在教材编写过程中将维修工程师的工作经验与北京市信息管理学校专业教师的教学经验相结合,以“手机及数码相机检测与维修”典型职业活动为依据,注重对学生实践能力的培养,使学生具有常见手机及数码相机故障检测与维修的能力。

本书共分为两个学习单元,以手机和数码相机两个电子产品为分类依据,根据这两种数码产品的典型故障划分了五个学习项目,以不同的项目锻炼学生的专业能力,最后达到初级维修工程师水平。

本书采用大量的图片、照片,表现手机及数码相机的拆机过程和注意要点,使抽象的内容直观、清楚,图文并茂,版面形式活泼新颖,适合职业学校的学生和计算机维修爱好者使用,也可做为技能培训机构的教学用书。

本书在编写中参考了大量文献资料,特向原作者表示敬意和感谢,同时对中盈创信公司支雷雷、申建国等工程师对本书编写工作给予的大力支持表示感谢。

参与本书编写的专业教师有李宗远、郭文武、李薇、张维等,由于作者水平与经验有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

# 目 录

## 学习单元一

项目 1 了解手机知识 .....	1
任务 1 了解手机的历史 .....	1
任务 2 认识手机中的常见元器件及主板上的芯片 .....	6
项目 2 维修手机不开机故障 .....	16
任务 1 维修摩托罗拉手机不开机故障 .....	16
任务 2 维修三星手机不开机故障 .....	25
项目 3 维修手机开机显示异常故障 .....	32
任务 维修手机屏幕损坏故障 .....	32

## 学习单元二

项目 4 维修数码相机主板故障 .....	40
任务 1 维修数码相机不开机故障 .....	40
任务 2 维修相机白屏故障 .....	48
项目 5 维修数码相机镜头故障 .....	55
任务 1 镜头变形故障 .....	55
任务 2 镜头变焦故障 .....	62

# 学习单元一

## 项目 1 了解手机知识

### 【项目描述】

手机已经成为我们日常生活中必不可少的一部分，手机中集成的功能也越来越多。回顾手机的发展历史，不过短短几十年，但是却得到了飞速的发展。手机网络发展之后逐步趋于智能化，手机正逐渐取代计算机在青年人生活中的地位。

### 任务 1 了解手机的历史

#### 一、万物之始

##### 1. 第一部移动电话

1938年，美国贝尔实验室为美国军方制成了世界上第一部移动电话(图 1-1-1)。使用这部电话，必须有人背天线和电台。



图 1-1-1 第一部移动电话

##### 2. 第一部“便携式”移动电话

1973年，摩托罗拉的总设计师马丁·库伯(图 1-1-2)带领他的团队用了六周时间就完成了世界通信史上的巨大突破，研制出第一部“便携式”移动电话，他和他的团队还制

造出了天线，建造了手机基站。1973年4月3日，库伯用研发的手机给身为竞争对手的贝尔实验室打了一个电话，这是人类通信史上的第一次手机通话，这一天也被后人认定为手机的生日。



图 1-1-2 马丁·库伯

### 3. 第一部便携式手机

1983年6月13日，摩托罗拉终于推出了世界上第一台便携式手机（图 1-1-3），这台名为 Dyna TAC 8000X 的手机重 794g，长 33cm，标价 3995 美元，最长通话时间是 1h，可以存储 30 个电话号码。



图 1-1-3 早期的便携手机

### 4. 第一款进入中国大陆的 GSM 手机

1994年中国大陆的出现第一款 GSM 手机是爱立信 GH337(图 1-1-4)，当时广东省的 GSM 网络刚刚开通，GH337 作为一款数字手机，其各方面表现都优于模拟手机，成为当年炙手可热的机型。

此后，中国手机市场不断推陈出新，发展速度日新月异。



图 1-1-4 第一款 GSM 手机

#### 5. 第一款内置游戏的手机

1998 年第一款内置游戏的手机诺基亚 6110 上市(图 1-1-5)。该款手机内置有贪吃蛇、记忆力、逻辑猜图三款游戏，此后，许多其他品牌的手机也推出类似的手机，而且游戏类型也越来越多。

#### 6. 第一款国内上市的内置天线手机

在直板机领域，内置天线设计也同样具有里程碑的意义。国内消费者接触到的第一款内置天线机型是诺基亚 3210(图 1-1-6)。1999 年，诺基亚 3210 的出现让诺基亚直板机真正在国内站稳了脚跟，也为 2000 年 8210 的巨大成功奠定了坚实的市场基础。



图 1-1-5 诺基亚 6110



图 1-1-6 诺基亚内置天线手机

#### 7. 第一款智能手机

1999 年岁末，摩托罗拉公司又推出了一款名为 A6188 的手机(图 1-1-7)，它是现在正迅速发展的智能手机的鼻祖。这款手机采用摩托罗拉公司自主研发的龙珠 16MHzCPU，



支持 WAP1.1 无线上网，采用了 PPSM(Personal Portable Systems Manager)操作系统。同时，这款手机也是全球第一部具有触摸屏的手机，它同时也是第一部中文手写识别输入的手机。



图 1-1-7 摩托罗拉智能手机

8. 第一款支持 MP3 功能和存储功能的手机

2000 年，三星公司推出了第一款能够支持 MP3 播放的手机 SGH-M188。而西门子 6688(图 1-1-8)是第一款整合 MP3 功能并带有移动存储器的手机，它不仅支持 MP3 播放功能，并且还具有 MMC 卡扩展功能，能够连续录制 5h 的话音备忘，同时还具有声控命令和声控指令。

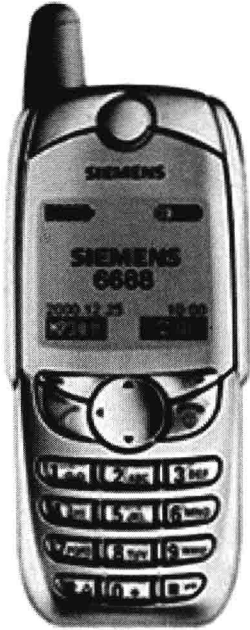


图 1-1-8 支持 MP3 功能和存储功能的手机

### 9. 第一款国内上市的彩屏手机

2001年，爱立信公司推出第一款彩屏手机 T68(图 1-1-9)，该机采用了一块 256 色的彩色屏幕。这也是爱立信公司推出的最后一款手机，之后爱立信公司和日本巨头索尼公司合作，推出索爱系列手机。

### 10. 国内第一款滑盖手机

2002年推出的诺基亚 7650 是国内第一款滑盖手机(图 1-1-10)，但是大家更多的是关注其摄像头配置。



图 1-1-9 爱立信 T68



图 1-1-10 诺基亚滑盖手机

### 11. 国内第一款专业游戏手机

手机游戏已经成为现代手机不可缺少的部分。随着 JAVA 扩展功能的加入，很多通过 JAVA 编程的手机游戏植入到手机当中。诺基亚的 N-Gage 手机(图 1-1-11)成为国内销售的第一款专业的游戏手机。



图 1-1-11 诺基亚游戏手机

## 二、智能手机基础知识

### 1. 智能手机的定义

智能手机是指像 PC 一样，具有独立的操作系统，可以由用户自行安装软件、游戏

等第三方服务商提供的程序，通过此类程序来不断对手机的功能进行扩展，并可以通过通信网络来实现无线网络接入的手机。如图 1-1-12 所示。

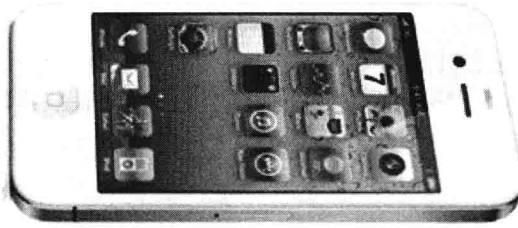


图 1-1-12 智能机图片

## 2. 常见智能手机的操作系统

目前应用比较广泛的手机操作系统有 Android 系统、Windows 系统和 iOS 系统(图 1-1-13)。

Android 一词的本义指“机器人”，是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日宣布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统的名称，该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成。

Android 系统的特点是开放源代码，所以支持此系统的手机种类很多，可以免费使用和下载的软件很多并且可以免费升级。

Windows Mobile 操作系统主要分为两类：SmartPhone(SP)和 PocketPC (PPC)。

Windows 操作系统特点是操作界面熟悉，有强大的软件支持，软件的扩展性好。

2007 年 1 月 9 日，苹果公司首席执行官史蒂夫·乔布斯宣布推出 iPhone，2007 年 6 月 29 日在美国上市。

苹果公司研发的 iOS 操作系统使用方便、灵活，但由于系统封闭，应用软件需要到平台购买。



图 1-1-13 常见手机操作系统图标

## 任务 2 认识手机中的常见元器件及主板上的芯片

### 一、手机中的常见元器件

#### 1. 电阻

电阻在手机电路中的作用一般为负载电阻、分流器、分压器，常与电容搭配组成滤波器，是电子产品中应用最为广泛的元件之一。

电阻的电路图符号如图 1-1-14 所示。



图 1-1-14 电阻符号

电阻的基本单位为欧姆( $\Omega$ )。其电路代号一般为 R, 热敏电阻通常用“RT”或是“TR”来表示, 保险电阻在电路中用“F”“FS”“PS”表示。

测量方法: 用数字万用表测量电阻的阻值是要掌握的最基本技能, 主要使用万用表电阻挡进行测量, 最好不要在电路板上带电测量。如图 1-1-15 所示。



图 1-1-15 电阻测量方法

## 2. 电容

电容器由两个金属电极及中间的一层电介质构成, 具有储存电能的作用。电容的作用多为滤波、交流耦合或与电感元件组成振荡回路。

电容的种类从原理上分为无极性可变电容、无极性固定电容、有极性电容。从材料上可以分为电解电容、钽电容、瓷片电容、云母电容等。

电容的电路图符号如图 1-1-16 所示。

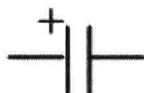


图 1-1-16 电容符号

电容的基本单位为法拉(F)。其电路代号一般为 C。

电容好坏的判断与测量:

(1) 感观上判断电容的好坏, 如铝电解电容表面上有明显挤压变形、漏液、鼓包等现象时应直接更换。

(2) 通过测量来判断电容的好坏。将功能开关置于电容挡, 接上电容前, 显示可以缓慢地自动校零, 将待测电容插入电容输入插孔中(不用表笔)。测量电解电容应注意极性。如果是贴片电容, 可以通过改变万用表表笔插接的位置来测量电容。如图 1-1-17 所示。



图 1-1-17 电容测量方法

### 3. 电感

电感在电路中多与电容搭配组成滤波电路、谐振电路。电感的基本作用有滤波、振荡、延迟、陷波等。电感可以通直流、隔交流, 用于滤除直流供电里面的交流成分并可通低频、阻高频, 用于滤除低频交流供电里面的高频杂波信号。

电感的电路图符号如图 1-1-18 所示。



图 1-1-18 电感符号

电感的基本单位为亨利(H)。其电路代号一般为 L。

测量方法: 将万用表放到蜂鸣挡, 有声音为好, 没有声音为坏。如图 1-1-19 所示。

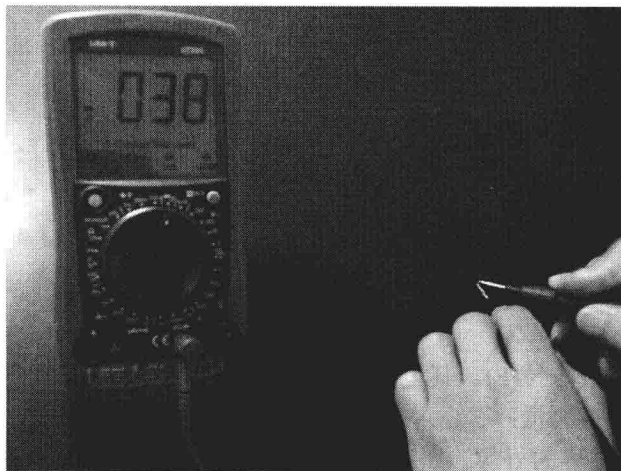


图 1-1-19 电感测量方法

#### 4. 二极管

二极管的内部具有一个PN结，外部具有两个电极的一种半导体器件。

二极管的特性是单向导电性，即二极管加正向电压时，电阻较小，通过的电流较大；加反向电压时，反向电阻很大，通过的电流很小。其内部结构如图 1-1-20 所示。

二极管的主要作用：

(1) 整流：在电源电路中通过和电容相互组合把交流电转化为直流电，将交流电整理成直流电的过程叫做整流，具有整流作用的二极管就叫整流二极管。

(2) 隔离：用于笔记本的电池和电源相互隔离电路，由于二极管有正向导通，反向截止的特性，可用在各种电路中起隔离的作用。

(3) 稳压：为后面电路提供稳定的供电电压。

(4) 开关：常用在开关、脉冲、高频等电路中，具有迅速转换的特点。

(5) 限幅：使高于规定幅度的电压被限制。

二极管按用途可分为整流二极管、稳压二极管、检波二极管、发光二极管、开关二极管和快恢复二极管等。

二极管的电路图符号如图 1-1-21 所示。其电路代号一般为 D。

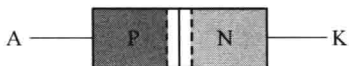


图 1-1-20 二极管的内部结构

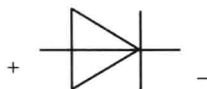


图 1-1-21 晶体二极管符号

测量方法如图 1-1-22 所示。



(a)

(b)

图 1-1-22 晶体二极管的测量方法

(a) 正相测量数值；(b) 反相测量数值。

## 5. 晶体三极管

晶体三极管的内部有两个 PN 结，外部有三个电极的半导体器件。根据半导体不同的排列顺序分为 PNP 和 NPN 两种类型。其结构特点是在一块半导体材料上，划分成三个区域，形成两个相距很近的 PN 结，每个区有一根引出线，称为三个电极。如图 1-1-23 所示。

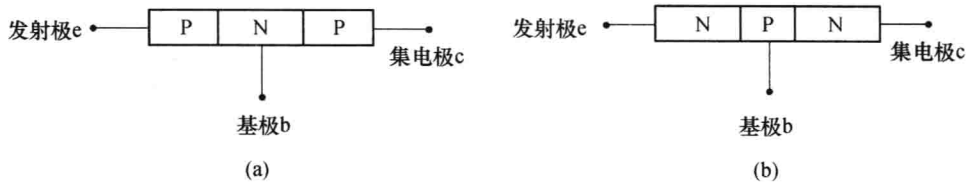


图 1-1-23 三极管内部结构

(a) PNP 型; (b) NPN 型。

晶体三极管的电路图符号如图 1-1-24 所示。其电路代号一般为 Q, VT。

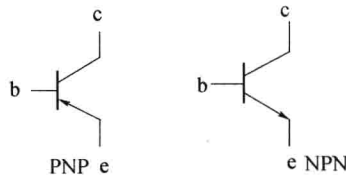


图 1-1-24 晶体三极管

测量方法：(1) 判别三极管的三个电极，先定 B 极，后找 C 极和 E 极。

(2) 判别 B 极的同时即可确定管型、材料和好坏。

(3) 测量三极管的好坏。

将数字万用表功能选择开关拨到二极管挡；将红表笔固定在三极管任意一个管脚，用黑表笔分别测量另外两个管脚；如果两次示数一样，则将黑表笔固定在这个管脚上，红表笔分别去测量另外两个管脚，如果两次示数还是一样，则可以判断出这个管脚就是基极。如图 1-1-25 所示。

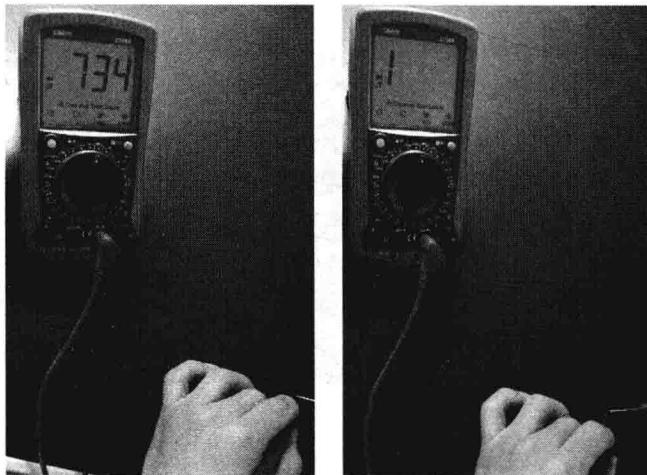


图 1-1-25 晶体三极管的测量方法

管型的判断：将红表笔固定在基极上，黑表笔分别接触另外一个管脚；如果万用表有显示数，此三极管为 NPN 型；如果万用表显示超量程“1.”，此三极管为 PNP 型。

### 6. 场效应晶体管

场效应晶体管(Field Effect Transistor, FET)简称场效应管，主要有两种类型结型场效应管，即(Junction FET, JFET)和金属—氧化物半导体场效应管(Metal-Oxide Semiconductor FET, MOS-FET)。由多数载流子参与导电，也称为单极型晶体管。它属于电压控制型半导体器件。

优点：输入电阻高( $10^7 \sim 10^{12} \Omega$ )、噪声小、功耗低、动态范围大、易于集成、没有二次击穿现象、安全工作区域宽。

场效应晶体管的电路图符号如图 1-1-26 所示。

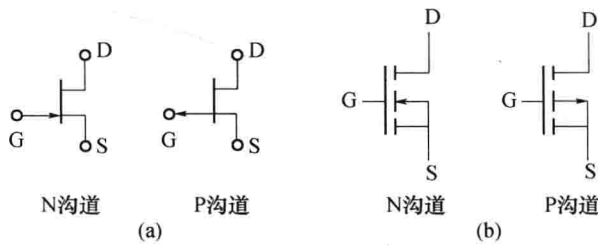


图 1-1-26 场效应晶体管符号

(a) JFET 场效应管；(b) MOS 型场效应管。

测量方法：用二极管挡对 MOS 管的测量，首先要短接三只引脚对管子进行放电。然后用红表笔接 S 极，黑表笔接 D 极。如图 1-1-27 所示。

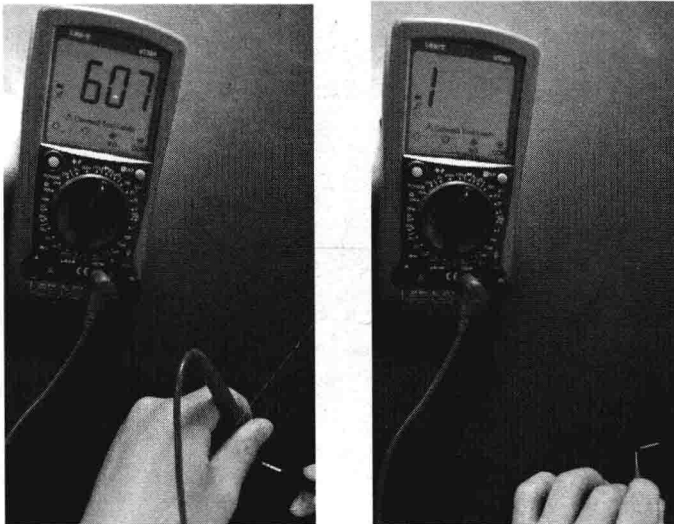


图 1-1-27 场效应晶体管的测量方法

### 7. 扬声器

扬声器是一种将电能转变成为声能的器件。根据能量转换的方式可以分为电动式、电磁式和压电式。



扬声器的电路图符号如图 1-1-28 所示。

## 8. 话筒

手机中常见的话筒一般为驻极体材料制成。驻极体话筒具有结构简单、体积小、输出阻抗高等特点。

话筒的电路图符号如图 1-1-29 所示。

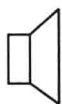


图 1-1-28 扬声器符号



图 1-1-29 话筒符号

## 二、手机主板上的常见芯片

### 1. 电源管理 IC

电源管理 IC 在智能手机中得到了广泛的应用。智能手机对多媒体数据流、音频播放、高画质视频播放、更清晰的屏幕分辨率等要求原来越高，但这些功能却会大量消耗电源，其中绝大多数的电源电压并不相同，随着电流需求不断增加，使得它们需要更多电能。在手机中融入更多的功能，其功率消耗势必会大幅增加，在这种情况下，电源管理 IC 就成为了必不可少的一部分。图 1-1-30 所示为摩托罗拉里程碑手机主板电源 IC。

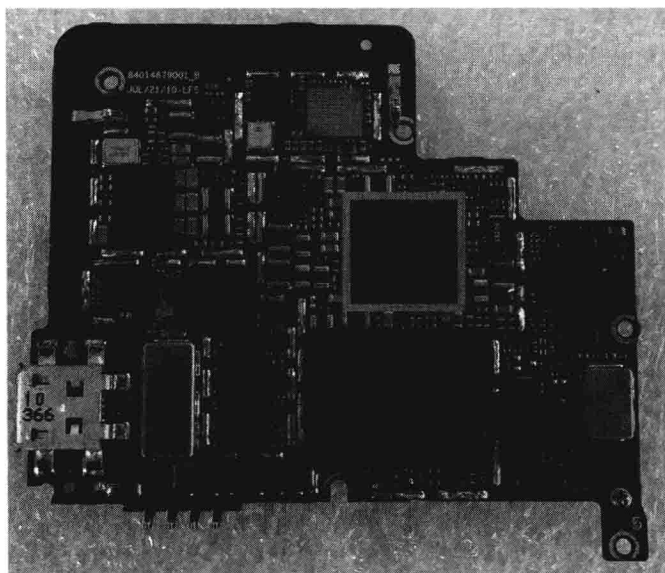


图 1-1-30 电源 IC

### 2. CPU

2012 年下半年开始，各家手机厂商推出四核处理器手机。这里所说的“核”主要指手机中的 CPU(图 1-1-31)，四核 CPU 的手机的优势是运算速度更快。事实上，只增加 CPU 的核心数，并不能显著提升性能，都要软件和硬件搭配才能实现。