

双色图解

# 智能手机维修 快速入门

阳鸿钧 等编著

硬件  
维修

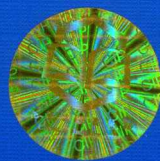
+

软件  
维修

全国百佳图书出版单位



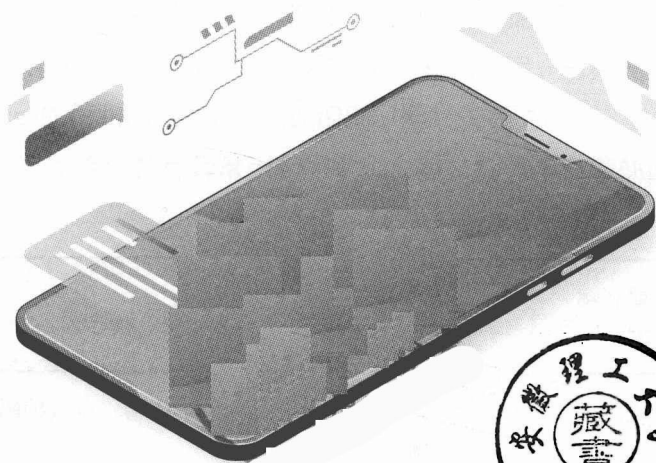
化学工业出版社



双色图解

# 智能手机维修 快速入门

阳鸿钧 等编著



化学工业出版社

·北京·

本书采用双色图解的方式及通俗易懂的语言,详细讲解智能手机的维修知识,使读者能够轻松掌握智能手机软硬件维修的技能。

本书以常见的苹果、华为、小米等品牌智能手机为例,主要介绍了智能手机维修的基础知识、检修工具与技法、识图方法、原理与模块电路、硬件维修技能、软件维修技能、文件系统等内容。

本书内容实用,理论与实践结合,适合手机维修技术人员及业余爱好者、手机使用者等自学使用,也可用作培训机构、职业院校相关专业的教材及参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

双色图解智能手机维修快速入门 / 阳鸿钧等编著

— 北京 : 化学工业出版社, 2019. 7

ISBN 978-7-122-34127-3

I. ①双… II. ①阳… III. ①移动电话机—维修—图解 IV. ①TN929.53-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 051230 号

---

责任编辑: 粟利娜

文字编辑: 陈 喆

责任校对: 刘 颖

装帧设计: 王晓宇

---

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17½ 字数 403 千字 2019 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究



手机，尤其是智能手机，使用之广泛达到了其他消费类电子产品无法比拟的地步。同时，智能手机更新之快，通信技术变化之快，令一些手机维修者有点难以适应新变化、新要求的感觉。

为此，本书尽量用通俗的语言讲解智能手机有关的新知识、新技能，以便读者从入门到精通轻松掌握智能手机软硬件维修技能。

本书共7章，分别从快速掌握智能手机基础、快速掌握检修工具与维修技法、学会看图识图、搞懂智能手机原理与模块电路、掌握硬件维修技能、掌握软件维修技能、精通术语与文件等方面进行了介绍，以便使读者能够快速、轻松地掌握智能手机的维修知识与技能。

本书各章的主要内容如下：

第1章主要介绍了智能手机的特点、外观结构与机身材料、操作系统与平台、网络制式、5G智能手机与5G频段等。

第2章主要介绍了ESD防静电带、吸盘、螺丝刀、放大镜、电烙铁、万用表等检修工具的使用以及维修技法等。

第3章主要介绍了手机维修图的类型、识读手机原理图的基础、点线识读法、总线的表示识读、箭头的表示识读、滤波器的表示识读、衰减网络的表示识读等。

第4章主要介绍了手机原理框图与基本流程、手机开机过程、射频模块、电源电路、电池与电池电路、Face ID（面部识别）与指纹识别、手机无线充电等。

第5章主要介绍了智能手机芯片异常引起的常见故障、智能手机零部件故障与检修、图解主板维修等。

第6章主要介绍了手机软件升级、开启手机开发者选项的方法、root与root工具、adb驱动与S-OFF、recovery、fastboot模式、工程模式与工厂模式、解锁、双清与越狱等。

第7章主要介绍了手机专业术语的解析、5G有关术语的解析、手机盘符与文件的解析、手机文件可删情况与清除情况、安卓手机超级终端下的命令等。

本书由阳鸿钧、阳许倩、阳育杰、欧小宝、杨红艳、许秋菊、许四一、阳红珍、许满菊、许应菊、唐忠良、许小菊、阳梅开、任现杰、阳苟妹、唐许静、欧凤祥、罗小伍、任现超、罗奕、罗玲、许鹏翔、阳利军、谭小林、李平、李军、李珍、朱行艳、张海丽参加编写。另外，本书在编写过程中参考了一些相关技术资料，在此也向其作者表示感谢。

由于时间有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。



# PART 1

## 入门篇

### 01 快速掌握智能手机基础

#### 1.1 智能手机的特点、外观结构与机身材料

- 1.1.1 智能手机的特点..... 2
- 1.1.2 智能手机的外观结构..... 3
- 1.1.3 智能手机的机身材料..... 7

#### 1.2 操作系统与平台

- 1.2.1 操作系统与平台概述..... 8
- 1.2.2 谷歌Android手机操作系统..... 9
- 1.2.3 苹果iOS操作系统..... 9

#### 1.3 网络制式

- 1.3.1 网络制式概述..... 10
- 1.3.2 GSM 900网络制式..... 12
- 1.3.3 GSM 1800网络制式..... 13
- 1.3.4 TD-SCDMA网络制式..... 14
- 1.3.5 WCDMA网络制式..... 14
- 1.3.6 CDMA2000网络制式..... 15
- 1.3.7 4G频率..... 16
- 1.3.8 5G智能手机与5G频段..... 19

#### 1.4 其他

- 1.4.1 手机的IMSI..... 21
- 1.4.2 手机的MSISDN..... 22
- 1.4.3 手机的IMEI..... 22
- 1.4.4 手机的S/N..... 23

### 02 快速掌握检修工具 与维修技法

#### 2.1 检修工具

- 2.1.1 工具概述..... 24
- 2.1.2 ESD防静电带..... 25
- 2.1.3 手套..... 25
- 2.1.4 吸盘..... 25
- 2.1.5 小撬棒与撬机片..... 26
- 2.1.6 卡针..... 26
- 2.1.7 螺丝刀..... 27
- 2.1.8 手机维修拆机工具套..... 28
- 2.1.9 放大镜..... 29
- 2.1.10 焊锡丝..... 30
- 2.1.11 电烙铁..... 30
- 2.1.12 风枪与焊台..... 32
- 2.1.13 直流电源..... 36
- 2.1.14 万用表..... 36
- 2.1.15 频谱仪..... 45
- 2.1.16 示波器..... 45
- 2.1.17 综合测试仪..... 47
- 2.1.18 刷子..... 47
- 2.1.19 电脑..... 48
- 2.1.20 其他检修工具..... 48

#### 2.2 维修技法

- 2.2.1 维修技法概述..... 49
- 2.2.2 其他维修技法..... 52

# PART 2

## 提高篇

### 03 学会看图识图

#### 3.1 识图基础

- 3.1.1 手机维修图的类型.....56
- 3.1.2 识读手机原理图的基础.....56
- 3.1.3 点线识读法.....56

#### 3.2 具体的识读知识

- 3.2.1 总线的表示与识读.....60
- 3.2.2 箭头的表示与识读.....60
- 3.2.3 电容的表示与识读.....61
- 3.2.4 电阻的表示与识读.....62
- 3.2.5 电感的表示与识读.....62
- 3.2.6 芯片的表示与识读.....62
- 3.2.7 二极管的表示与识读.....64
- 3.2.8 场效应管的表示与识读.....64
- 3.2.9 晶振的表示与识读.....65
- 3.2.10 接口的表示与识读.....66
- 3.2.11 电源与接地的表示与识读.....66
- 3.2.12 空点的表示与识读.....69
- 3.2.13 信号说明的表示与识读.....69
- 3.2.14 滤波器的表示与识读.....70
- 3.2.15 双工器的表示与识读.....71
- 3.2.16 匹配网络的表示与识读.....72
- 3.2.17 衰减网络的表示与识读.....72

### 04 搞懂智能手机原理与模块电路

#### 4.1 手机原理基础

- 4.1.1 手机原理框图与基本流程.....73

- 4.1.2 手机开机过程.....75
- 4.1.3 手机整机模块.....76

#### 4.2 具体模块与电路

- 4.2.1 射频模块.....77
- 4.2.2 基带模块.....84
- 4.2.3 CPU（处理器）.....88
- 4.2.4 GPU图形处理器.....93
- 4.2.5 电源电路.....93
- 4.2.6 存储器.....99
- 4.2.7 microSD卡与microSD卡座  
线路.....101
- 4.2.8 SIM卡座与SIM卡线路.....102
- 4.2.9 振动电机电路.....105
- 4.2.10 电池与电池电路.....106
- 4.2.11 手机充电器与充电芯片.....107
- 4.2.12 Wi-Fi.....108
- 4.2.13 蓝牙.....110
- 4.2.14 GPS.....112
- 4.2.15 屏幕与触摸屏.....113
- 4.2.16 摄像头.....119
- 4.2.17 感应器（传感器）.....126
- 4.2.18 音频电路.....128
- 4.2.19 按键电路.....129
- 4.2.20 NFC.....131
- 4.2.21 Face ID（面部识别）  
与指纹识别.....131
- 4.2.22 手机无线充电.....135

## 05 掌握硬件维修技能

### 5.1 硬件维修基础

- 5.1.1 手机故障类型 ..... 137
- 5.1.2 智能手机芯片异常引起的常见故障..... 137
- 5.1.3 智能手机零部件故障与检修.. 138
- 5.1.4 电路常见信号与检修..... 140

### 5.2 图解主板维修

- 5.2.1 OPPO R7s系列手机主板维修图解 ..... 142
- 5.2.2 华为SC-UL10手机主板维修图解 ..... 144
- 5.2.3 iPhone 7手机主板维修图解... 146

### 5.3 维修流程图

- 5.3.1 不开机没有电流的维修流程.. 148
- 5.3.2 不开机有大电流的维修流程.. 148
- 5.3.3 显示异常或触摸失效的维修流程..... 149
- 5.3.4 受话器没有声音或声音异常的维修流程..... 149
- 5.3.5 扬声器异常的维修流程 ..... 150

### 5.4 维修案例

- 5.4.1 一台OPPO T5手机无蓝牙故障维修 ..... 150
- 5.4.2 一台OPPO X909手机不识SIM卡故障维修 ..... 153
- 5.4.3 一台vivo Y75手机无铃声故障维修 ..... 153
- 5.4.4 一台华为Mate 7-CL00手机搜索不到5G Wi-Fi信号故障维修 ... 155
- 5.4.5 一台华为Mate 7-CL00手机不能够充电故障维修 ..... 156
- 5.4.6 一台红米1S手机不识SIM1卡故障维修 ..... 161

- 5.4.7 一台iPhone 6手机Home键失灵故障维修 ..... 161
- 5.4.8 一台iPhone 6 Plus手机开机无背光故障维修..... 162
- 5.4.9 一台iPhone 6 Plus手机后置摄像头不能够照相故障维修 ..... 164
- 5.4.10 一台iPhone 7手机开机无背光故障维修..... 165
- 5.4.11 一台iPhone 8手机显示异常故障维修..... 166
- 5.4.12 一台三星SCH-W2013手机GPS功能异常故障维修 ..... 166
- 5.4.13 一台三星SCH-W2013手机DCS1800接收功能异常故障维修..... 167

## 06 掌握软件维修技能

### 6.1 软件维修基础

- 6.1.1 手机软故障分析..... 168
- 6.1.2 刷机的类型与风险..... 169

### 6.2 软件升级

- 6.2.1 利用电脑软件升级的硬件连接 ..... 170
- 6.2.2 手机上直接升级更新 ..... 170
- 6.2.3 用SD卡进行升级 ..... 171
- 6.2.4 掌握update.zip ..... 172
- 6.2.5 软件升级中异常问题的处理.. 175

### 6.3 开启手机开发者选项的方法

- 6.3.1 红米5Plus开启开发者选项方法 ..... 176
- 6.3.2 华为荣耀V10开启开发者选项方法 ..... 176
- 6.3.3 OPPO 3007、OPPO N5207开启开发者选项方法 ..... 176

<b>6.4 root与root工具</b>	
6.4.1 什么是root.....	177
6.4.2 常见root工具.....	177
6.4.3 一键root软件root 无法成功连接.....	181
6.4.4 怎样判断手机被root过.....	183
6.4.5 怎样恢复root前的原系统.....	184
6.4.6 恢复出厂设置.....	184
<b>6.5 adb驱动与S-OFF</b>	
6.5.1 掌握adb驱动.....	184
6.5.2 掌握adb常用命令.....	187
6.5.3 CMD模式下adb命令 有关问题的解决方法.....	190
6.5.4 掌握S-OFF.....	192
<b>6.6 recovery模式</b>	
6.6.1 recovery模式概述.....	193
6.6.2 手机进入recovery模式的方法	193
6.6.3 recovery模式界面选项概述...	194
6.6.4 recovery模式主界面功能选项	195
6.6.5 recovery模式分选项.....	196
6.6.6 如何查看手机的recovery版本	200
6.6.7 掌握recovery.img文件.....	200
6.6.8 掌握第三方recovery.....	201
6.6.9 利用recovery刷机的方法.....	202
6.6.10 利用卡刷recovery.....	203
6.6.11 使用flash_image刷recovery 概述.....	203
6.6.12 用手机上的超级终端 进行刷机.....	203
6.6.13 用adb进行刷机—— 手动输入命令.....	204
6.6.14 用recovery manager (恢复 管理器) 来刷入recovery.....	204
6.6.15 用fastboot工具刷recovery...	205
6.6.16 无法进入recovery的原因 与解决方法.....	205
<b>6.7 fastboot模式</b>	
6.7.1 fastboot模式概述.....	206
6.7.2 fastboot的使用方式.....	207
6.7.3 fastboot参数名称与文件的 对应关系.....	210
6.7.4 fastboot的一些命令操作步骤	211
<b>6.8 工程模式与工厂模式</b>	
6.8.1 工程模式概述.....	212
6.8.2 一些手机进入手机工程模式 的方法.....	213
6.8.3 掌握工厂模式.....	223
<b>6.9 解锁</b>	
6.9.1 解锁概述.....	224
6.9.2 三星手机解锁.....	225
6.9.3 华为手机解锁.....	225
6.9.4 HTC手机解锁.....	228
<b>6.10 双清与越狱</b>	
6.10.1 掌握wipe与双wipe.....	230
6.10.2 掌握手机越狱.....	230
<b>6.11 刷机注意事项与线刷问题</b>	
6.11.1 智能手机刷机注意事项 与说明.....	230
6.11.2 线刷问题与其解决方法.....	231
<b>6.12 手机问题处理与故障维修</b>	
6.12.1 手机号码被锁定了怎么办...	232
6.12.2 忘记了OPPO R9的解锁图案 该怎样处理.....	233
6.12.3 手机屏幕闪故障的维修.....	233
6.12.4 手机白屏故障的维修.....	233
6.12.5 手机死机、重启、定屏、 不开机故障的维修.....	234

# PART 3

## 精通篇

### 07 精通术语与文件

#### 7.1 术语

- 7.1.1 手机专业术语的解析 ..... 236
- 7.1.2 5G有关术语的解析 ..... 244

#### 7.2 手机盘符与文件

- 7.2.1 手机常见盘符的解析 ..... 245
- 7.2.2 电脑查看手机文件的方法 .... 246
- 7.2.3 手机常见基础文件夹的解析.. 246
- 7.2.4 手机常见文件夹的解析 ..... 247
- 7.2.5 手机Private文件夹的解析..... 248
- 7.2.6 手机system系统文件夹的解析..... 249

#### 7.3 Android手机与苹果手机文件

- 7.3.1 Android手机文件的解析 ..... 250
- 7.3.2 Android手机系统\system\app文件解析 ..... 251
- 7.3.3 Android手机系统\system\bin文件解析 ..... 253
- 7.3.4 Android手机系统\system\etc文件解析 ..... 254
- 7.3.5 Android手机系统\system\fonts文件..... 254
- 7.3.6 Android手机系统\system\framework文件解析 ..... 254
- 7.3.7 Android手机系统\system\lib文件解析 ..... 255
- 7.3.8 Android手机系统\system\media文件解析 ..... 255

- 7.3.9 Android手机系统\system\sounds文件解析 ..... 255
- 7.3.10 Android手机系统\system\user文件解析..... 256
- 7.3.11 安卓手机SD卡中的文件名解析 ..... 256
- 7.3.12 iPhone系统目录位置路径 ... 257
- 7.3.13 iPhone常用文件夹位置路径 258
- 7.3.14 iPhone系统图标位置路径 ... 260

#### 7.4 手机文件可删情况与清除情况

- 7.4.1 安卓系统手机文件夹不可删除项 ..... 261
- 7.4.2 安卓系统手机文件夹建议保留与可删项..... 262
- 7.4.3 手机手动文件与垃圾的清除.. 264
- 7.4.4 自带播放器播放列表及音乐库文件与垃圾的清理..... 265
- 7.4.5 手机程序卸载后残余文件垃圾的清理..... 266

#### 7.5 安卓手机超级终端下的命令

- 7.5.1 netstat命令作用与解析 ..... 266
- 7.5.2 route命令作用与解析 ..... 267
- 7.5.3 reboot命令作用与解析..... 268
- 7.5.4 telnet命令作用与解析..... 268
- 7.5.5 mount命令作用与解析..... 269
- 7.5.6 mkdir命令作用与解析..... 270
- 7.5.7 exit命令作用与解析 ..... 270

# 入门篇



# 01

## 快速掌握智能手机基础

### 1.1 智能手机的特点、外观结构与机身材料

#### 1.1.1 智能手机的特点

手机，尤其是智能手机，使用之广泛达到了其他消费类电子产品无法比拟的地步。同时，智能手机更新之快，令许多手机维修者有点难以适应新变化、新要求的感觉。其实，无论智能手机怎么变化，维修遵循的原则仍是继续使用有用的知识技能+及时补上新的知识技能。

智能手机突出的特点就是具有智能功能，而智能功能表现于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通信。

目前，手机分类中的多数音乐手机、商务手机、多功能手机、多频手机等往往也是智能手机。

智能手机的特点包括功能强大、运行速度快、具有开放性的操作系统、具备接入互联网的能力、人性化等特点，简单地讲就是能够扩展功能，如图1-1所示。

智能手机与移动网络发展的关系如图1-2所示。目前，5G标准正在制定中，5G手机不久即将出现。

总之，无论是3G、4G，还是5G，手机本身的技术基本上就是调制、解调、编码、解码。

**扩展**

智能手机就是一部像电脑一样可以通过下载、安装软件来扩展手机基本功能的手机

图1-1 智能手机的特点

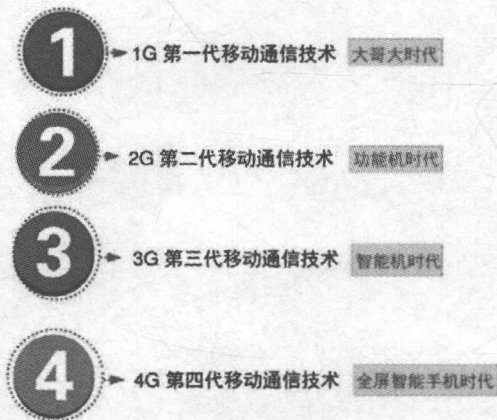


图1-2 智能手机与移动网络发展的关系

## 知识拓展

行货与水货手机的概念如图1-3所示。

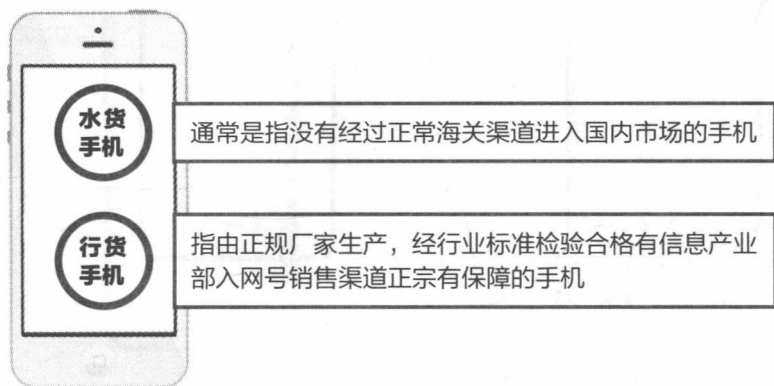


图1-3 行货与水货手机的概念

### 1.1.2 智能手机的外观结构

智能手机普及速度相当快, 在短短的一两年内, 智能手机已经取代了传统手机, 成为时下的街机。同时, 智能手机的外观结构由以前翻盖、直板等多结构, 逐步向直板占主流的结构特点发展。

不同智能手机具体外观结构有所差异, 但是基本的结构件差不多。例如一些智能手机外观结构如图1-4所示。

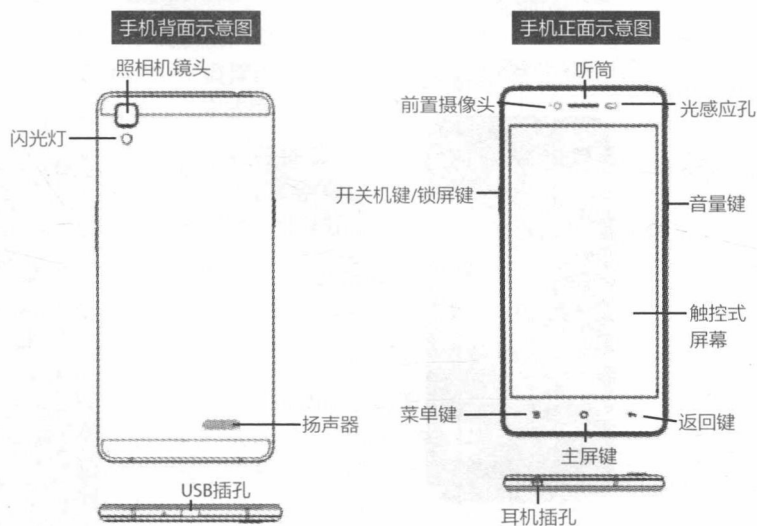
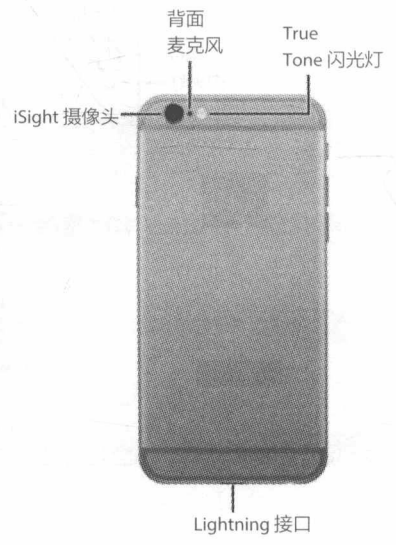
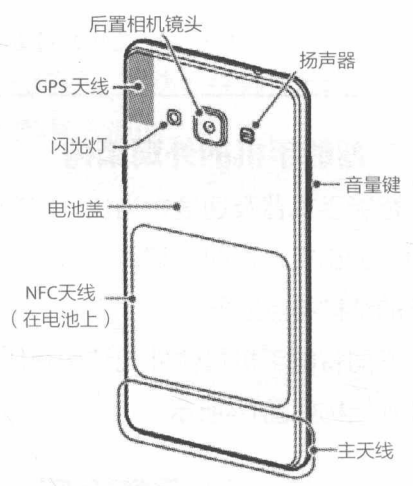
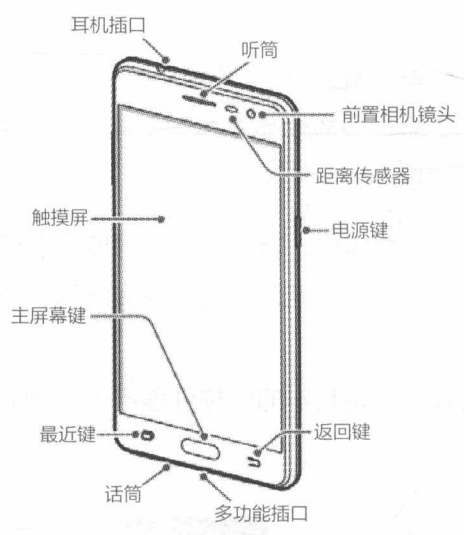
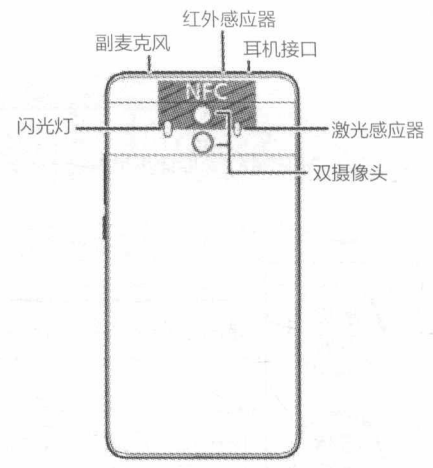


图1-4



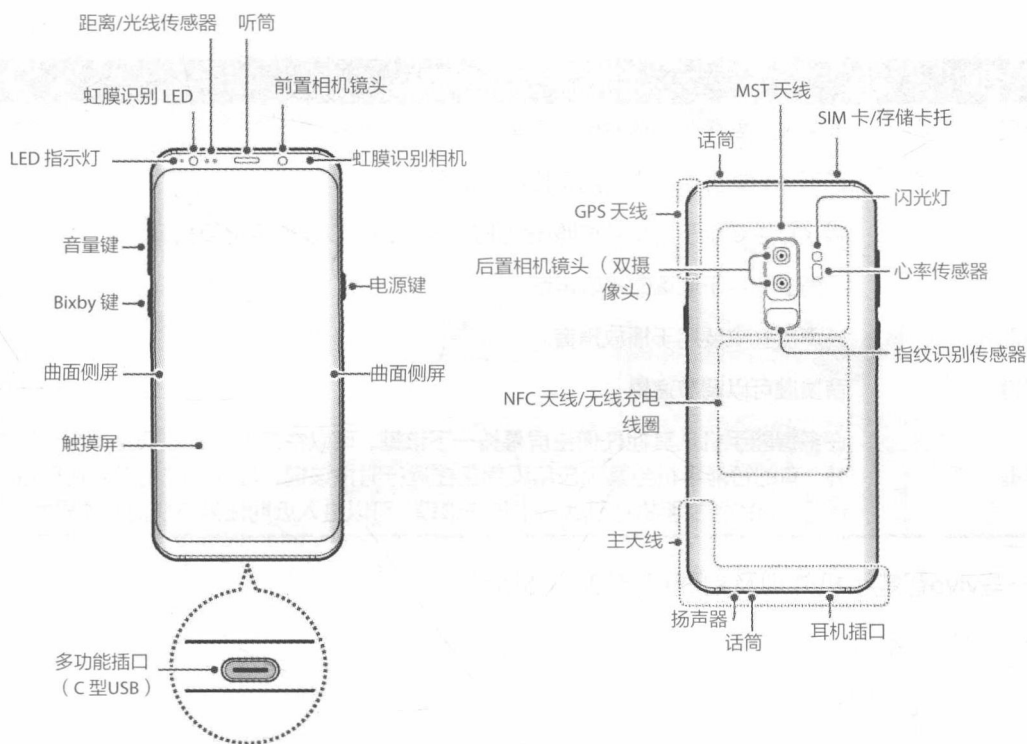


图1-4 一些智能手机外观结构

智能手机常见按键与组件功能见表1-1。

表1-1 智能手机常见按键与组件功能

名称	功能
USB接口	主要用于连接数据线，从而实现连接充电器、电脑等设备
菜单键	许多智能手机在待机状态下，按该键可开启功能选项
触摸屏	使用手机触摸屏可以更轻松地选择项目、执行功能。为避免刮擦触摸屏，不要用尖锐工具接触触摸屏，并且禁止触摸屏接触到水。另外，静电放电会导致触摸屏发生故障
电源键	许多智能手机在任何状态下短按一下该键，都可以给屏幕上锁（某些界面除外），并且此时屏幕会关闭，但是仍允许接受呼叫。另外，有的智能手机在关机状态下长按该键，可以开机；开机状态下长按该键，可以选择关机或进行其他操作；有的智能手机通话状态下，按一下该键，可以使屏幕进入睡眠状态
耳机插孔	耳机插孔主要用于连接耳机
返回键	许多智能手机按该键，会返回上一级菜单或上一步操作
光敏&红外组件	光敏组件自动检测环境光的强度，根据环境光调整屏幕的亮度 打电话时，红外组件会自动检测人体与智能手机的距离。如果人体离智能手机很近，智能手机会把屏幕关闭，避免误触到某些功能。耳机通话、免提通话状态下，智能手机红外功能无效 为了保证光敏、红外功能的正常使用，使用时需要时刻保持该窗口的清洁。智能手机贴保护膜时，不要遮住该窗口

名称	功能
麦克风	麦克风主要用于通话时传送声音
前置/后置摄像头	前置/后置摄像头主要用于拍照/录像
闪光灯	闪光灯主要用于闪光灯拍照/录像时补充光线, 以及作手电筒光源
听筒	听筒主要用于通话时接听声音
扬声器孔	扬声器孔主要用于播放声音
音量键	音量键可以调节音量
主屏键	许多智能手机从其他任何主屏幕按一下该键, 可以快速返回到首页主屏幕。另外, 有的智能手机当某个应用程序正在运行时按该键, 可以使应用程序在后台运行; 有的智能手机待机状态下长按该键, 可以进入近期任务与快捷开关界面

一些vivo智能手机外观及物理规格如图1-5所示。

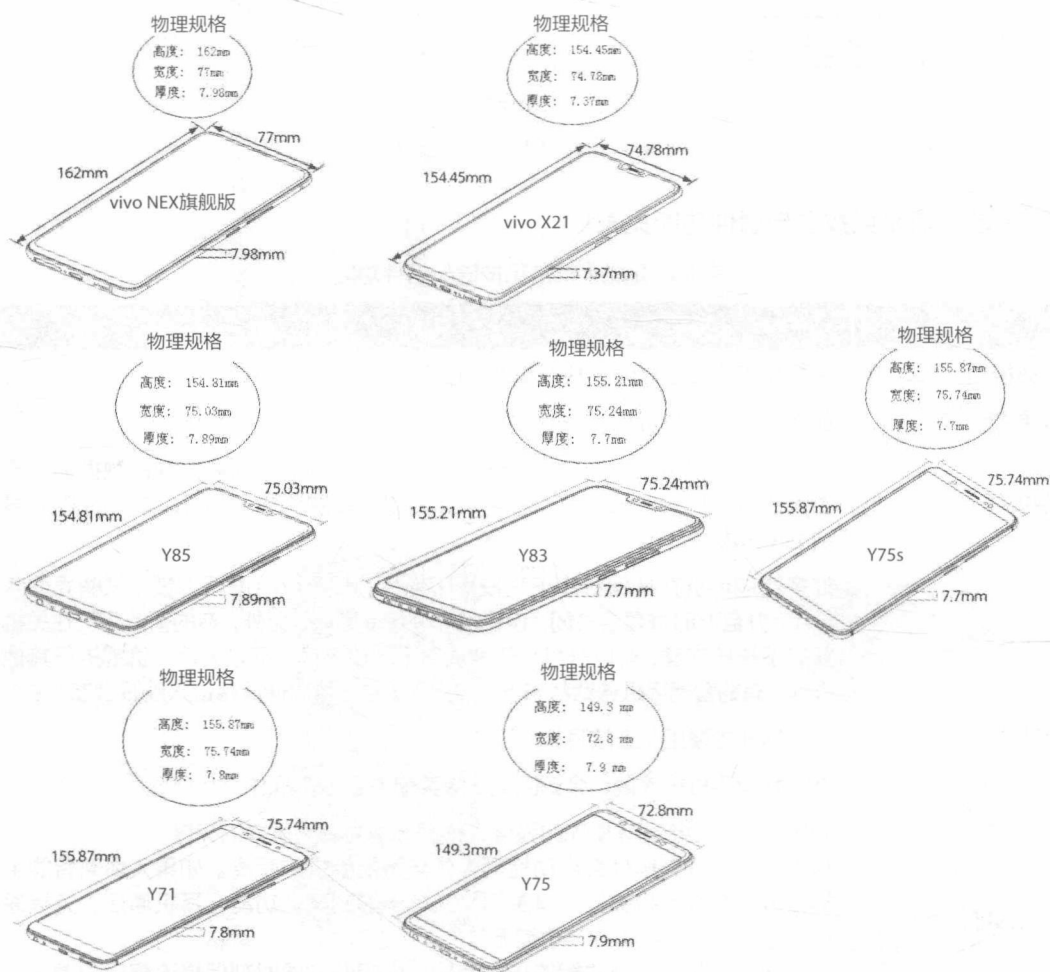


图1-5 一些vivo智能手机外观及物理规格

一些OPPO智能手机外观及物理规格如图1-6所示。

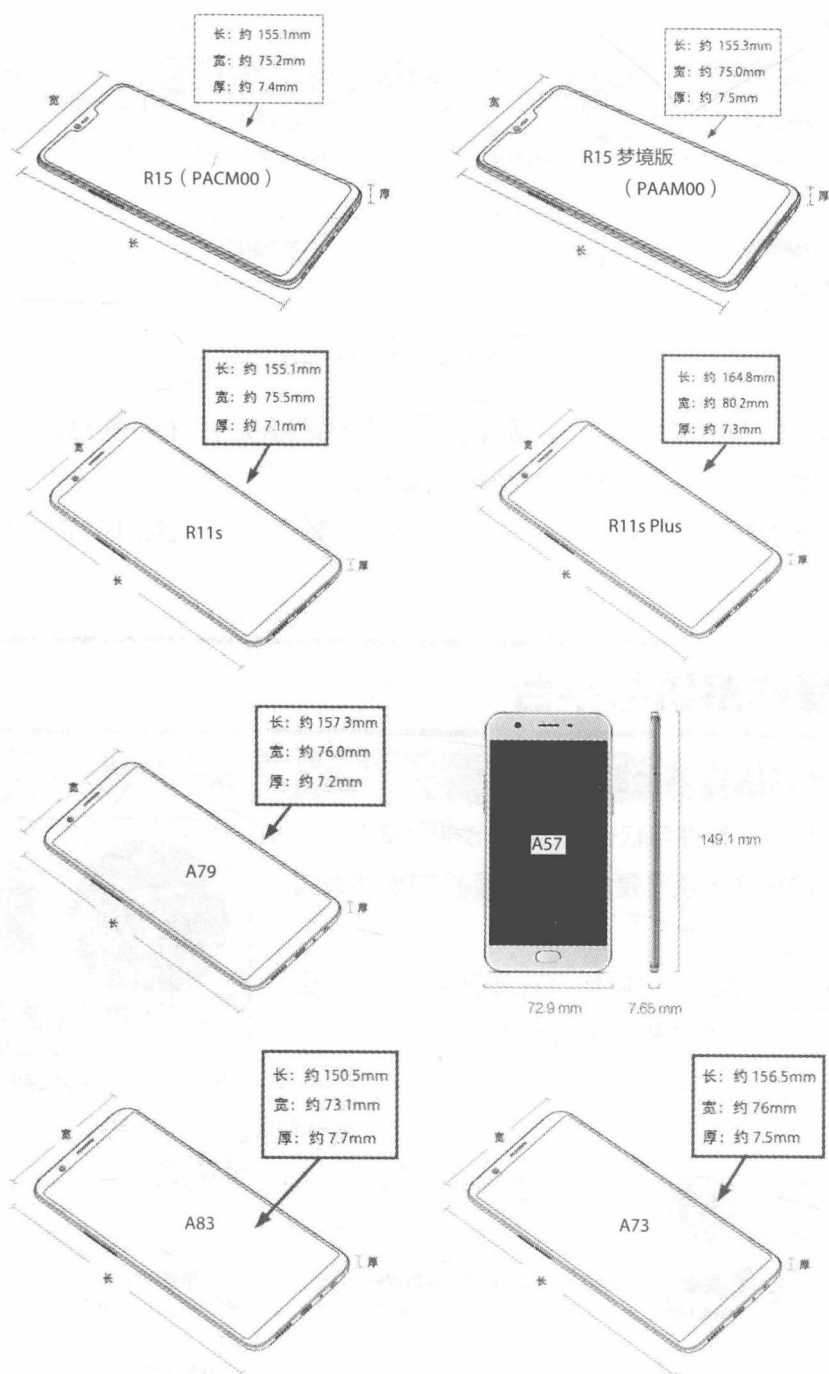


图1-6 一些OPPO智能手机外观及物理规格

### 1.1.3 智能手机的机身材料

智能手机常见的机身材料与其特点如图1-7所示。例如OPPO Find X手机采用的是玻璃

机身，并且提供波尔多红、冰珀蓝、兰博基尼版3种颜色。小米MIX 2S手机采用的是四曲面陶瓷机身。



图1-7 智能手机常见的机身材料与其特点

有的手机壳（机身）采用卡扣固定，有的采用螺钉固定，有的胶粘固定，有的采用几种方式固定。总之，维修拆卸时需要细心操作。

另外，维修时不要在手机外壳（机身）上施加重压，以防止损坏外壳与内部组件。

## 1.2 操作系统与平台

### 1.2.1 操作系统与平台概述

智能手机是由硬件与软件组成的，如图1-8所示。其中，手机的操作系统就是属于智能手机的软件组成部分。

智能手机常见的一些操作系统如图1-9所示。目前，Android系统是智能机的主流系统。

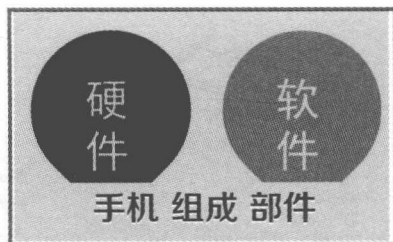


图1-8 智能手机由硬件与软件组成



图1-9 智能手机一些操作系统