

电子产品维修
就这几招

维修江湖，人与机器的对决；

得此宝典，绝技轻松施展；

“除”问题于一瞬，“斩”故障在眼前；

维修就这几招，技能完美体现，这就是武功绝学！

智能手机

维修

就这几招

数码维修工程师鉴定指导中心 组织

韩雪涛 主编

韩广兴 吴瑛 副主编

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电子产品维修
就这几招

智能手机

维修

就这几招

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 主编

韩广兴 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

智能手机维修就这几招 / 韩雪涛主编. -- 北京 :
人民邮电出版社, 2013.3
(电子产品维修就这几招丛书)
ISBN 978-7-115-29608-5

I. ①智… II. ①韩… III. ①移动电话机—维修
IV. ①TN929.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第234260号

电子产品维修就这几招丛书

智能手机维修就这几招

◆ 组织编写 数码维修工程师鉴定指导中心

主 编 韩雪涛

副 主 编 韩广兴 吴 瑛

责任编辑 王朝辉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 17.5

字数: 449千字

印数: 1-3 500册

2013年3月第1版

2013年3月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-29608-5

定价: 40.00元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号





本书将武侠特色融入到电子产品维修的学习之中，充分考虑学习者的学习习惯，并与专业培训特色紧密结合，将智能手机维修的技能学习过程按照智能手机维修高手的“修炼历程”展开，让学习者清楚掌握智能手机维修就这几招。

首先，在“练功基础篇”，将智能手机维修必须掌握的知识技能根据难易程度划分成3级：练功基础第一级——初入江湖，先扎马步；练功基础第二级——安身立命，兵器当家；练功基础第三级——内外兼修，更进一步。力求使学习者通过3级的“修炼”达到知识技能的融会贯通。

然后，在“维修技能篇”，将智能手机维修中应用到的技能方法拆解成3个不同的招式：维修技能第一招——引蛇出洞，静观其变；维修技能第二招——顺势而下，直捣黄龙；维修技能第三招——投石问路，找准死穴。学习者通过不同招式的研习，定能达到技能的提升和飞跃，真正在维修过程中“见招拆招，无往不胜”。

本书轻松的氛围、创新的模式、全新的效果定能让每一个初出茅庐的“新手”最终成为“智能手机维修江湖的大侠”。

本书适用于想要进行家电维修技能学习的初学者和家电维修从业者，也可作为各职业技术学院电子专业的辅导及培训教材，同时也适合电子行业各类求职人员及业余爱好者阅读研习。



随着人们生活水平的提高,现代化、智能化的家用电子产品得到了广泛的发展和普及,尤其是平板电视机、彩色电视机、洗衣机、空调器、电冰箱以及办公设备、智能手机和小家电产品在近几年的发展速度更是惊人。产品更新换代速度不断加快,新产品不断涌现,极大地丰富了市场,同时也极大地带动了相关产业的发展,特别是维修行业变得空前活跃,就业前景广阔,就业空间巨大,越来越多的人希望从事维修行业的相关工作。

然而,纵观当前维修行业的现状,不难发现,从业人员呈现年轻化趋势,知识水平参差不齐。这与复杂、专业的维修技能之间产生了强烈的反差,“瓶颈”现象十分明显,一方面是日益高涨的学习热情,一方面是对高技能要求的望而却步。能够在短时间内达到技能的提升甚至是飞跃成为许多学习者的迫切愿望。

反观当前图书市场的现状,虽然图书的品种没有减少,但图书的编写模式较为单一,很多图书的内容仍然具有20世纪八九十年代的气息,很难满足现在学习者的需求。

为此,我们对当前学习者的学习需求、自身特点以及该领域的培训特色等进行了综合调研,在出版社的指导下,结合自身多年技术咨询的经验,并与众多专业维修及培训机构进行探讨,最终使得“电子产品维修就这几招丛书”问世。

本套丛书选择当前市场表现良好、社会需求强烈的维修产品作为图书分类原则,由《平板电视机维修就这几招》、《彩色电视机维修就这几招》、《空调器维修就这几招》、《电冰箱维修就这几招》、《洗衣机维修就这几招》、《小家电维修就这几招》、《办公设备维修就这几招》和《智能手机维修就这几招》8本书构成。

本套丛书的最大特点就是将武侠的特色融入到了家电维修图书之中,让学习者学练维修技能的过程犹如“功法的修炼”,大大地增强了学习者的学习热情。

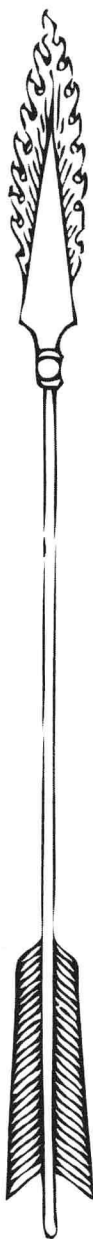
本书根据家电维修知识技能的学习特点和技能培训特色,将维修中所用到的知识技能全部融入到“招式”之中,并把智能手机维修的学习划分成两个阶段,即“练功基础篇”和“维修技能篇”。

“练功基础篇”阶段注重基本功的训练,练功分为3级:

练功基础第一级——初入江湖,先扎马步

练功基础第二级——安身立命,兵器当家

练功基础第三级——内外兼修,更进一步



“维修技能篇”阶段更加注重技能的融会贯通，并将维修中用到的技能、方法融入到不同招式之中。

维修技能第一招——引蛇出洞，静观其变

维修技能第二招——顺势而下，直捣黄龙

维修技能第三招——投石问路，找准死穴

本套丛书旨在让学习者对家电维修技能的学练过程变为“维修功法的修炼”过程，为方便初学者研习，书中共设【功法秘籍】、【内功心法】、【高手指点】、【练功禁忌】4个板块，突出重点。其中：

【功法秘籍】

记录了功法招式的图谱，图谱中详细注明了拆装、检测演练的流程和关键要诀。

【内功心法】

记录了使用维修招法时需参透的心经，即维修的核心技术要领。

【高手指点】

记录了“历代”维修高手在检修中的心得体会和维修经验，尤其是对关键环节的指点。

【练功禁忌】

将维修过程中的禁忌明确标出，以免学习者“走火入魔”，给待修产品造成二次故障。

为了确保本套丛书的权威性和实用性，编委会特聘请家电维修行业资深专家韩广兴教授进行指导，并联合众多专业维修培训机构的专业技师、一线教师 and 多媒体工程师共同完成图书内容的编写与制作。

图书中所有的操作内容均效仿“武功图谱”，全部拍摄于专业维修培训机构的现场，由专业技师和多媒体工程师亲自操作，确保图书内容的实用、准确。其中，JVC 维修站、佳能维修站、亚洲维修培训学校等专业机构都给予了大力的支持。

另外，为了更好地满足学习者需求，达到最佳的学习效果，本套丛书依托数码维修工程师鉴定指导中心作为技术咨询服务机构，向学习者开通了专门的技术服务咨询平台。学习者在学习和职业规划等方面有任何问题均可通过网站、电话或信件的方式进行咨询。

学习者通过学习与实践还可参加相关的国家职业资格认证或工程师资格认证考试，获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果学习者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式获得帮助。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

E-mail：chinadse@126.com

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8号楼1门401

邮编：300384

编著者



练功基础篇

第1章 练功基础第一级—— 初入江湖，先扎马步····· 2

- 1.1 了解智能手机的组成 ····· 3
 - 1.1.1 了解智能手机的整机特点 ····· 3
 - 1.1.2 了解智能手机的内部结构 ····· 6
- 1.2 搞清智能手机的工作关系 ····· 24
 - 1.2.1 搞清智能手机整机的控制过程 ····· 24
 - 1.2.2 搞清智能手机电路的控制关系 ····· 27

第2章 练功基础第二级—— 安身立命，兵器当家····· 35

- 2.1 准备智能手机的检修工具 ····· 36
 - 2.1.1 拆装工具的准备 ····· 36
 - 2.1.2 维修专用工具的准备 ····· 38
 - 2.1.3 焊接工具的准备 ····· 39
 - 2.1.4 检测设备及仪表的准备 ····· 43
 - 2.1.5 清洁工具的准备 ····· 49
 - 2.1.6 辅助检修设备的准备 ····· 50
- 2.2 学会智能手机的拆卸 ····· 52
- 2.3 善于观察智能手机的基本状态 ····· 57

- 2.3.1 观察智能手机的外部状态 ····· 57
- 2.3.2 观察智能手机的内部状态 ····· 58

第3章 练功基础第三级—— 内外兼修，更进一步····· 60

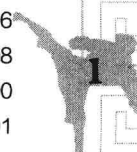
- 3.1 搭建测试环境 ····· 61
 - 3.1.1 智能手机防静电环境的搭建 ····· 63
 - 3.1.2 智能手机与维修夹具的连接 ····· 63
 - 3.1.3 智能手机与直流稳压电源的连接 ····· 64
 - 3.1.4 智能手机与信号源的连接 ····· 69
 - 3.1.5 万用表测试前的调试准备 ····· 70
 - 3.1.6 示波器测试前的调试准备 ····· 72
 - 3.1.7 频谱分析仪测试前的调试准备 ····· 76
- 3.2 寻找测试方法 ····· 78
 - 3.2.1 观察法 ····· 78
 - 3.2.2 清洗法 ····· 80
 - 3.2.3 补焊法 ····· 81
 - 3.2.4 替换法 ····· 82
 - 3.2.5 飞线法 ····· 83
 - 3.2.6 万用表测试法 ····· 84
 - 3.2.7 直流稳压电源检测法 ····· 87
 - 3.2.8 示波器测试法 ····· 89
 - 3.2.9 频谱分析仪测试法 ····· 89
 - 3.2.10 软件修复法 ····· 90

维修技能篇

第4章 维修技能第一招—— 引蛇出洞，静观其变····· 93

- 4.1 辨别智能手机的故障表现 ····· 94

- 4.1.1 辨别“开/关机异常”的故障 ····· 94
- 4.1.2 辨别“充电不良”的故障 ····· 96
- 4.1.3 辨别“网络不良”的故障 ····· 98
- 4.1.4 辨别“受话/送话不良”的故障 ····· 100
- 4.1.5 辨别“部分功能失常”的故障 ····· 101





4.2	制定智能手机的检修方案	104
4.2.1	制定“开/关机异常”的故障检修方案	104
4.2.2	制定“充电不良”的故障检修方案	106
4.2.3	制定“网络不良”的故障检修方案	108
4.2.4	制定“受话/送话不良”的故障检修方案	110
4.2.5	制定“部分功能失常”的故障检修方案	112

第5章 维修技能第二招——顺势而下，直捣黄龙..... 114

5.1	读懂信号流程	115
5.1.1	读懂射频电路的信号流程	115
5.1.2	读懂语音电路的信号流程	125
5.1.3	读懂微处理器及数据信号处理电路的信号流程	133
5.1.4	读懂电源及充电电路的信号流程	143
5.1.5	读懂操作及屏显电路的信号流程	151
5.1.6	读懂接口电路的信号流程	157
5.1.7	读懂其他功能电路的信号流程	164
5.2	学会测试方法	173
5.2.1	学会射频电路的测试方法	173
5.2.2	学会语音电路的测试方法	187
5.2.3	学会微处理器及数据信号处理电路的测试方法	196
5.2.4	学会电源及充电电路的测试方法	204
5.2.5	学会操作及屏显电路的测试方法	214
5.2.6	学会接口电路的测试方法	221
5.2.7	学会其他功能电路的测试方法	226

第6章 维修技能第三招——投石问路，找准死穴..... 233

6.1	显示屏组件的应用与检测代换	234
6.1.1	显示屏组件的应用	234

6.1.2	显示屏组件的检测代换	234
6.2	触摸屏的应用与检测代换	238
6.2.1	触摸屏的应用	238
6.2.2	触摸屏的检测代换	239
6.3	键盘的应用与检测代换	241
6.3.1	键盘的应用	241
6.3.2	键盘的检测代换	242
6.4	按键的应用与检测代换	245
6.4.1	按键的应用	245
6.4.2	按键的检测代换	246
6.5	听筒的应用与检测代换	248
6.5.1	听筒的应用	248
6.5.2	听筒的检测代换	249
6.6	话筒的应用与检测代换	253
6.6.1	话筒的应用	253
6.6.2	话筒的检测代换	254
6.7	摄像头的应用与检测代换	256
6.7.1	摄像头的应用	256
6.7.2	摄像头的检测代换	257
6.8	耳机接口的应用与检测代换	260
6.8.1	耳机接口的应用	260
6.8.2	耳机接口的检测代换	261
6.9	振动器的应用与检测代换	264
6.9.1	振动器的应用	264
6.9.2	振动器的检测代换	264
6.10	天线的应用与检测代换	266
6.10.1	天线的应用	266
6.10.2	天线的检测代换	267
6.11	USB接口的应用与检测代换	270
6.11.1	USB接口的应用	270
6.11.2	USB接口的检测代换	270



练功基础篇



练功基础第一级
——初入江湖，先扎马步



练功基础第二级
——安身立命，兵器当家



练功基础第三级
——内外兼修，更进一步



第1章



初入江湖，
先扎马步

注解：

对于电子产品，维修人员先要学习其结构组成、工作机理、电路图纸，熟知其构造、原理，才能将产品中的各个电路和组成部件与电路图建立起对应关系。这一级是任何电子产品的维修基本功。



初学者在学习智能手机维修时，对智能手机是十分陌生的。因此，我们首先要对智能手机有一个整体的、系统的了解。形象地说，就是我们要“认识”智能手机。

首先要了解智能手机的组成，并搞清智能手机各组成部件之间的关系。只有了解了智能手机的具体构造，知晓了智能手机的工作机理，我们才能开始动手，深入学习智能手机的检修方法和检修技巧。

1.1 了解智能手机的组成

在对智能手机进行故障检修之前，应首先了解智能手机的整机特点和结构组成。从智能手机整机的功能特点入手，将智能手机的结构合理划分，明确智能手机各组成部分的结构特点，为搞清智能手机的控制过程打下基础。

1.1.1 了解智能手机的整机特点

智能手机是一种具有独立的操作系统，可通过移动通信网络接入无线网络，且能够安装多种由第三方提供的应用程序来扩充手机功能的通信设备。智能手机种类多样，设计各具特色，图 1-1 所示为不同设计风格的智能手机。

通过对比不难发现，不论智能手机的设计如何独特，外形如何变化，我们都可以在智能手机上找到显示屏、键盘、按键、摄像头、听筒、话筒、扬声器、耳机插孔、USB 插孔、HDMI 插孔、存储卡插孔等。

如图 1-2 所示，整个智能手机被外壳罩住，从智能手机的正面我们看到的类似玻璃材质的器件就是显示屏；键盘位于显示屏的下方或侧方，是智能手机信息输入的重要部件。

智能手机一般采用双摄像头，两个摄像头分别位于智能手机的正面和背面；拿起智能手机自然贴近耳朵的部位是手机的听筒位置；智能手机下方或底部成孔状的部位是话筒的位置；背部或侧端为孔状或网状的镂空部位是扬声器的位置；耳机插孔、USB 插孔、HDMI 插孔等分别位于智能手机的侧面。

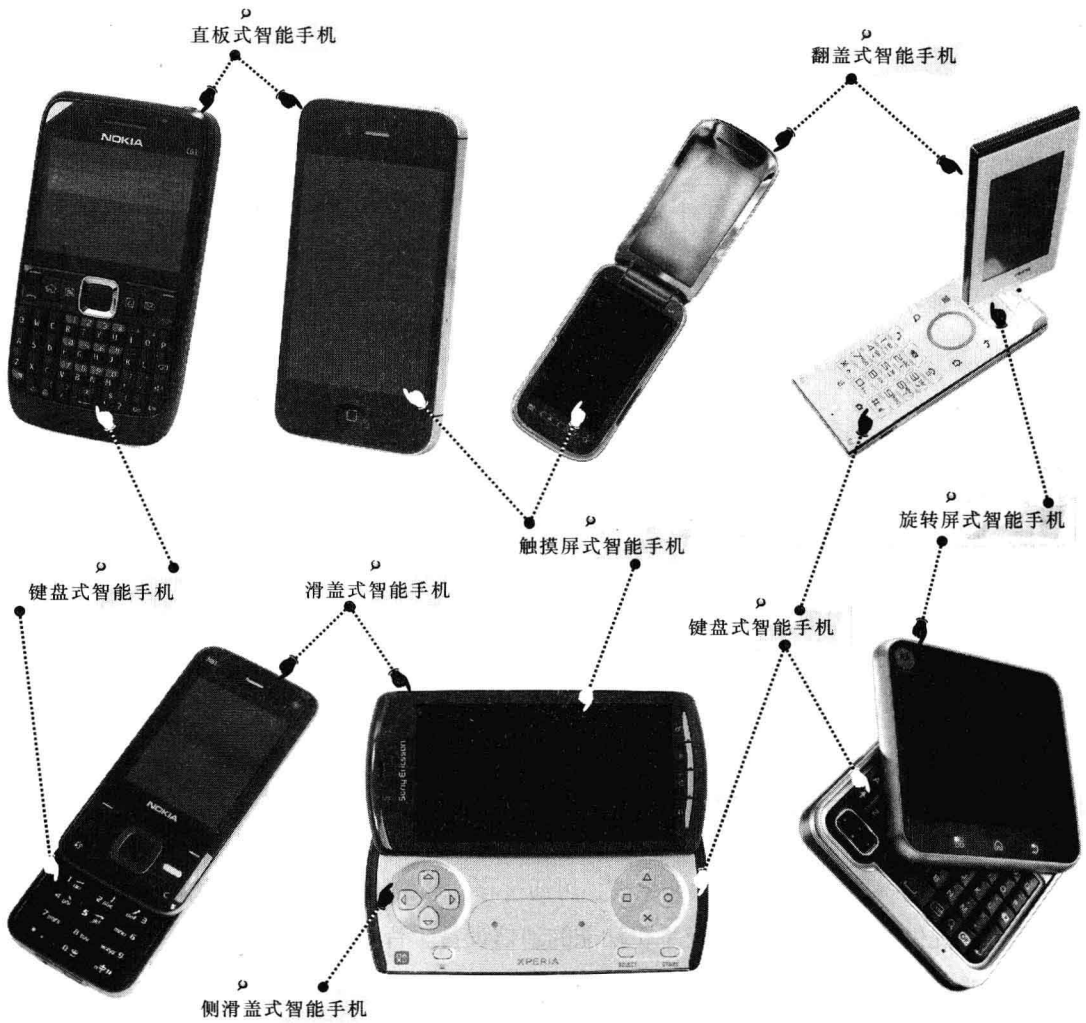
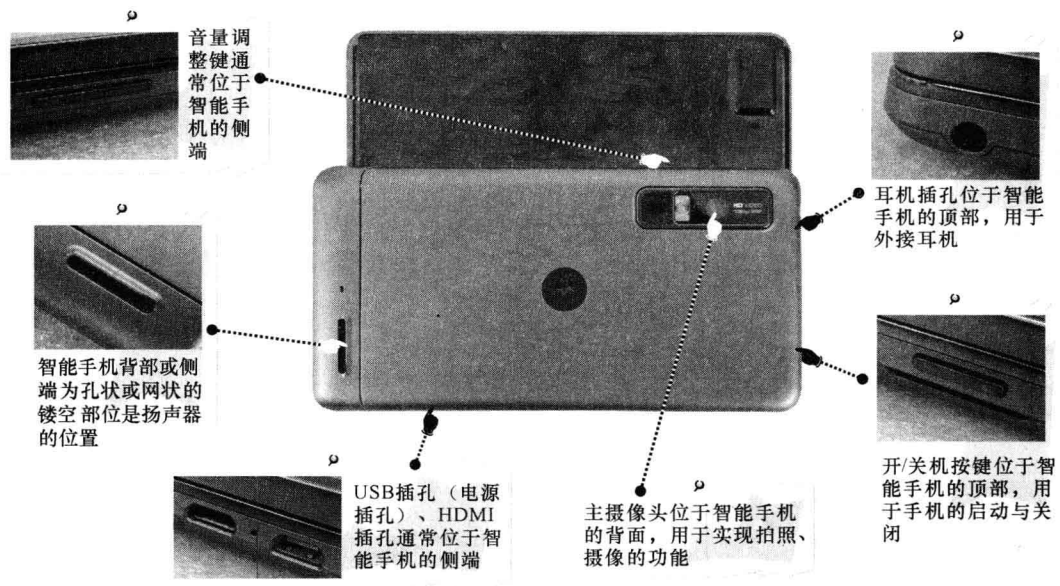


图 1-1 不同设计风格的智能手机



(a) 智能手机的正面

图 1-2 典型智能手机的外部结构



(b) 智能手机的背面

图 1-2 典型智能手机的外部结构 (续)

功法秘籍

如果我们将智能手机进行分解，整个智能手机的构造将一目了然。图 1-3 所示为智能手机的分解示意图。

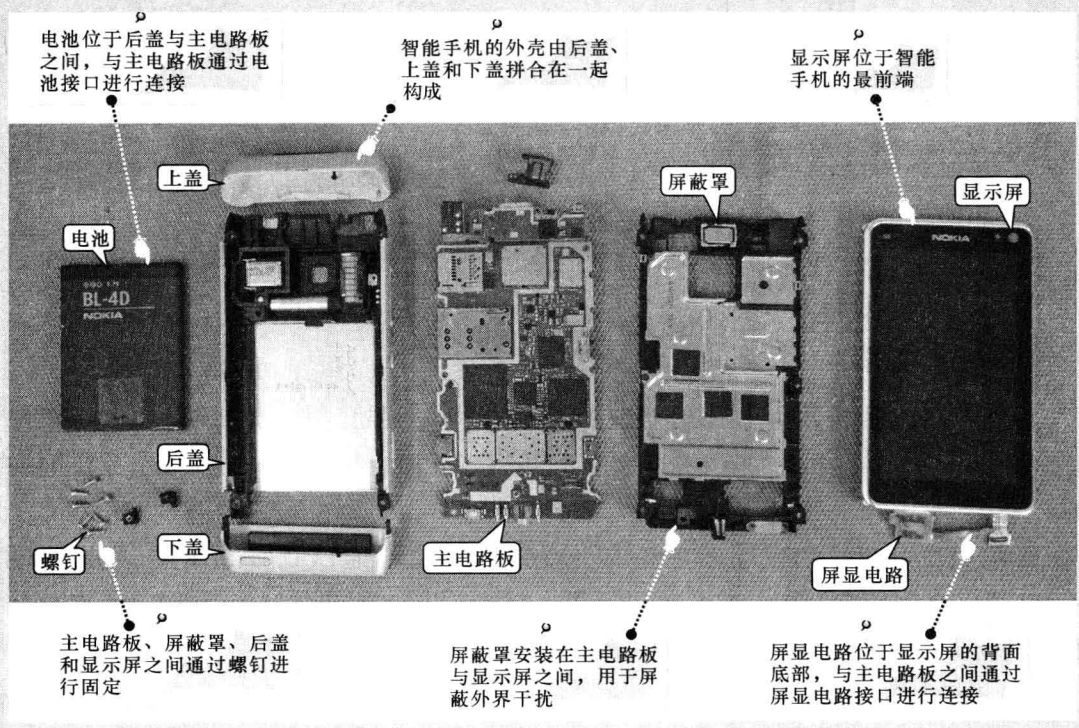


图 1-3 智能手机的分解示意图

1.1.2 了解智能手机的内部结构

对智能手机的整机构造有所了解之后，我们继续深入智能手机的内部，探究智能手机的结构组成。

图 1-4 所示为典型智能手机的内部结构。可以看到，智能手机的内部主要是由显示屏、主电路板、电池、屏蔽罩等构成的。

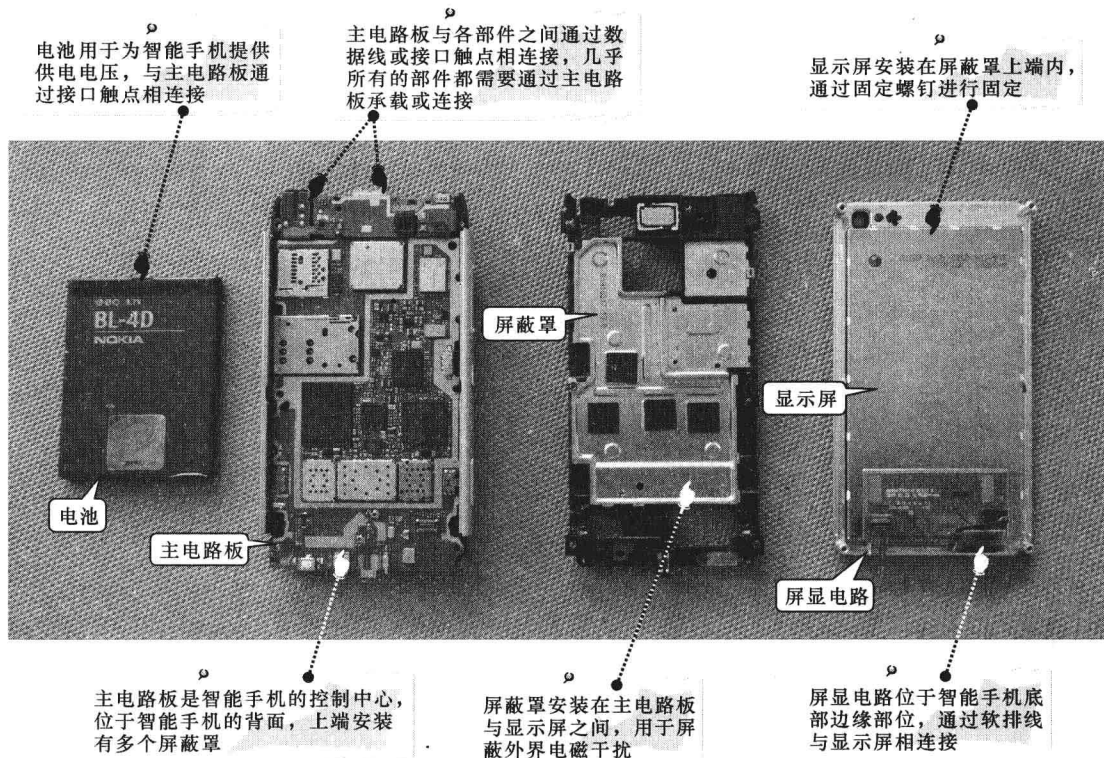


图 1-4 典型智能手机的内部结构

1. 认识显示屏

显示屏是智能手机显示当前工作状态（例如电量、信号强度、时间/日期、工作模式等状态信息）以及输入人工指令的重要部件，位于智能手机正面的中央位置，是人机交互最直接的窗口。

目前，智能手机的主流显示屏主要可以分为两大类，即普通 LCD 屏和 TP 屏，如图 1-5 所示。普通 LCD 屏是指不带触摸功能的显示屏，通常应用于一些老式智能手机中；而 TP 屏俗称触摸显示屏，通常应用于一些新型的智能机中。

(1) 普通 LCD 屏

普通 LCD 屏主要用于显示智能手机当前的工作状态、图像、视频等信息，通常采用液晶



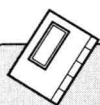
材料制作而成。采用该屏的智能手机需要通过键盘输入人工指令，如图 1-6 所示。



图 1-5 普通 LCD 屏和 TP 屏



图 1-6 普通 LCD 屏的功能



功法秘籍

普通 LCD 屏主要由液晶显示板、屏显电路和背部光源组件构成，如图 1-7 所示。

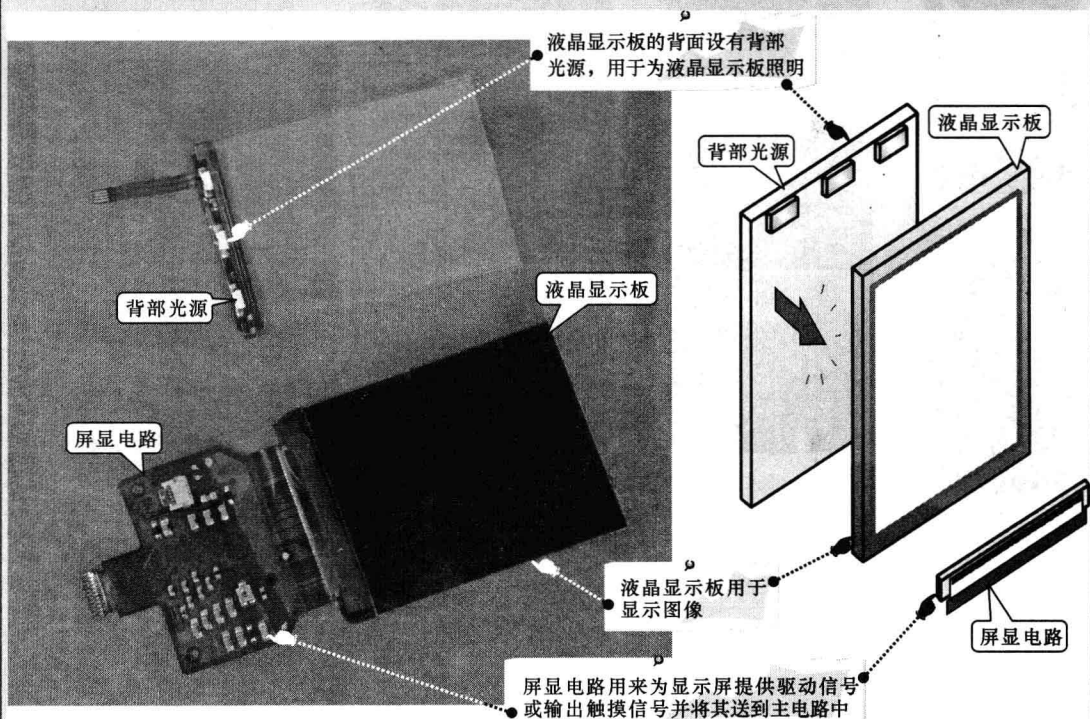


图 1-7 普通 LCD 屏的构造

液晶显示板主要用来显示图像；液晶显示板的背面是背部光源，用于为液晶显示板照明；在液晶显示板中安装有屏显电路，用来为显示屏提供驱动信号。

① 液晶显示板。液晶显示板主要用于显示视频、图像等信息，它是由很多排列整齐的像素单元构成的，而每一个像素单元又是由 R、G、B 3 个小的三基色单元组成的。



功法秘籍

图 1-8 所示为液晶显示板的构造。

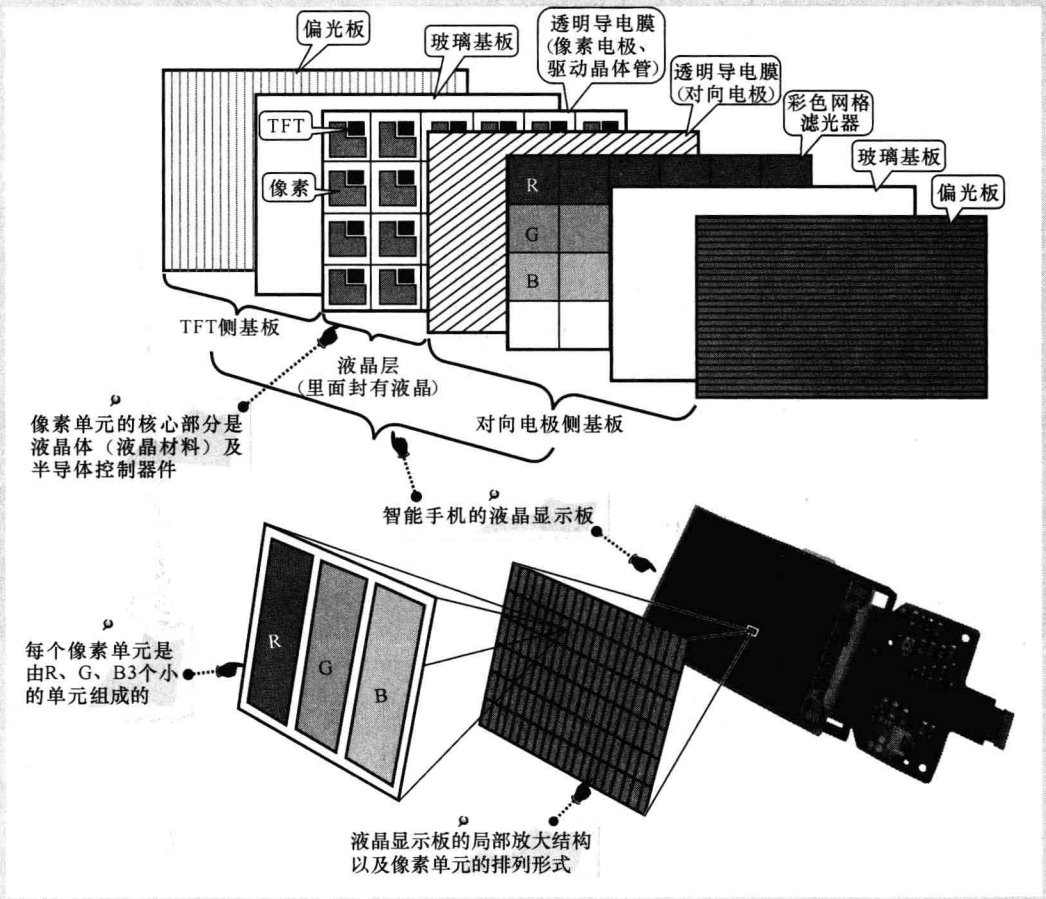


图 1-8 液晶显示板的构造

② 背部光源。液晶显示屏 (LCD 屏) 是不发光的，在图像信号电压的作用下，LCD 屏上不同部位的透光性会有所不同。每一瞬间 (一帧) 的图像相当于一幅电影胶片，在光照的条件下才能看到图像，因此在 LCD 屏的背部要设有一个矩形平面光源。