

# 智能手机维修

## 技能速培

阳鸿钧 等编著

# 教程



# 智能手机维修技能速培教程

阳鸿钧 等编著



机械工业出版社

本书着重介绍了智能手机维修的方法、技巧,手机检修的步骤和流程,手机故障的特点及分类,常用维修工具的使用和仪器的使用技巧,从而使读者能够快速从事智能手机的维修。

本书尽量用通俗的语言讲解智能手机的有关维修知识,同时,力求适应新时期智能手机的维修特点与要求。

本书适合维修技术培训、就业培训、电器培训、转业就业岗前培训,以及自学学员、实习学员等阅读,也适合作为大、中专及中等职业学校相关专业师生的教材或参考读物。

## 图书在版编目(CIP)数据

智能手机维修技能速培教程/阳鸿钧等编著. —北京:机械工业出版社, 2016. 11

ISBN 978-7-111-55378-6

I. ①智… II. ①阳… III. ①移动电话机-维修-教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第276439号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:付承桂 责任编辑:张沪光 责任校对:刘怡丹

封面设计:陈沛 责任印制:常天培

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2017年1月第1版第1次印刷

210mm×285mm·17印张·523千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-55378-6

定价:59.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

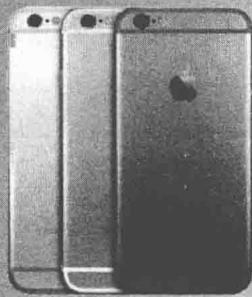
机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

# 前言



随着智能手机技术的飞速发展,新型智能手机层出不穷。为了使广大读者快速掌握新型智能手机维修的需求,编写了本书。希望本书能够给广大师生、维修人员带来一定的收获。

本书主要内容如下:

第1章主要介绍有关通信基础与智能手机概述方面的知识,具体包括通信的概述、无线电波的传播特性、数字通信的信号处理流程、智能手机的操作系统、4G频率段、智能手机相关词汇等内容。

第2章主要介绍有关手机电路基础的知识,具体包括电阻、电压与电位、串联与并联、功率、模拟电路、数字电路等内容。

第3章主要介绍有关检修常用工具与技法的知识,具体包括检修常用的工具、维修技法等内容。

第4章主要介绍有关智能手机元器件的知识,具体包括智能手机维修开店常见备货参考单、元器件的概述、滤波器、应用处理器、功率放大器等内容。

第5章主要介绍有关智能手机零配件的知识,具体包括手机晶振与VCO组件、时钟电路的特点、陀螺仪、摄像头、屏幕等内容。

第6章主要介绍有关智能手机电路的知识,具体包括手机整机电路、电源电路与地线、时钟电路、音频信号处理部分、显示电路与背光驱动电路等内容。

第7章主要介绍手机故障维修的知识,具体包括手机故障类型与步骤、手机死机故障维修、不开机的故障检修、智能手机自动关机、软故障等内容。

附录提供了芯片级维修所需的备查资料——iPhone 6s维修参考电路图。

本书的出版过程中参阅了一些珍贵的资料或文章,特别是附录参考了厂家相关资料,在此深表谢意。由于一些原因,暂未一一列举参考文献。

为更好地服务于维修工作,书中的图与附录中有关元器件的符号等未按国家标准完全统一,请读者查阅时注意。

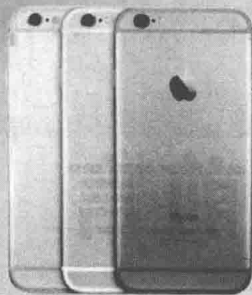
本书适合维修技术培训、就业培训、电器培训、转业就业岗前培训,以及自学学员、实习学员等阅读,也适合作为大、中专及相关职业学校学院专业师生的教材或参考读物。

本书由阳鸿钧主持编写,许小菊、阳红艳、阳红珍、许四一、任亚俊、阳许倩、阳荀妹、侯平英、阳梅开、任杰、欧凤祥、许满菊、阳育杰、许秋菊、许应菊、唐忠良、唐许静、周小华、毛彩云、罗小伍、欧小宝、张晓红、单冬梅等也参加了部分编写工作。

由于作者水平有限,书中可能存在一些不足、错漏之处,恳请读者不吝赐教,以待再版时修正。

编者

# 目录



## 前言

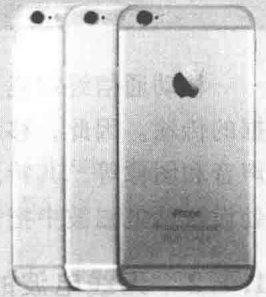
<b>第1章 通信基础与智能手机</b> .....	1
1.1 通信基础 .....	1
1.1.1 概述 .....	1
1.1.2 无线电波的传播特性 .....	2
1.1.3 蜂窝移动通信系统演绎 .....	3
1.1.4 数字通信的信号处理流程 .....	4
1.2 智能手机 .....	6
1.2.1 概述 .....	6
1.2.2 智能手机的操作系统 .....	7
1.2.3 智能手机的网络 .....	10
1.2.4 4G 频率段 .....	12
1.2.5 智能手机相关词汇 .....	14
<b>第2章 手机电路基础</b> .....	15
2.1 电阻 .....	15
2.2 电流 .....	15
2.3 电压与电位 .....	15
2.4 直流与交流 .....	16
2.5 电路的基本组成 .....	16
2.6 串联与并联 .....	17
2.7 欧姆定律 .....	17
2.8 功率 .....	18
2.9 频率 .....	18
2.10 模拟电路 .....	18
2.11 数字电路 .....	18
2.12 数制 .....	19
2.13 位与字节 .....	19
2.14 模拟信号的数字化 .....	20
<b>第3章 检修常用的工具与技法</b> .....	21
3.1 检修常用的工具 .....	21
3.1.1 概述 .....	21
3.1.2 螺丝刀(螺钉旋具) .....	21
3.1.3 电烙铁 .....	23
3.1.4 热风枪 .....	24
3.1.5 台灯放大镜 .....	26
3.1.6 强力吸盘 .....	27
3.1.7 翘片与撬棒 .....	27
3.1.8 镊子 .....	27
3.1.9 手机吹尘器与毛刷 .....	28
3.1.10 万用表 .....	28
3.1.11 使用万用表的一般注意事项 .....	31
3.1.12 稳压电源 .....	31
3.1.13 频率计 .....	32
3.1.14 示波器 .....	33
3.1.15 频谱仪 .....	35
3.1.16 综合测试仪 .....	36
3.1.17 其他工具与仪表 .....	37
3.2 维修技法 .....	38
3.2.1 询问法 .....	38
3.2.2 观察法 .....	38
3.2.3 电流法 .....	39
3.2.4 电压法 .....	39
3.2.5 电阻法 .....	40
3.2.6 短路法 .....	40
3.2.7 温度法 .....	40
3.2.8 补焊法 .....	41
3.2.9 开路法 .....	41
3.2.10 对比法 .....	41
3.2.11 清洗法 .....	41
3.2.12 软件维修方法 .....	42
3.2.13 频率法 .....	42
3.2.14 波形法 .....	42
3.2.15 频谱法 .....	42
3.2.16 按压法 .....	43
3.2.17 悬空法 .....	43
3.2.18 信号法 .....	43
3.2.19 假负载法 .....	43
3.2.20 调整法 .....	43
3.2.21 区分法 .....	43
3.2.22 分析法 .....	43
3.2.23 黑匣子法 .....	44
3.2.24 跨接法 .....	44
3.2.25 听声法 .....	44
3.2.26 代换法 .....	44
3.2.27 综合法 .....	44
<b>第4章 智能手机元器件</b> .....	45
4.1 概述 .....	45
4.2 元器件 .....	47
4.2.1 电阻 .....	47
4.2.2 电容 .....	50





4.2.3 电感 .....	52	5.11 传声器 .....	124
4.2.4 二极管 .....	54	5.12 耳机与耳机插孔 .....	125
4.2.5 晶体管 .....	56	5.13 FPC、排线 .....	126
4.2.6 场效应晶体管 .....	57	5.14 振动器 .....	127
4.2.7 集成电路 .....	61	5.15 USB 接口 .....	128
4.2.8 电源芯片 .....	62	5.16 闪光灯 .....	128
4.2.9 滤波器 .....	65	5.17 手机天线 .....	129
4.2.10 CPU (中央处理器) .....	66	<b>第6章 智能手机电路</b> .....	130
4.2.11 GPU (图形处理器) .....	77	6.1 概述 .....	130
4.2.12 应用处理器 .....	77	6.1.1 手机整机电路 .....	132
4.2.13 存储器 .....	77	6.1.2 手机开机的条件 .....	133
4.2.14 功率放大器 .....	82	6.1.3 手机入网流程 .....	134
4.2.15 音频处理芯片 .....	83	6.2 具体的电路 .....	134
<b>第5章 智能手机零配件</b> .....	84	6.2.1 电源电路与地线 .....	134
5.1 概述 .....	84	6.2.2 射频电路 .....	136
5.2 晶体振荡器与 VCO 组件 .....	87	6.2.3 4G 处理流程 .....	139
5.2.1 概述 .....	87	6.2.4 时钟电路 .....	139
5.2.2 手机晶振与 VCO 组件、时钟电路的特点 .....	87	6.2.5 基带 .....	140
5.3 传感器 .....	89	6.2.6 音频信号处理部分 .....	142
5.3.1 概述 .....	89	6.2.7 WiFi、WLAN/蓝牙电路 .....	143
5.3.2 气压计 .....	90	6.2.8 显示电路与背光驱动电路 .....	143
5.3.3 电子罗盘 .....	91	6.2.9 连接器 .....	144
5.3.4 陀螺仪 .....	91	6.2.10 其他电路 .....	149
5.4 摄像头 .....	91	<b>第7章 手机故障维修</b> .....	151
5.4.1 概述与应用 .....	91	7.1 手机故障类型与维修步骤、流程 .....	151
5.4.2 iPhone 系列摄像头的特点 .....	95	7.1.1 手机故障的原因 .....	151
5.4.3 iPhone 主摄像头测试 .....	98	7.1.2 故障检修通用步骤 .....	151
5.4.4 其他智能手机用摄像头 .....	98	7.1.3 手机维修流程 .....	152
5.4.5 摄像头的结构 .....	99	7.2 检修指点 .....	152
5.4.6 摄像头的清洁 .....	99	7.2.1 理清接点+线路+端点 .....	152
5.4.7 主摄像头有关的故障 .....	99	7.2.2 借鉴其他类型手机维修经验 .....	153
5.5 屏幕 .....	100	7.2.3 智能手机刷机注意事项 .....	153
5.5.1 概述 .....	100	7.2.4 手机死机故障维修 .....	154
5.5.2 iPhone 系列显示屏的特点 .....	103	7.2.5 常见电压异常引起的故障 .....	154
5.5.3 部分智能手机的屏幕特点 .....	104	7.2.6 不开机的故障检修 .....	155
5.5.4 手机液晶屏常见故障与分析 .....	104	7.2.7 不入网故障检修 .....	156
5.5.5 触摸屏 .....	105	7.2.8 智能手机自动关机故障维修 .....	156
5.6 电池 .....	106	7.2.9 软故障 .....	157
5.6.1 概述 .....	106	7.2.10 常见故障维修 .....	159
5.6.2 智能手机用电池 .....	108	7.3 指令 .....	165
5.6.3 测定手机电池剩余电量的方法 .....	119	7.3.1 红米、小米手机指令代码 .....	165
5.6.4 电池保养的常识 .....	119	7.3.2 小米手机 1S 测试代码 .....	166
5.6.5 电池的防爆 .....	119	7.3.3 中兴 C700 cdma2000 1x 查询代码 .....	167
5.7 外壳与边框 .....	120	7.3.4 三星智能手机指令代码 .....	167
5.8 SIM 卡与 SIM 卡座 .....	121	<b>附录 iPhone 6s 维修参考电路图</b> .....	168
5.9 振铃器 .....	123	<b>参考文献</b> .....	264
5.10 扬声器 .....	123		

# 第 1 章



## 通信基础与智能手机

### 1.1 通信基础

#### 1.1.1 概述

通信的任务是传送信息。信息包括语言、文字、图像、音乐、数据等。通信系统一般由发送设备、信道、接收设备等组成。其中，信道是传送信息的通道。无线通信的信道是大气空间。有线通信的信道是传输线。

通信的种类很多，常见的电话、电视、广播、卫星通信、移动通信、计算机通信等。

移动通信就是指通信双方至少有一方处于运动状态中进行的信息交换。移动体与固定点间、移动体相互间信息的交换都可以称为移动通信。其中移动体既可以是人，也可以是车、船和飞机等处移动状态中的物体。

移动通信系统的组成如图 1-1 所示。从图中可知，移动通信系统不只是简单的手机，而是需要一张网、一个组合。手机由用户持有使用，其他事情由运营商等单位或者组织完成。

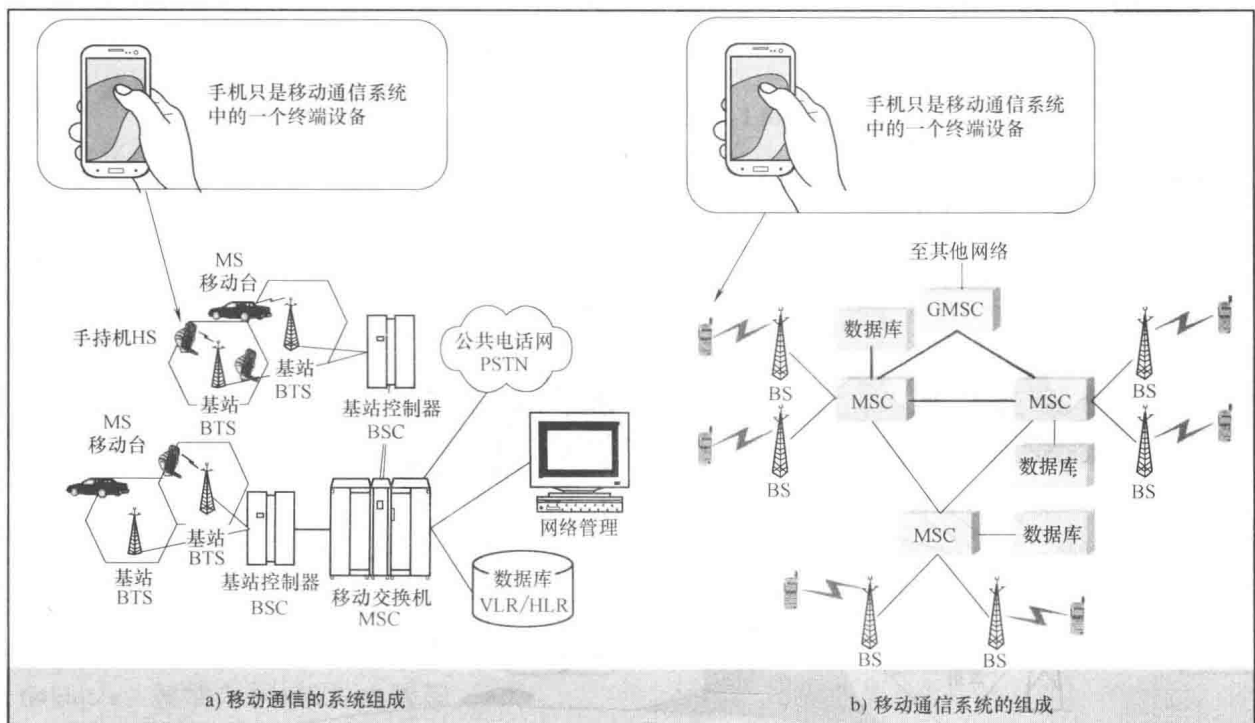


图 1-1 移动通信系统的组成

移动通信终端就是手机。手机通信功能需要利用空中接口协议和基站建立通信，然后完成语音和数据的传输。因此，移动终端与基站间的接口是手机比较重要的输入输出设备。手机通信是用电磁波传递声音和图像等，其特点是，先把信号载在电磁波上，然后把载有信号的电磁波发射出去，然后到达接收处设法从电磁波中把信号检波出来。

### 1.1.2 无线电波的传播特性

无线电波传播方式主要有直射传播、绕射传播、折射、反射传播、散射传播等。决定无线电波传播方式、传播特点的关键因素是无线电信号的频率。

无线电波是一种波长比较长的电磁波，占据的频率范围广。在自由空间中，波长与频率存在以下关系：

$$v = f\lambda$$

式中， $v$  为波速； $f$  为频率； $\lambda$  为波长。

电磁波从发射天线辐射出去后，不仅电波的能量会扩散，而且在传播过程中，电波的能量也会被地面、建筑物、高空的电离层吸收或反射、大气层中产生折射或散射等现象，辐射中存在衰减，接收机只能收到其中极少的一部分。

无线电波传播方式如图 1-2 所示。

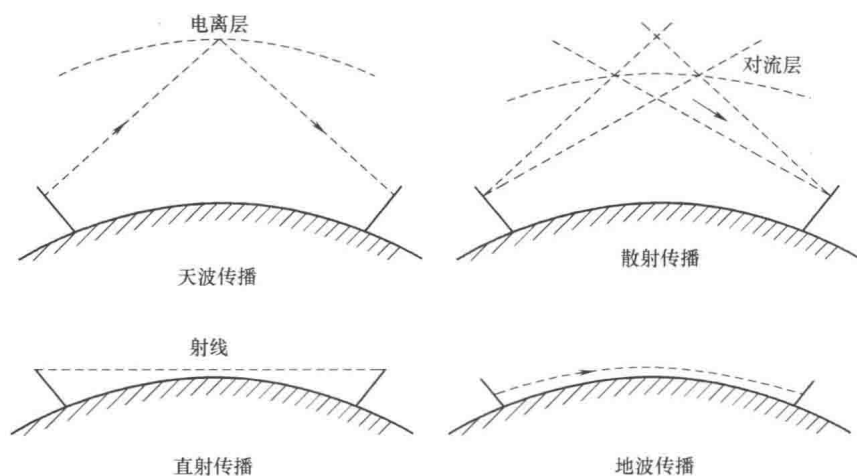


图 1-2 无线电波传播方式

无线电波多径传播（干扰）图例如图 1-3 所示。

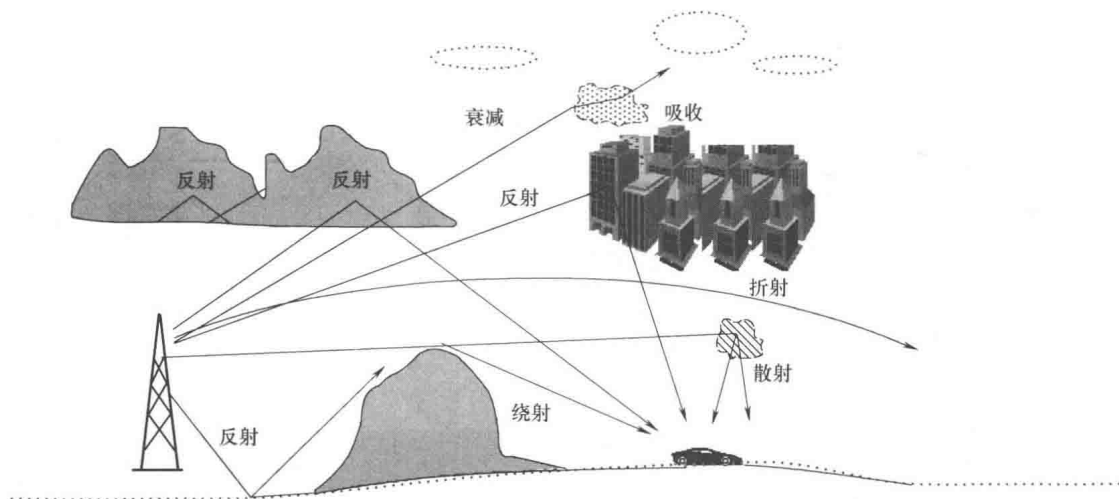


图 1-3 无线电波多径传播（干扰）图例



典型无线电通信系统中的发射设备如图 1-4 所示。

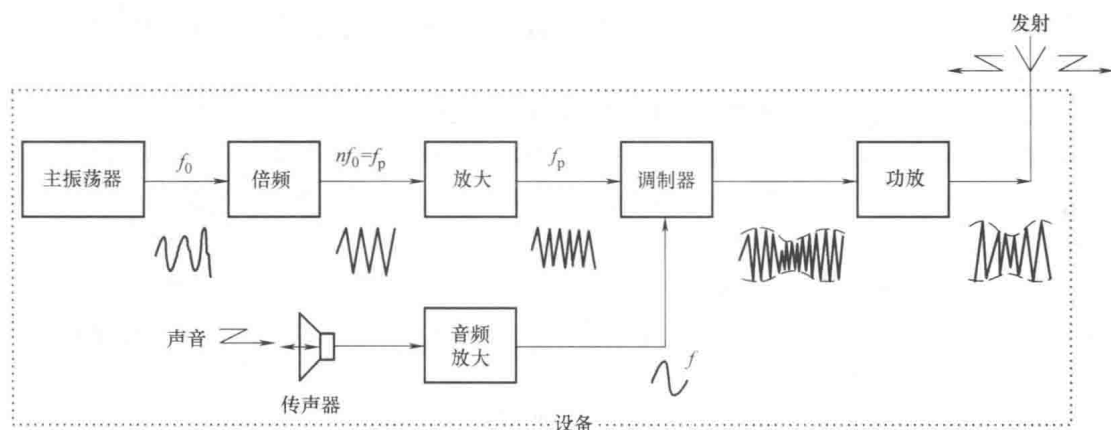


图 1-4 发射设备

典型无线电通信系统中的接收设备如图 1-5 所示。

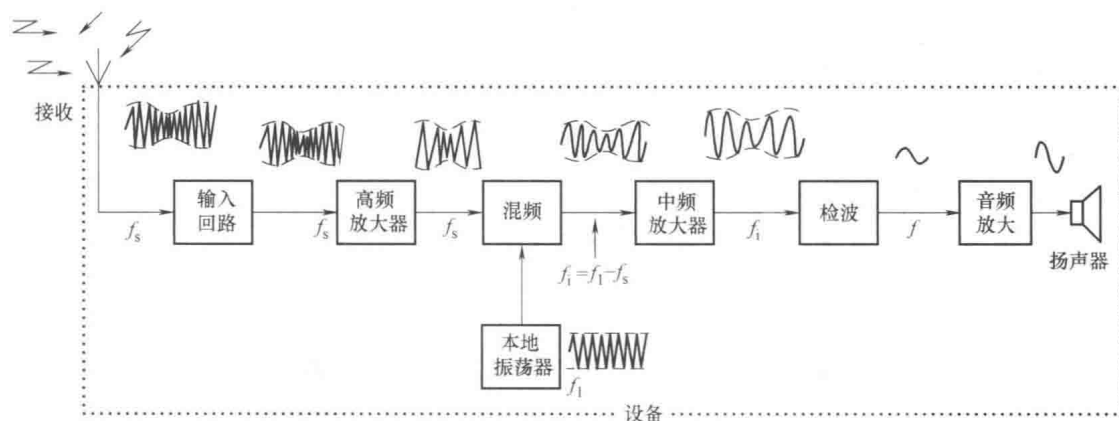


图 1-5 典型无线电通信系统中的接收设备

### 1.1.3 蜂窝移动通信系统演绎

蜂窝移动通信系统可以分为模拟通信系统和数字通信系统。由于数字信号是将模拟信号变成 0 和 1 码，再经不同组合后才进行传输的，因此无法直接识别，具有固有的保密性。另外，数字通信可以很容易地将复杂密码进行编码和解码。所以，数字通信可以实现模拟通信无法达到的高质量保密性。

模拟与数字通信系统的比较图例如图 1-6 所示。

模拟通信系统中，一路电话所占带宽为 4kHz。数字电话用 PCM（脉冲编码调制）传输时，传输速率为 64kbit/s，频带为 64kHz。也就是说，数字电话是模拟通信的 16 倍。

各种信息都可以变换成统一的

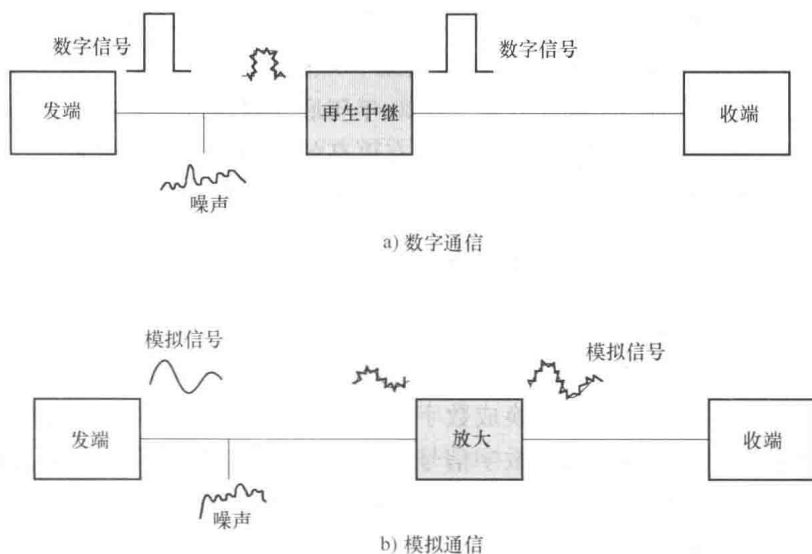


图 1-6 模拟与数字通信系统的比较图例

二进制数字信号，通过多路复用组合在一起，经同一信道传输而不互相干扰，故数字通信可以将各种业务、不同的终端用户组合在一个系统，形成综合业务数字网（ISDN）。

ISDN 能够实现双重任务：一是各种通信业务的综合，二是数字传输与数字交换的综合。

蜂窝移动通信系统演绎如下：

#### (1) 第一代（1G）移动通信（20 世纪 70 年代至 80 年代末）

1G 采用的是模拟通信调制技术，频分复用方式。1G 只能够传输语音流量，以及受网络容量的限制。人们曾经使用过的“大砖头”手机即“大哥大”，就是第一代移动通信产品。我国于 2001 年 12 月 31 日关闭模拟蜂窝移动通信系统。

#### (2) 第二代（2G）移动通信（20 世纪 90 年代初至今）

2G 采用的是数字通信调制技术，大多采用时分多址（TDMA）接入方式。2G 主要业务为数字话音、少量数据信息。我国于 1995 年引进 2G 并开通使用。

#### (3) 第三代（3G）移动通信（20 世纪 90 年代后期提出，已商用）

3G 是将无线通信与国际互联网等多媒体通信结合的新一代移动通信系统。采用宽带码分多址（CDMA）技术。3G 能够处理图像、音乐、视频流等多种媒体形式，提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务。

3G 移动通信的主要特征：

- 1) 无缝隙的全球覆盖、全球漫游。
- 2) 网络管理智能化程度更高。
- 3) 高的灵活性、高的频率效率。
- 4) 高质量的语音，数据通信速率达到 2Mbit/s。
- 5) 分层小区结构，智能天线、空分多址、软件无线电。
- 6) 宽带多媒体服务、综合业务服务等。

#### (4) 4G 移动通信的主要特征：

1) 4G 演示网理论峰值传输速率可以达到下行 100Mbit/s、上行 50Mbit/s，也就是说 4G 移动通信比 3G 移动通信的速度更快。

- 2) 4G 能够实现商业无线网络、局域网、蓝牙、广播、电视卫星通信的无缝衔接，以及相互兼容。
- 3) 4G 移动通信比 3G 移动通信通信网络频谱更宽，频率使用效率更高。
- 4) 4G 移动通信更加灵活，智能性能更高。
- 5) 4G 移动通信兼容性能更平滑，增值服务更多。
- 6) 4G 移动通信可以多类型用户并存，多种业务相融。

另外，对现有 2G、3G、4G 与 WiFi 无线接入技术的技术演进 5G，已经处于研究阶段。根据有关资讯报道，2015 年 2 月国际电信联盟启动 5G 标准研究工作，2016 年开展 5G 技术性能需求与评估方法研究，2017 年年底启动 5G 候选方案，2020 年年底完成标准制定。

5G 移动通信比 4G 移动通信具有更高的速率、更大的带宽。

总之，无论是 3G、4G，还是 5G，通信技术基本手段就是调制、解调、编码、解码。

### 1.1.4 数字通信的信号处理流程

#### (1) 数字通信对信号处理的步骤

数字通信信号发射步骤如下：

把模拟的话音信号转换成数字信号→数字信号转换成射频信号→射频信号通过电磁波进行传输→在接收端将射频信号转换成数字信号→数字信号被还原成模拟的话音信号。

数字通信信号接收步骤与数字通信信号发射步骤相反。

#### (2) 多路复用技术

多路复用技术就是多个信息源共享一个公共信道的方式。多路复用技术图例如图 1-7 所示。

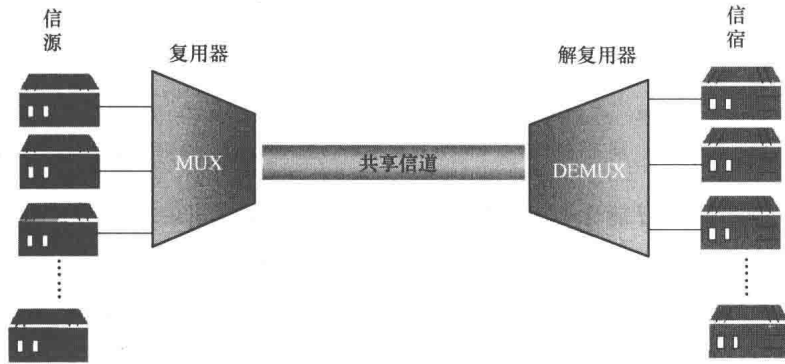
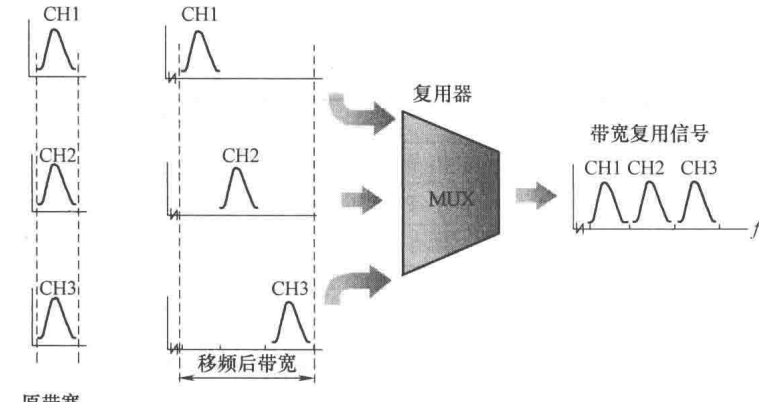
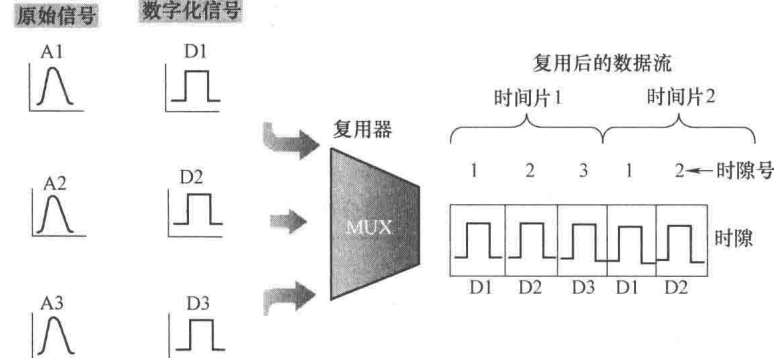


图 1-7 多路复用技术图例

实现多路通信的方法有，频分多址复用、时分多址复用和码分多址复用。它们的特点见表 1-1。

表 1-1 多路通信的方法

名称	解 说
频分多址 (FDMA)	 <p>FDMA 整个传输频带被划分为若干个频率通道,每路信号占用一个频率通道进行传输。频率通道间留有防护频带以防相互干扰</p>
时分多址 (TDMA)	 <p>TDMA 把时间分割成小的时间片,每个时间片分为若干个时隙,每路数据占用一个时隙进行传输</p>
码分多址 (CDMA)	<p>其是靠不同的编码来区分各路原始信号的一种复用方式。CDMA 系统为每个用户分配了各自特定的地址码,利用公共信道来传输信息。CDMA 系统的地址码相互具有准正交性,以区别地址,在频率、时间、空间上都有可能重叠。也就是说,CDMA 使每一个用户有自己的地址码,该地址码用于区别每一个用户,地址码彼此间是相互独立的、互不影响的</p>

## 1.2 智能手机

### 1.2.1 概述

智能手机是手机中的一种。智能手机就像个人电脑（个人计算机）一样，具有独立的操作系统，独立的运行空间。智能手机可以由用户自行安装软件、游戏、导航等第三方服务商提供的程序，也可以通过移动通信网络来实现无线网络接入的一类手机。

智能手机的一般特点：

- 1) 具备无线接入互联网的能力。
- 2) 具有 PDA 的功能。
- 3) 功能强大。
- 4) 运行速度快。
- 5) 具有开放的操作系统。
- 6) 人性化。

部分智能手机的特点见表 1-2。

表 1-2 部分智能手机的特点

类型	特 点
iPhone 6s	4G 手机、智能手机、音乐手机、拍照手机
OPPO R3( R7007/移动 4G)	4G 手机、3G 手机、智能手机、拍照手机、音乐手机
OPPO R9 Plus( 高配版/全网通)	4G 手机、3G 手机、智能手机、拍照手机、音乐手机、平板手机、快充手机
vivo X6S( 全网通)	4G 手机、3G 手机、智能手机、拍照手机、音乐手机、快充手机
vivo Xplay3S( X520L/移动 4G)	4G 手机、3G 手机、智能手机、音乐手机、平板手机、拍照手机
vivo Xplay5( 全网通)	4G 手机、3G 手机、智能手机、音乐手机、拍照手机、快充手机、曲面手机
vivo Y37( 移动 4G)	4G 手机、3G 手机、智能手机、平板手机、拍照手机
华为 G9( 青春版/全网通)	4G 手机、3G 手机、智能手机、平板手机、拍照手机
华为 P9( 标准版/全网通)	4G 手机、3G 手机、智能手机、拍照手机、平板手机、快充手机
三星 Galaxy Note 4( N9100/公开版/双 4G)	4G 手机、3G 手机、智能手机、平板手机
三星 Galaxy S7( G9300/全网通)	4G 手机、3G 手机、智能手机、拍照手机、三防手机、曲面手机、快充手机
三星 W2013( 电信 3G)	3G 手机、智能手机、商务手机

常见的手机从外形结构上分为直板式、折叠式、滑盖式、翻盖式等。部分手机名称及其特点见表 1-3。

表 1-3 部分手机名称及其特点

手机名称	特 点
音乐手机	<p>音乐手机就以音乐播放功能为主打，外形与功能都为音乐播放做了优化的手机。音乐手机一般需要良好的内放音乐与外放音乐效果，其在音频解码方式、存储介质、耳机接口类型、音乐来源、音乐管理方面均具有一定的应用。音乐手机也是不断发展的变化的</p> <p>音乐手机一般功耗大，需要配备大容量电池。音乐手机具有数字音乐播放器，具有软件音乐解码或者硬件音乐解码、耳机接口、一定容量的内部与外部存储介质以及独立的音乐芯片</p> <p>在 2G、3G、4G 手机中都有音乐手机</p>
商务手机	<p>商务手机除了具备通用普通手机的功能外，还具备一些处理商务活动的功能，即需要拥有大容量的电话簿、短信存储、时尚或非凡气度的外壳、备忘录、录音功能等</p> <p>在 2G、3G、4G 手机中都有商务手机。有的 3G 商务手机采用了两块显示屏（一内一外），键盘手写笔共用，具有增强的软件与硬件</p>

手机名称	特 点
时尚手机	时尚手机一般重视手机的外观,突出新颖的外形唯美。在2G、3G、4G手机中都有时尚手机
GPS手机	GPS是全球定位系统(Global Positioning System)的缩写形式。GPS是一种基于卫星的定位系统,用于获得地理位置信息以及准确的通用协调时间。GPS手机就是具有一般手机的通信功能,并且内置GPS芯片,以支持导航、监控、位置查询等功能的一类手机 GPS手机不一定是智能手机。GPS手机不一定需要具有操作系统才能安装导航软件,有的可以配有GPS蓝牙模块下实现导航功能。当3G、4G手机具有GPS功能时,才为3G、4G GPS手机
歪货手机	歪货手机是水改行手机、翻新手机等统称。歪货手机其实是一种俗称
普通手机	普通手机就是以语音为主的一类手机。其电路主要是围绕单一基带处理器进行电路搭建,硬件平台主要由射频(RF)模块与基带处理器模块两大部分组成。所采用的单一基带处理器处理通信、人机界面、简单应用任务等。射频模块主要负责高频信号的滤波、放大、调制等。基带处理器模块一般由模拟基带与数字基带组成,其中模拟基带主要实现模拟信号与数字信号间转换,数字基带主要由微处理器、数字信号处理器、存储器、硬件逻辑电路等组成
多功能手机	多功能手机即增值手机,其具有的特点如下:没有很复杂的操作系统(通常采用封闭实时嵌入操作系统)、可下载简单Java程序等。多功能手机电路与普通手机电路平台特点差不多。因此,普通手机与多功能手机属于通用型
滑盖式手机	滑盖式手机由机身、机盖组成,只需滑开,即可方便地打开键盘,具有保护键盘的作用
翻盖式手机	翻盖式手机也叫作折叠式手机。翻盖式手机由机身、机盖组成,其中打开机盖可以接听来电或编写文字短信,轻轻合上机盖则挂机。翻盖式手机有单屏翻盖手机与双屏翻盖手机
蓝牙手机	蓝牙手机具有蓝牙功能的手机。其中,蓝牙耳机可以在开车或其他场所不用手握手机也可通话。另外,蓝牙还可以实现无线连接收听音乐、上网、传送等功能
直板式手机	该类手机以其直板式外形而命名的。其具有按钮使用方便,屏幕显示突出等特点
旋转手机	旋转手机就是手机的屏幕能够旋转的一类手机
三网三待手机	例如可以适用3G网、G网、C网的一类手机
三卡三待手机	一部手机可以插入3张SIM卡,并且3张SIM卡均可以处于待机状态。三卡三待手机主要为方便一些3G网、G网、C网均需要使用的用户
多频手机	多频手机是指在同一移动通信网络标准中能采用不同频段进行传输的一种手机
定制手机	定制手机是指移动通信运营商为自己的手机客户量身定做的手机。定制手机一般不仅机身与外包装都加上通信运营商的标志,而且手机里的菜单与内置服务也经过一定的定制

## 1.2.2 智能手机的操作系统

智能手机的一些操作系统如下:

### 1. 谷歌 Android

谷歌 Android 中文名为安卓。谷歌已经开放安卓的源代码,所以部分手机生产商研发推出了基于安卓智能操作系统的第三方智能操作系统。世界所有手机生产商都可任意采用,并且世界上80%以上的手机生产商都采用安卓。

### 2. 苹果 iOS

苹果公司研发推出的智能操作系统,苹果 iOS 采用封闭源代码(闭源)的形式推出。因此,苹果 iOS 仅能苹果公司独家采用。苹果手机采用的都是 iOS 系统。

### 3. 微软 Windows Phone

微软公司研发推出的智能操作系统。支持微软 Windows Phone 的一些厂商有 HTC 等。

### 4. 塞班 Symbian

塞班公司研发推出的塞班操作系统,并且也有智能操作系统、非智能操作系统。支持塞班 Symbian 的一些厂商:诺基亚、LG、索尼等。

### 5. 三星 bada

bada 是三星集团研发推出的新型智能手机操作系统,与当前被广泛关注的 Android、iOS 形成竞争关

系。三星 bada 智能操作系统结合热度较高的体验操作方式，承接三星 TouchWIZ 的经验，支持 Flash 界面，对互联网应用、重力感应应用、SNS 应用有着很好的支撑。

### 6. 其他系统

基于 HTML5 的 firefox 操作系统、jolla 的 Sailfish、Tizen、基于 Ubuntu 的手机系统等。这些也是智能手机常见的操作系统。

部分手机应用的操作系统见表 1-4。

表 1-4 部分手机应用的操作系统

系统	代表机型	上市年份
Android 2.0	里程碑	2009.12
Android 2.1	华为 C8500/C8600	2010.10
Android 2.1	索尼爱立信 X8/G6/V880	2010.3
Android 2.1	Droid X	2010.6
Android 2.1	Galaxy S/Nexus S/M9	2010.4
Android 2.1	Infuse 4G	2011.5
Android 2.1	Desire Z/U8800/N-04C/宏碁 S120	2010.9
Android 2.2	ME502	2010
Android 2.2	ME511	2010.6
Android 2.2	XT720/XT806/多普达 T8388	2010
Android 2.2	Defy	2010.10
Android 2.2	Defy +	2011
Android 2.2	EVO 4G/联想 C101	2010.6
Android 2.2	G10/G11/华为 X6/SH8158U/LT15i/OPPO X903	2010.9
Android 2.2	HTC 霹雳/Incredible 2/索尼爱立信 Z1i	2011.3
Android 2.2	Evo 3D/I929/myTouch 4G Slide	2011
Android 2.2	Amaze/Raider 4G/Rezound/LU6200/A820L/LT28i	2011.9
Android 2.2	S2 LTE/S2 LTE HD/SU640/A800s/A810s/	2011
Android 2.2	2X/Atrix/XT882/MB855/天语 W806/EeePad/Xoom	2011.3
Android 2.2	里程碑 3/Atrix2/P920/P940/Kindle Fire/PlayBook	2011.7
Android 2.3	G13/华为 C8650/酷派 D5800/中兴 N760	2011.3
Android 2.3	S5830/LG E510/V960/乐 Phone S760	2011.1
Android 2.3	C8650/XT681	2011.6
Android 2.3	三星 S5830i	2011.3
Android 2.3	联想 A500/TCL A919	2011
Android 2.3	联想 P70/ThL V7/V8/佳域 G1/百度云手机/现代 H6	2012
Android 2.3	WOHTC A10	2012
Android 2.3	飞利浦 W930/XT390/vivo S3/联想 A520/金立 GN205	2012
Android 2.3	臻爱 A600/臻爱 A300	2012
Android 2.3	酷派 8710	2012
Android 2.3	MT680/中兴 U880E/联想 A668t/酷派 8180/华为 G305T	2012.3
Android 2.3	天语 W619/V788D/XT553/青橙 Mars1	2012
Android 2.3	XT615/610/T328w	2011.11
Android 2.3	联想 A780/中兴 V889D/华为 U8818/XT685	2012.3
Android 2.3	HTC 纵横	2011.6
Android 2.3	中兴 U960	2011.8
Android 2.3	Flyer/Sensation XL/Titan/Titan II	2011.6
Android 2.3	Sensation/乐 Pad S2005a	2011.5
Android 2.3	小米/Sensation XE/LT26i	2011.10
Android 2.3	ST25i/LT22i/I9070/盛大手机	2012
Android 2.3	i9100G/i9108/Droid Razr/里程碑 4/XOOM2	2011.11
Android 2.3	Galaxy S2/Galaxy Tab 7.0	2011.7
Android 2.3	Note/MX/Galaxy Tab 7.7	2011.9
Android 2.3	Xolo X900/K800	2012
Android 2.3/web OS	里程碑 2/I9003/P970/N9/Pre2	2010.9
Android 2.3/web OS	i919/Honor 电信版/800 电信版/Pre3	2011



系统	代表机型	上市年份
Android 4.0	C8812/N880E/A790e/5860 +	2012.4
Android 4.0	小辣椒/U8825D/HTC T329W	2012.8
Android 4.0	联想 A700e/华为 C8825D	2012
Android 4.0	LT18i/i9001/U8860/800/710	2011.8
Android 4.0	小米 1S/One S/LT26ii	2012.8
Android 4.0	联想 A750/S880/佳域 G2/ThL W2	2012.5
Android 4.0	联想 A360	2012
Android 4.0	金立 GN700W/夏新大 V/纽曼 N1/ThL W3 双核/koobee i60	2012.8
Android 4.0	中兴 U970/U930	2012.4
Android 4.0	Galaxy Nexus/AK47	2011.11
Android 4.0	MX 新双核	2012
Android 4.0	P1/D1/TCL S900/104SH/Eluga V	2012
Android 4.0	智器 T30/Kindle Fire HD 8.9	2012
Android 4.0	华为 D1 四核/MediaPad 10 FHD	2012
Android 4.0	4X HD/One X/Nexus 7/天语 V8	2012.2
Android 4.0	Galaxy S3/K860/Note 10.1	2012.5
Android 4.0	RAZR i	2012.10
Android 4.0/Windows phone 8	One XL/Lte2/LT29i/RAZR HD/ATIV S/920/8X	2012.4
Android 4.1	Note2	2012.10
Android 4.1	小米 2/LG G/泛泰 A850	2012.9
BlackBerry OS	黑莓 8300/8310/8320	2007.5
BlackBerry OS	黑莓 8700g/8700v/8700c/8707v	2004
BlackBerry OS	黑莓 9900/9930/P9981	2011.6
BlackBerry OS 4.5	黑莓 8830/8130/8330	2007
BlackBerry OS 4.6	黑莓 9520/9550/9800	2009.10
BlackBerry OS 5.0	华硕 P565/黑莓 9700	2008.11
BlackBerry OS 7	黑莓 9850/黑莓 9860	2011.8
BlackBerry OS v4.7	黑莓 9500/9530	2008.12
Flyme OS	MX 四核	2012
iOS 3	iPhone3GS	2009.7
iOS 4	iPhone4/iPad	2010.6
iOS 5	iPhone4s/iPad2	2011.10
iOS 6	iPad3	2012.5
iOS 6	iPhone 5	2012.9
Mac OS X	iPhone/iPhone3G	2007.6
Mobilinux/Maemo5/web OS	i6410/N900/T8388/Pre	2010.7
my mobile	魅族 M8	2009.2
OPhone 2.5	MT620/中兴 U880/酷派 8150	2011.4
Pocket PC 2003	神达 Mio 336/联想 ET280	2003
Series80 2nd Edition	诺基亚 9300/9500/9300i	2005.12
Symbian EPOC R6 32 位	诺基亚 9210/9210c/9210i/9290	2002.2
Symbian OS	诺基亚 6620/7710	2004.8
Symbian OS 6.1	诺基亚 3600/3620/3650/3660/6600/7650/N-Gage/N-Gage QD	2003.2
Symbian OS 7.0s	诺基亚 3230/6260/6670/7610	2004.7
Symbian S60 v3	6630/E50/E60/E70/N70/N72/N73/N80/N90/N91/N92	2004.12
Symbian S60 v3	5700/N76/N78/N79/N81/N85	2006.7
Symbian S60 v3	E90/N93/N95/N82	2007.5
Symbian S60 v3	三星 i8510	2008
Symbian S60 v5	5800/5530/5230/N86/N97/C6-00/X6	2008.10
Symbian S60 v5	三星 i8910	2009.7
Symbian^3	N8/C7/E7/X7/C6-01/E6	2010.8
Symbian^3	诺基亚 808	2012
WebOS 3.0	惠普 TouchPad	2011
Windows Mobile 2002	多普达 515/535/摩托罗拉 MPX200	2003
Windows Mobile 2002	多普达 696/696i/700	2003.12
Windows Mobile 2003	多普达 565/575/585	2004.9
Windows Mobile 2003	摩托罗拉 MPX	2004.7
Windows Mobile 2003	多普达 566/586	2005.11
Windows Mobile 2003	摩托罗拉 MPX220	2004.4
Windows Mobile 2003	神达 Mio 8390	2004
Windows Mobile 2003	Treo650/A1200/E2/E680/联想 ET960/ET980/夏新 E850	2004.12

系统	代表机型	上市年份
Windows Mobile 5.0	多普达 577W/586W/710/830/838/P800/S1	2005.11
Windows Mobile 5.0	三星 i718/惠普 iPAQ/多普达 818/828 +/明基 P50	2005.2
Windows Mobile 5.0	多普达 900/O2 Flame/华硕 P750/宇达电通 Mio A700	2005.11
Windows Mobile 5.0	O2 Atom Life/多普达 U1000/黑莓 9000	2007.3
Windows Mobile 6.0	多普达 P860/P4550/LG KS200	2007
Windows Mobile 6.1	华硕 M536	2008
Windows Mobile 6.1	Diamond/Touch HD/A3100/索爱 X1/G1/G4/ME600	2008.5
Windows Mobile 6.1	三星 I900	2008.8
Windows Mobile 6.5	Diamond2/Pro 2/G2/G3/MB200/三星 I7500	2008.12
Windows Mobile 6.5	三星 i8000/i5700/B7610	2008.8
Windows Phone 7	HD2/G5/G7/X10i/Mini5/乐 Phone/HD7/i8700/I917/E900	2009.10
Windows Phone 7.5	LG E906	2011.10
Windows Phone 7.5	诺基亚 900	2012.3
Windows Mobile 6.1	技嘉 315/T4242/Touch/Touch2/G4/G8	2007.6

主要手机品牌支持的一些操作系统见表 1-5。

表 1-5 主要手机品牌支持的一些操作系统

主要支持操作系统	品牌	国家或地区	主要支持操作系统	品牌	国家或地区
Android	HTC Windows Mobile	我国台湾地区	BlackBerry OS	黑莓	加拿大
Android	Samsung Bada	韩国	iOS	苹果	美国
Android, Linux + java	摩托罗拉	美国	Symbian S60	诺基亚	芬兰

### 1.2.3 智能手机的网络

目前智能手机的网络见表 1-6。

表 1-6 智能手机的网络

名称	解 说
网络类型	双卡、全网通等
4G 网络	移动 TD-LTE、联通 TD-LTE、联通 FDD-LTE、电信 TD-LTE、电信 FDD-LTE 等
3G 网络	移动 3G(TD-SCDMA)、电信 3G(CDMA2000)、联通 3G(WCDMA)、联通 2G/移动 2G(GSM) 等
WLAN 功能	双频 WiFi、IEEE 802.11 a/n/b/g/ac 等
导航	导航 GPS 导航、A-GPS 技术、GLONASS 导航、北斗导航等
连接与共享	WLAN 热点、蓝牙、ANT+、NFC 等

一般智能手机的网络特点见表 1-7。

表 1-7 一般智能手机的网络特点

名称	特 点
vivo Xplay5 (全网通)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 双卡(支持 4G)、全网通</li> <li>★ 4G 网络移动——TD-LTE、联通 TD-LTE、联通 FDD-LTE、电信 TD-LTE、电信 FDD-LTE</li> <li>★ 3G 网络——移动 3G(TD-SCDMA)、联通 3G(WCDMA)、电信 3G(CDMA2000)、联通 2G/移动 2G(GSM)</li> <li>★ 支持频段</li> <li>2G——GSM 850/900/1800/1900</li> <li>3G——CDMA EVDO 800</li> <li>3G——WCDMA 850/900/1900/2100</li> <li>3G——TD-SCDMA 1880/2010</li> <li>4G——TD-LTE B38/39/40/41</li> <li>4G——FDD-LTE B1/3/2/4/5/7/8</li> <li>★ WLAN 功能——WiFi、IEEE 802.11 a/b/g/n/ac</li> <li>★ 导航——GPS 导航</li> <li>★ 连接与共享——WLAN 热点、蓝牙 4.1、OTG</li> <li>★ 其他网络参数——WIFI+、全网通+、4G+</li> </ul>



(续)

11

名称	特 点
vivo Y35L (移动 4G) 参数	<ul style="list-style-type: none"> <li>★4G 网络——移动 TD-LTE</li> <li>★3G 网络——移动 3G(TD-SCDMA)、联通 2G/移动 2G(GSM)</li> <li>★支持频段</li> <li>2G——GSM 850/900/1800/1900</li> <li>3G——TD-SCDMA 1880/2010</li> <li>4G——TD-LTE B38/39/40</li> <li>★WLAN 功能——双频 WiFi, IEEE 802.11 a/b/g/n/ac</li> <li>★导航——GPS 导航</li> <li>★连接与共享——WLAN 热点, 蓝牙</li> </ul>
vivo Y37 (移动 4G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★网络类型——双卡(均可支持 4G)</li> <li>★4G 网络——移动 TD-LTE</li> <li>★3G 网络——移动 3G(TD-SCDMA)、联通 2G/移动 2G(GSM)</li> <li>★支持频段</li> <li>2G——GSM 850/900/1800/1900</li> <li>3G——TD-SCDMA 1880-1920/2010-2025</li> <li>4G——TD-LTE 1880-1920/2300-2400/2575-2635</li> <li>★WLAN 功能——单频/双频 WiFi, IEEE 802.11 a/b/g/n/ac</li> <li>★导航——GPS 导航, GLONASS 导航, 北斗导航</li> <li>★连接与共享——WLAN 热点, 蓝牙 4.1</li> </ul>
华为 G9(青春版/ 全网通)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★网络类型——双卡(均可支持 4G)、全网通</li> <li>★4G 网络——移动 TD-LTE、联通 TD-LTE、联通 FDD-LTE、电信 TD-LTE、电信 FDD-LTE</li> <li>★3G 网络——移动 3G(TD-SCDMA)、联通 3G(WCDMA)、电信 3G(CDMA2000)、联通 2G/移动 2G(GSM)</li> <li>★支持频段</li> <li>2G——GSM 850/900/1800/1900</li> <li>3G——CDMA EVDO 800</li> <li>3G——WCDMA 850/900/1900/2100</li> <li>3G——TD-SCDMA B34/39</li> <li>4G——TD-LTE B38/39/40/41</li> <li>4G——FDD-LTE 1/3/7</li> <li>★WLAN 功能——WiFi, IEEE 802.11 b/g/n</li> <li>★导航——GPS 导航, A-GPS 技术, GLONASS 导航, 北斗导航</li> <li>★连接与共享——WLAN 热点, 蓝牙</li> </ul>
三星 W2013 (电信 3G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★网络类型——双卡、双通</li> <li>★3G 网络——电信 3G(CDMA2000)、联通 2G/移动 2G(GSM)</li> <li>★支持频段</li> <li>2G——GSM 900/1800/1900</li> <li>2G——CDMA 800/1900</li> <li>3G——CDMA EVDO 800/1900</li> <li>★WLAN 功能——WiFi, IEEE 802.11 a/n/b/g</li> <li>★导航——GPS 导航</li> <li>★连接与共享——蓝牙 4.0</li> </ul>
iPhone 6s 全网通	<ul style="list-style-type: none"> <li>★4G+ 网络——LTE-A</li> <li>★4G 网络移动——TD-LTE、联通 TD-LTE、联通 FDD-LTE、电信 TD-LTE、电信 FDD-LTE</li> <li>★3G 网络移动——3G(TD-SCDMA)、联通 3G(WCDMA)、电信 3G(CDMA2000)、联通 2G/移动 2G(GSM)</li> <li>★支持频段</li> <li>2G——GSM 850/900/1800/1900</li> <li>3G——TD-SCDMA 1900/2000</li> <li>3G——WCDMA 900/1700/1900/2100</li> <li>3G——CDMA EVDO 850/900/1700/1900/2100</li> <li>4G——TD-LTE B38/39/40/41</li> <li>4G——FDD-LTE B1/2/3/4/5/7/8/12/13/17/18/19/20/25/26/27/28/29</li> <li>★WLAN 功能——单频/双频 WiFi, IEEE 802.11 a/b/g/n/ac, 具备 MIMO 技术</li> <li>★导航——GPS 导航, A-GPS 技术, GLONASS 导航, iBeacon 微定位</li> <li>★连接与共享——NFC, 蓝牙 4.2</li> </ul>