

高职高专系列规划教材

MOBIL PHONE
DETECTION AND
MAINTENANCE

手机检测与维修

SHOUJI
JIANCE
YU WEIXIU



主 编 董 兵 陈 岗
副主编 周伟勋 司徒毅



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

高职高专系列规划教材

手机检测与维修

主 编 董 兵 陈 岗
副主编 周伟勋 司徒毅

北京邮电大学出版社
· 北 京 ·

内 容 摘 要

本书结合当前手机生产和维修岗位的需求及高职学校学生的现状,按照手机生产企业设计、生产、测试、维修的岗位分布及培养要求,以具体的手机检测与维修的实体任务为教学案例,介绍了手机的基本结构、拆装技能、识图技巧、检测技术、故障分析与维修技能等。本书包含手机基础、手机检测技术、手机维修技术等方面的内容,布局为认识手机、理解手机、检测手机和维修手机。四个过程由易到难,层层递进。本书在结构和内容方面,以岗位技术为核心,侧重知识的实践与实用,使学生通过对本书内容的学习,可以掌握手机维修、设计、分析、调试等多项技能。

本书可以作为高职移动通信技术、通信技术、应用电子、电子自动化等电子控制类专业的教材或参考书,也可以供手机维修行业相关专业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

手机检测与维修/董兵,陈岗主编.---北京:北京邮电大学出版社,2010.6

ISBN 978-7-5635-1939-2

I. ①手… II. ①董… ②陈… III. ①移动通信—携带电话机—检测—高等学校:技术学校—教材
②移动通信—携带电话机—维修—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 082724 号

书 名: 手机检测与维修

主 编: 董 兵 陈 岗

责任编辑: 赵玉山

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京忠信诚胶印厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 21.25

字 数: 529 千字

印 数: 1—3000 册

版 次: 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1939-2

定 价: 38.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

随着手机技术的飞速发展,采用新技术、新材料和新工艺的新型手机层出不穷,各种信息技术及大规模新型集成电路已应用到手机上,使手机在短短的几年之内,无论在生产、通信技术还是产品品种上都有了一个质的飞跃。手机已成为人们工作、生活中的必需品。

本书是按照手机产品的生产、维修流程,以手机拆装技能、识别手机元器件、手机测试、手机故障维修为主线编写的。本书以手机检测及维修操作技能为主要内容,系统地介绍了手机维修中拆机、元器件检测、焊接、信号检测、手机维修仪使用等必须掌握的操作技能。

本书的特点是:注重实用性,将手机技术与维修实践相结合;注重实训内容的操作性,将多项维修技能以实训的方式体现出来,增强学生的实操技能;注重与生产岗位的结合,增加了手机测试、手机软件测试等内容;注重手机维修技能的介绍,使学生能够掌握手机维修的特点和规律;注重学生综合能力的培养,使学生能熟悉手机的内部组成及各部分功能,熟悉各类手机接口电路及特殊电路的功能,掌握对手机测试和故障分析的方法以及维修技能,具备手机检测、维修及软件测试的基本能力。

本书由广东轻工职业技术学院董兵、陈岗任主编,广东轻工职业技术学院周伟勋、司徒毅任副主编,其中第1章、第4章由董兵编写,第2章由周伟勋编写,第3章由陈岗编写,附录由司徒毅编写。本书由广东省职业技能鉴定指导中心移动通信专家组专家、广东捷讯技工学校副校长陈功全担任主审。参编的还有广东轻工职业技术学院的贾萍、成超等。在编写过程中,我们参考了其他作者的资料和手机生产厂家的资料,在此一并表示感谢。

由于电子信息技术发展迅速,手机产品更新快,虽然我们做了许多努力,但由于手机资料收集困难,加上自己的水平所限,在对手机芯片电路的理解分析上难免出现偏差,对书中的错误和不足之处恳请读者批评指正。

为便于读者的学习,我们将与本书对应的PPT课件等资料放在《移动终端技术与设备维修》精品课程网站上,以便下载。《移动终端技术与设备维修》精品课程网站访问地址:

教育网 <http://jp.gdqy.edu.cn/2010/xiaoji/yzdzjs>

电信网 <http://jp.gditc.cn/2010/xiaoji/yzdzjs/>

网通网 <http://jpkc.gditc.cn/2010/xiaoji/yzdzjs/>

编 者

目 录

第 1 章 认识手机	(1)
1.1 项目一:手机整机拆装	(1)
1.1.1 任务一:手机整机拆装工具的使用	(1)
1.1.2 任务二:手机整机拆装方法	(2)
1.2 项目二:手机元器件拆装	(5)
1.2.1 任务一:手机拆焊及焊接工具操作	(5)
1.2.2 任务二:手机贴片分立元器件的拆焊和焊接	(7)
1.2.3 任务三:手机 SOP 和 QFP 封装 IC 的拆焊和焊接	(9)
1.2.4 任务四:手机 BGA 封装 IC 的拆焊和焊接	(11)
1.3 项目三:手机分立元器件的识别与检测	(15)
1.3.1 任务一:电阻、电容、电感的识别与检测	(15)
1.3.2 任务二:半导体元件的识别与检测	(18)
1.4 项目四:手机集成电路的识别与检测	(22)
1.4.1 任务一:稳压块的识别与检测	(22)
1.4.2 任务二:VCO 组件的识别与检测	(23)
1.4.3 任务三:时钟电路的识别与检测	(24)
1.4.4 任务四:功率放大器的识别与检测	(26)
1.4.5 任务五:集成电路的识别与检测	(28)
1.5 项目五:手机其他元器件识别与检测	(30)
1.5.1 任务一:滤波器、磁控开关的识别与检测	(30)
1.5.2 任务二:天线、接插件识别与检测	(33)
1.5.3 任务三:送话器、受话器、振动器的识别与检测	(35)
1.6 习题	(36)
第 2 章 理解手机	(39)
2.1 项目六:手机与网络的通信	(39)
2.1.1 任务一:手机与移动通信系统的关系	(40)
2.1.2 任务二:多址技术	(43)
2.1.3 任务三:编码技术	(45)
2.1.4 任务四:调制技术	(46)
2.2 项目七:手机电路方框图识图	(46)
2.2.1 任务一:手机电路板结构	(47)



2.2.2	任务二:手机整机电路方框图识图	(48)
2.2.3	任务三:手机射频电路方框图识图	(51)
2.2.4	任务四:手机逻辑/音频电路方框图识图	(55)
2.2.5	任务五:手机接口电路方框图识图	(60)
2.2.6	任务六:手机电源电路方框图识图	(60)
2.3	项目八:手机电路原理图识图	(63)
2.3.1	任务一:手机射频接收电路原理图识图	(63)
2.3.2	任务二:手机频率合成器电路原理图识图	(67)
2.3.3	任务三:手机射频发射电路原理图识图	(71)
2.3.4	任务四:手机逻辑/音频电路原理图识图	(75)
2.3.5	任务五:手机接口电路原理图识图	(77)
2.3.6	任务六:手机电源电路原理图识图	(81)
2.3.7	任务七:CDMA 手机电路原理图识图	(84)
2.3.8	任务八:手机特别电路原理图识图	(100)
2.3.9	任务九:手机整机电路原理图识图	(114)
2.4	项目九:电路板实物图识图	(123)
2.4.1	任务一:手机元件分布图识图	(123)
2.4.2	任务二:手机电路板实物图识图	(123)
2.5	习题	(124)
第3章	测试手机	(127)
3.1	项目十:手机维修通用仪器仪表的操作与使用	(127)
3.1.1	任务一:万用表的操作与使用	(127)
3.1.2	任务二:数字频率计的操作与使用	(134)
3.1.3	任务三:示波器的操作与使用	(136)
3.1.4	任务四:频谱分析仪的操作与使用	(146)
3.2	项目十一:手机维修专用仪器仪表的操作与使用	(152)
3.2.1	任务一:手机拆机软件维修仪的操作与使用	(153)
3.2.2	任务二:手机免拆机软件维修仪的操作与使用	(183)
3.3	项目十二:手机软件测试	(204)
3.3.1	任务一:手机软件测试的工作任务	(204)
3.3.2	任务二:手机软件测试的内容	(206)
3.4	习题	(209)
第4章	维修手机	(212)
4.1	项目十三:手机故障维修的基本原则	(212)
4.1.1	任务一:手机故障分类	(212)
4.1.2	任务二:手机维修基本概念	(214)
4.1.3	任务三:手机故障检修的基本原则	(216)

4.2	项目十四:手机故障维修基本方法	(218)
4.2.1	任务一:直接观察法与元件代替法	(218)
4.2.2	任务二:清洁法与补焊法	(219)
4.2.3	任务三:电压测量法	(219)
4.2.4	任务四:电流测量法	(220)
4.2.5	任务五:其他方法	(222)
4.2.6	任务六:手机维修电源的供电方法	(225)
4.2.7	任务七:手机易损部分和薄弱的检查	(226)
4.3	项目十五:水货手机与山寨手机的识别方法	(229)
4.3.1	任务一:水货手机的识别方法	(229)
4.3.2	任务二:山寨手机的识别方法	(231)
4.4	项目十六:常见手机软件故障的分析与检修	(232)
4.4.1	任务一:利用手机指令秘技维修手机故障	(232)
4.4.2	任务二:摩托罗拉手机维修卡使用	(235)
4.4.3	任务三:使用免拆机检修仪解决手机常见软件故障	(239)
4.5	项目十七:手机不开机故障的分析与维修	(241)
4.5.1	任务一:不开机,无任何偏转电流故障的分析与检修	(243)
4.5.2	任务二:不开机,有电流(10~150 mA)故障的分析与检修	(244)
4.5.3	任务三:不开机,有电流(500 mA 以上)故障的分析与检修	(246)
4.6	项目十八:手机射频电路故障的分析与维修	(248)
4.6.1	任务一:射频供电电路故障的分析与维修	(249)
4.6.2	任务二:接收电路故障的分析与维修	(249)
4.6.3	任务三:频率合成电路故障的分析与维修	(253)
4.6.4	任务四:发射电路故障的分析与维修	(256)
4.6.5	任务五:逻辑电路和软件故障与维修	(261)
4.7	项目十九:手机逻辑、音频电路的故障分析与维修	(262)
4.7.1	任务一:逻辑电路的故障分析与维修	(262)
4.7.2	任务二:音频电路的故障分析与维修	(262)
4.8	项目二十:手机输入/输出电路的故障分析与维修	(268)
4.8.1	任务一:显示电路的故障分析与维修	(268)
4.8.2	任务二:键盘电路故障分析与维修	(270)
4.8.3	任务三:手机卡电路故障分析与维修	(273)
4.8.4	任务四:充电电路故障分析与维修	(277)
4.8.5	任务五:手机供电电路故障分析与维修	(277)
4.9	项目二十一:手机特殊电路的故障分析与维修	(278)
4.9.1	任务一:手机相机电路的故障分析与维修	(278)
4.9.2	任务二:手机蓝牙电路的故障分析与维修	(279)



4.9.3	任务三:红外接口电路的故障分析与维修.....	(280)
4.9.4	任务四:USB 接口电路故障分析与维修	(281)
4.9.5	任务五:手机 FM 收音机电路的故障分析与维修	(282)
4.9.6	任务六:手机电路板两种特殊故障的维修.....	(282)
4.10	习题.....	(284)
参考文献.....		(287)
附 录.....		(288)
附录 A 手机电路中的常用英文缩写		
附录 B 诺基亚 N1116 手机电路图		
附录 C 诺基亚 N95 3G 智能手机电路图		

第 1 章 认识手机

工作项目

- 项目一：手机整机拆装
- 项目二：手机元器件拆装
- 项目三：手机分立元器件识别与检测
- 项目四：手机集成电路识别与检测
- 项目五：手机其他元件识别与检测

1.1 项目一：手机整机拆装

手机整机的拆装技能是认识手机内部结构和元器件的第一步。由于手机的外壳一般采用薄壁 PC-ABS 工程塑料，它的强度有限，再加上手机外壳的机械结构各不相同，有的采用螺钉紧固、内卡扣、外卡扣的结构，所以对于手机的安装和拆卸，维修人员一定要细心，事先看清楚，在弄明白机械结构的基础上，再进行拆卸，否则极易损坏外壳。手机的拆卸和安装是手机维修的一项基本功，有些手机是易拆易装的。但也有不少手机，特别是一些新式手机和一些翻盖手机，有隐藏的螺丝固定，如果掌握不好拆装的窍门，很容易造成拆装损坏。本工作项目要求学生能熟练掌握手机整机拆装的方法；熟悉手机的内部结构；熟练使用手机拆装工具。

1.1.1 任务一：手机整机拆装工具的使用

1. 手机整机拆装工具

整机拆装工具主要包括塑料起子、镊子（弯、直）、综合开启工具、换壳及换屏拆装工具、毛刷等，如图 1-1 所示。

2. 整机拆装工具的正确使用

(1) 螺丝刀

修理手机时，打开手机机壳需要用螺丝刀（有的手机外壳是按扣型的，不用螺丝刀），而采用螺丝的大多用内六角螺丝钉。不同的手机有不同规格的螺丝钉，一般有 T5、T6、T7、T8 等几种，有些机

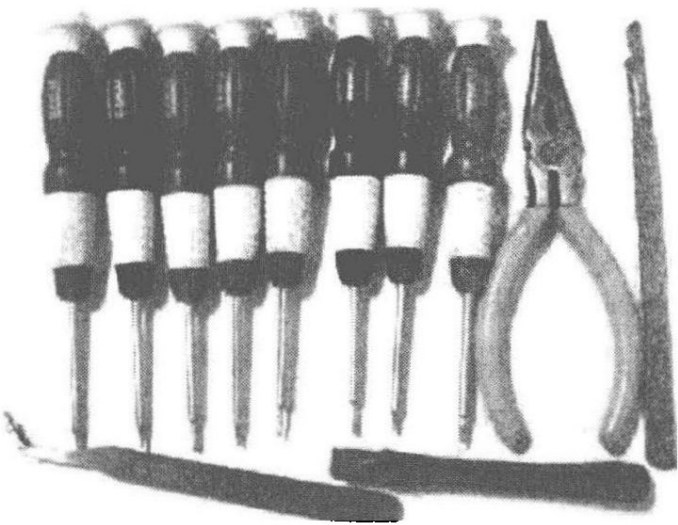


图 1-1 整机拆装工具



型还装有特殊的螺丝钉,需要用专用的螺丝刀。另外还需要准备一些小一字、小梅花螺丝刀。在打开机壳时,要根据机壳上固定螺丝钉的种类和规格选用合适的螺丝刀。如果选用不适当,就可能把螺丝钉的槽拧平,产生打滑现象。

(2) 镊子

镊子是手机维修中经常使用的工具,常常用它夹持导线、元件及集成电路引脚等。不同的场合需要不同的镊子,一般要准备直头、平头、弯头镊子各一把。

(3) 换壳或换屏拆装工具

拆机棒和拆机片是用于手机换壳或换屏的专用工具,作用是撬开手机连接处,而不会损坏手机机壳或显示屏。

1.1.2 任务二:手机整机拆装方法

手机的拆卸和安装是手机维修的一项基本功。有些手机较易拆装,如诺基亚 N1116 直板机,爱立信 788、T18 等手机。但也有不少手机,如果掌握不好拆装的技巧,很容易拆坏。有的手机靠内、外壳的塑料挂钩、卡扣来紧固;有的手机显示屏的边框与听筒都有固定胶;有的手机后壳在螺丝防护胶塞的小孔内等。对于一时不易拆卸的手机,应先研究一下手机的外壳,看清上下两盖是如何配合的,然后再拆卸待修手机。

手机的拆装一般需要使用专用的整机拆装工具。

目前,手机有折叠和直板两种类型的外形构造。不过,手机外壳的拆装可分为两种情况:一种是带螺钉的外壳,如三星 SGH600、800 和 A188,摩托罗拉 L2000 等,它们的拆装方法较简便,带螺钉的要防止螺钉滑丝,否则既拆不开,又装不上;另一种是不带螺钉(或带少量螺钉)而主要依靠卡扣装配的外壳,如摩托罗拉 V998、V8088,爱立信手机 T28,西门子 C2588、3508 等,在拆卸这类手机时要使用专用工具,否则会损坏机壳。带卡扣的要防止硬撬,以免损坏卡扣。

手机的体积小,结构紧凑,所以在拆卸时应十分小心,否则会损坏机壳和机内元器件及液晶显示屏等。显示屏为易损元件,尤其是折叠机,如摩托罗拉 V998、V8088、V3 和三星 SGH800、T108、S308 等型号的手机,在更换液晶显示屏时更要小心慎重,以免损坏显示屏和灯板以及连接显示屏到主板的软连接排线。尤其注意不能折叠显示屏上的软连接排线。对于显示屏,要轻取轻放,不能用力过大,不要用风枪吹屏幕,也不能用清洗液清洗屏幕,否则屏幕将不显示。下面列举两个手机整机拆装实例进一步说明拆装方法。

1. 手机整机拆装实例

(1) 练习诺基亚 3210 手机的拆装。

诺基亚 3210 手机的拆装步骤如图 1-2 所示。具体如下:

- 1) 按住手机后盖下部的按钮,推出电池后盖,如图 1-2(a)所示。
- 2) 按图所示方向取出电池,如图 1-2(b)所示。
- 3) 按图所示方向分离天线两边的塑扣,取出内置天线,如图 1-2(c)所示。
- 4) 拧下 4 个固定螺钉,取出金属后盖,如图 1-2(d)所示。
- 5) 用镊子取出外接接口组件,取出主板,如图 1-2(e)所示。

6) 取下按键膜,取出显示屏总成(即完整的一套显示屏),剥离显示屏固定锁扣,如图 1-2(f)所示。

7)卸下显示屏的固定框,取下显示屏,如图 1-2(g)所示。

8)重装的步骤与拆卸步骤相反。

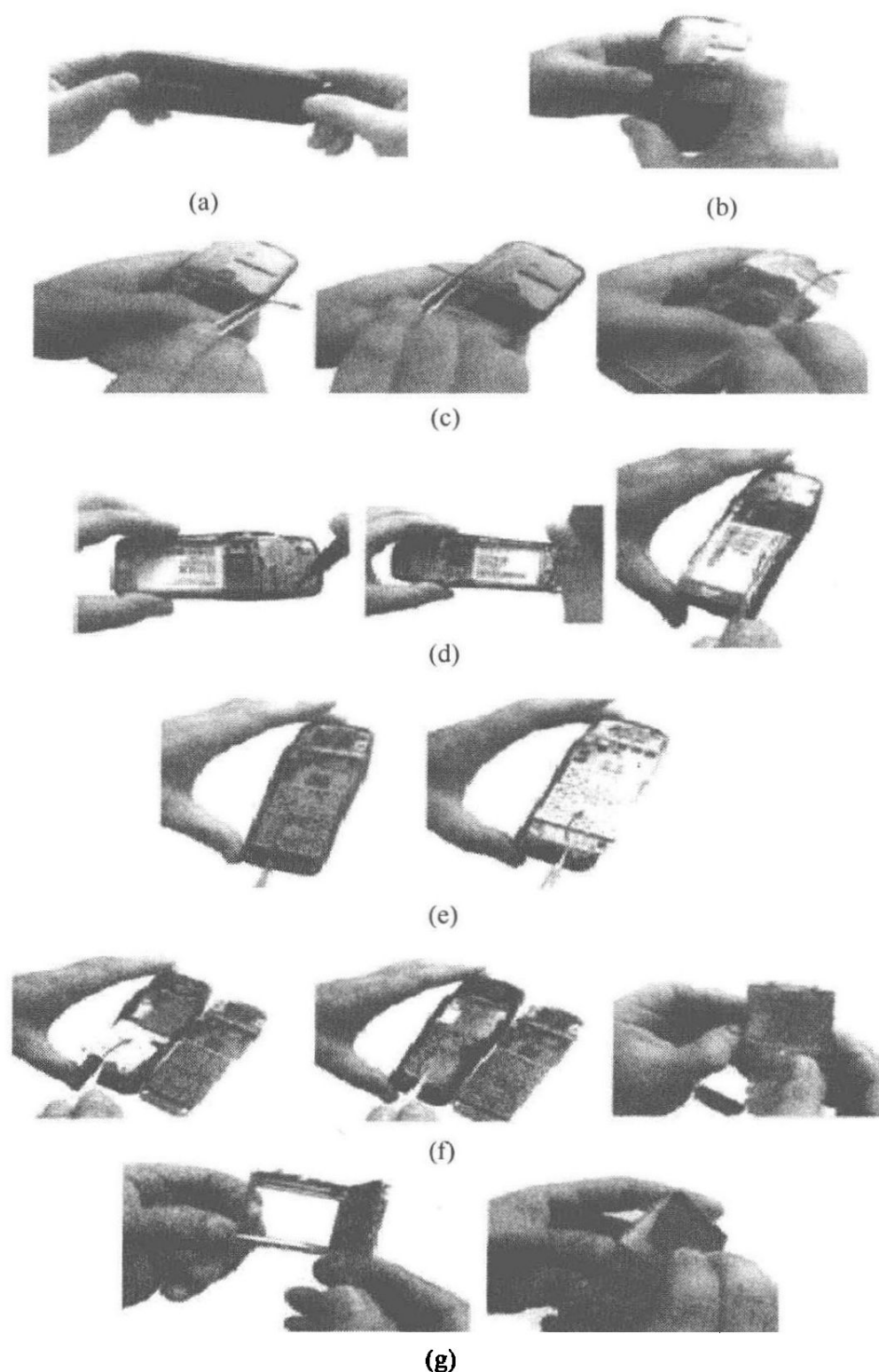


图 1-2 诺基亚 3210 手机的拆机步骤

(2)练习摩托罗拉 V988 手机的拆装。

1)拆卸天线及工作指示灯,如图 1-3(a)所示。

2)用镊子将后机壳的 4 个卡扣撬起,如图 1-3(b)所示。

3)小心地将后机壳与机身分离,如图 1-3(c)所示。

4)用镊子打开液晶显示屏软连接带插子上的卡扣,如图 1-3(d)所示。

5)用镊子将液晶显示屏软连接带与主板分离,如图 1-3(e)所示。

6)将键盘前板与主板分离,如图 1-3(f)所示。

7)重装的步骤与拆卸步骤相反。操作时注意液晶显示屏软连接带与插口连接的卡扣要卡紧,否则屏显不正常。

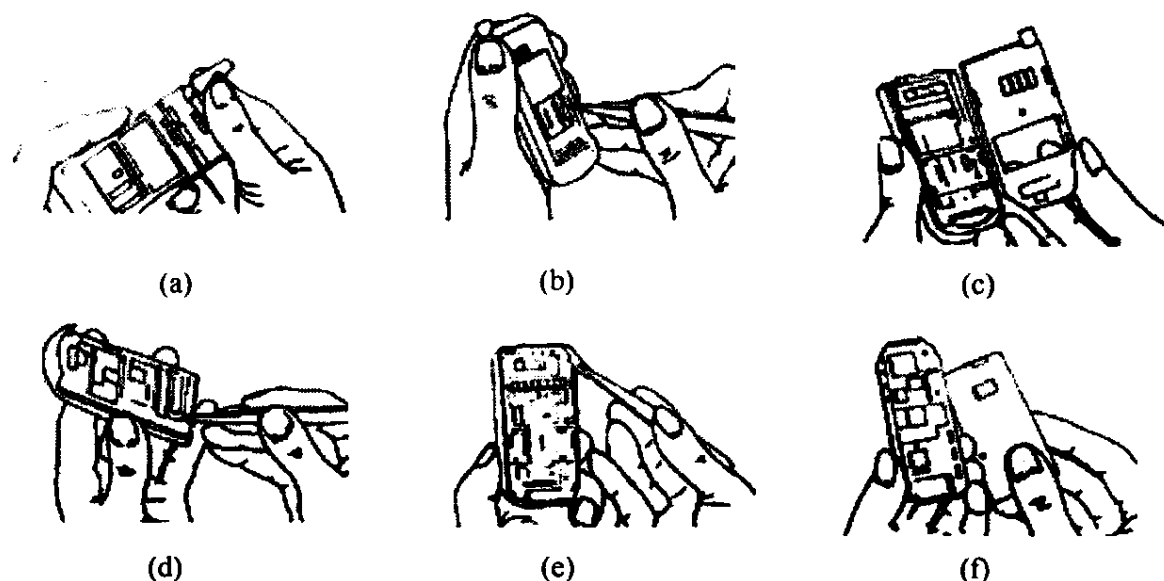


图 1-3 摩托罗拉 V988 手机的拆机步骤

2. 手机整机拆装的注意事项

(1) 建立一个良好的工作环境。所谓良好的工作环境,应具备如下条件:安静、简洁、明亮,无浮尘和烟雾,尽量远离干扰源;在工作台上铺盖一张起绝缘作用的厚橡胶片;准备一个带有许多小抽屉的元器件架,可以分门别类地放置相应的配件。

(2) 预防静电干扰。应将所有仪器的地线都连接在一起,并良好地接地,以防止静电损伤手机的 CMOS 电路;要穿不易产生静电的工作服,并注意每次在拆机前,都要用手触摸一下地线,把人体的静电放掉,以免静电击穿零部件。

(3) 养成良好的维修习惯。拆卸下的元器件要存放在专用元器件盒内,以免丢失而不能复原手机。

(4) 折叠式的手机都有磁控管类器件,换壳重装时,不要遗忘小磁铁,以免磁控管失控,造成手机无信号指示。

(5) 重装前板与主板无屏蔽罩的手机时,切莫遗忘安装挡板(带挡板的以三星系列手机居多),以免手机加电时前后电路板元件短路,损坏手机。

3. 手机整机拆装实训

请指导教师选择几款不同类型的手机,让学生练习拆装整机。要求学生先仔细观察手机的特点(颜色、外形、型号、电池等),再用正确的方法拆装手机。

(1) 实训目的

熟练掌握手机整机的拆装方法;熟悉手机的内部结构;熟练使用手机拆装工具。

(2) 实训器材与工作环境

- 1) 手机主板若干,具体种类、数量由指导教师根据实际情况确定;
- 2) 手机维修平台一台、整机拆装工具一套;
- 3) 建立一个良好的工作环境。

(3) 实训内容

- 1) 手机整机的拆卸;
- 2) 手机整机的安装。

(4) 实训报告

根据实训内容,完成手机整机拆装实训报告。

1.2 项目二：手机元器件拆装

随着全球移动通信技术日新月异的发展,众多的手机厂商竞相推出了外形小巧、功能强大的新型手机。在这些新型手机中,普遍采用了贴片元器件,包括贴片分立元器件、小外型封装(SOP)和四方扁平封装(QFP)集成电路,以及先进的球栅阵列封装(BGA)集成电路,这种已经普及的技术可大大缩小手机的体积,增强功能,减小功耗,降低生产成本。但与传统有引脚的元器件相比,芯片和焊点都较小,给维修工作带来了很大的困难。因此,要正确地完成手机元器件拆装,除具备熟练使用手机焊接及拆焊工具之外,还必须掌握各种贴片元器件焊接技能和正确的拆焊方法。本项目要求学生掌握热风枪和电烙铁的使用方法;掌握手机分立元器件的焊接及拆焊方法;熟练掌握手机表面安装集成电路的焊接及拆焊方法;熟练掌握手机 BGA 集成电路的焊接及拆焊方法。

1.2.1 任务一：手机拆焊及焊接工具操作

1. 维修平台

维修平台用于固定电路板。在焊接与拆焊手机电路板上的元器件时,需要固定电路板,否则拆装组件极不方便。利用仪器检测电路时,也需固定电路板,以便表笔准确地接触到被测点。维修平台的一侧是夹子,一侧是卡子;也有两侧都是卡子的,卡子采用永久性磁体,可以在金属维修平台上任意移动被卡电路板的位置,这样便于焊接与拆焊电路板的元器件和检测电路板的正反面。维修平台如图 1-4 所示。

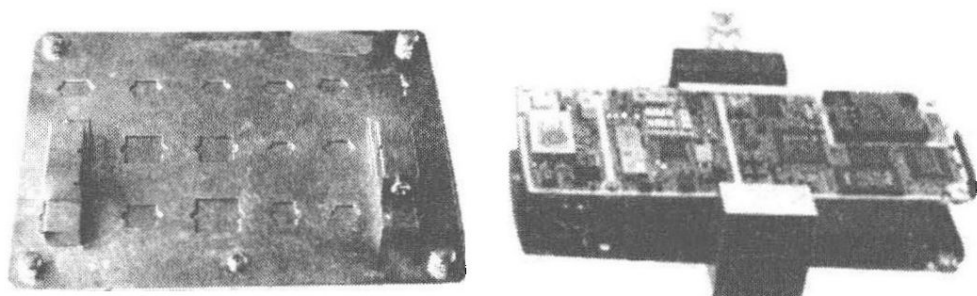


图 1-4 维修平台

在对 BGA 芯片进行植锡操作时,维修平台的凹槽也被用来定位 BGA 芯片。

2. 防静电调温电烙铁

防静电调温电烙铁常用于手机电路板上电阻、电容、电感、二极管、晶体管、CMOS 器件等引脚较少的贴片分立元器件的焊接与拆焊。防静电调温电烙铁如图 1-5 所示。

使用时应注意以下几点:

(1)使用的防静电调温电烙铁确认已经接地,这样可以防止工具上的静电损坏手机上的精密元器件。

(2)应该调整到合适的温度,不宜过低,也不宜过高。用烙铁做不同的操作,如清除或焊接的时候,以及焊接不同大小的元器件的时候,应该相应地调整烙铁的温度。

(3)及时清理烙铁头,防止因为氧化物和碳化物损害烙铁头而导致焊接不良,定时给烙



铁上锡。

(4)对于引脚较少的片状元器件的焊接与拆焊,常采用轮流加热法,如图 1-6 所示。

(5)烙铁不用的时候应当将温度旋钮旋至最低或关闭电源,防止因为长时间的空烧损坏烙铁头。

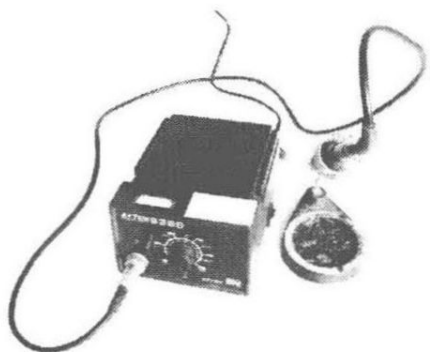


图 1-5 防静电调温电烙铁图



图 1-6 轮流加热法

3. 热风枪

热风枪是用来拆卸集成块(如 QFP 和 BGA 等)和片状元器件的专用工具。其特点是防静电,温度可调节,不易损坏元器件,如图 1-7 所示。

使用热风枪时应注意以下几点:

(1)温度旋钮和风量旋钮的选择要根据不同集成组件的特点,以免温度过高损坏组件或风量过大吹丢小的元器件。

(2)用热风枪吹焊 SOP、QFP 和 BGA 封装的片状元器件时,初学者最好先在需要吹焊的集成块四周贴上条形纸带,这样可以避免损坏其周围元器件,如图 1-8 所示。

(3)注意吹焊的距离适中。距离太远吹不下来元器件,距离太近又会损坏元器件。

(4)风嘴不能集中于一点吹,应按顺时针或逆时针的方向均匀转动手柄,以免吹鼓、吹裂元件。

(5)不能用热风枪吹接插件的塑料部分。

(6)不能用风枪吹灌胶集成块,应先除胶,以免损坏集成块或板线。

(7)吹焊组件要熟练准确,以免多次吹焊损坏组件。

(8)吹焊完毕时,要及时关闭热风枪,以免持续高温降低手机的使用寿命。



图 1-7 热风枪

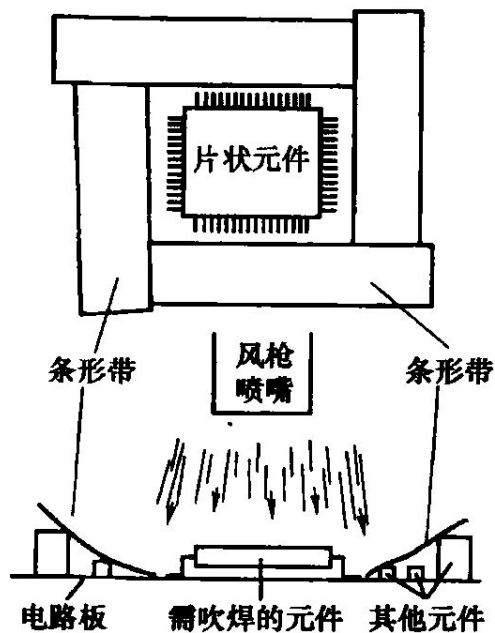


图 1-8 热风枪吹焊片状元件

4. 超声波清洗器

超声波清洗器如图 1-9 所示,用来清洗进液或被污物腐蚀的故障手机电路板。把电路板浸放到超声波清洗器中进行清洗,清洗液可用无水酒精,利用超声波的振动把电路板上以及集成电路模块底部的各种杂质和电解质清理干净。

使用时应注意以下几点。

(1)清洗液的选择。一般超声波清洗器的容器内应放入无水酒精,其他清洗液易腐蚀清洗器。

(2)清洗故障电路板时,应先将容易被清洗液损坏的元件摘下,例如,显示屏、受话器、送话器、振铃、振子等。

(3)清洗液放入要适量。

(4)选择适当的清洗时间。

5. 带灯放大镜

带灯放大镜一方面为手机的维修起照明作用,另一方面可在放大镜下观察电路板上的元器件是否有虚焊、鼓包、变色和被腐蚀等。带灯放大镜实物如图 1-10 所示。



图 1-9 超声波清洗器



图 1-10 带灯放大镜

1.2.2 任务二:手机贴片分立元器件的拆焊和焊接

手机电路中的分立元器件主要包括电阻、电容、电感、晶体管等。由于手机体积小、功能强大,电路比较复杂,决定了这些元器件必须采用贴片式(SMD)安装,贴片式元器件与传统的通孔元器件相比,贴片元器件安装密度高,减小了引线分布的影响,增强了抗电磁干扰和射频干扰能力。对于分立元器件一般使用热风枪进行拆焊和焊接(拆焊和焊接时也可使用电烙铁)。在拆焊和焊接时一定要掌握好风力、风速和方向,若操作不当,不但会将元器件吹跑,而且还会将周围的元器件也吹动位置或吹跑。

1. 分立元器件的拆焊和焊接工具

拆焊分立元器件前要准备好以下工具:

(1)热风枪:用于拆焊和焊接分立元器件。

(2)电烙铁:用于焊接或补焊分立元器件或拆焊分立元器件。

(3)镊子:拆焊时将分立元器件夹住,焊锡熔化后将分立元件取下;焊接时用于固定分立元件。

(4)带灯放大镜:便于观察分立元器件的位置。



- (5)手机维修平台:用于固定电路板。维修平台应可靠接地。
- (6)防静电护腕:戴在手上,防止人身上的静电损坏手机元器件。
- (7)小刷子、吹气球:用于将分立元器件周围的杂质吹跑。
- (8)助焊剂:将助焊剂加入元器件周围便于拆卸和焊接。
- (9)无水酒精或天那水:清洁线路板时使用。
- (10)焊锡:焊接时使用。

2. 用热风枪进行分立元器件的拆焊和焊接操作

(1)分立元件的拆焊

1)在用热风枪拆焊分立元器件之前,一定要将手机电路板上的备用电池拆下(特别是备用电池离所拆元器件较近时),否则,备用电池很容易受热爆炸,对人身构成威胁。

2)将电路板固定在手机维修平台上,打开带灯放大镜,仔细观察欲拆卸的分立元器件的位置。

3)用小刷子将元器件周围的杂质清理干净,往元器件上加注少许助焊剂。

4)安装好热风枪的细嘴喷头,打开热风枪电源开关,调节热风枪温度开关至2~3挡,风速开关至1~2挡。

5)一只手用镊子夹住分立元件,另一只手拿稳热风枪手柄,使喷头与欲拆焊元件保持垂直,距离为2~3 cm,沿元器件均匀加热,喷头不可触元件。待元器件周围焊锡熔化后用镊子将元器件取下。

(2)分立元器件的焊接

1)用镊子夹住欲焊接的分立元器件放置到焊接的位置,注意要放正,不可偏离焊点。若焊点上焊锡不足,可用电烙铁在焊点上加注少许焊锡。

2)打开热风枪电源开关,调节热风枪温度开关至2~3挡,风速开关至1~2挡。使热风枪的喷头与欲焊接的元件保持垂直,距离为2~3 cm,沿元件上均匀加热。待元器件周围焊锡熔化后移走热风枪喷头。

3)焊锡冷却后移走镊子。

4)用无水酒精或天那水将元器件周围清理干净。

3. 用电烙铁进行分立元器件的拆焊和焊接操作

防静电调温电烙铁也可用于手机电路板上贴片分立元器件的焊接与拆焊。

(1)分立元器件的拆焊

若待拆焊分立元器件周围的元器件不多,可采用轮流加热法,用防静电调温电烙铁在元器件的两端各加热2~3 s后快速在元器件两端来回移动,同时握电烙铁的手稍用力向一边轻推,即可拆下元器件。若周围的元器件较密,可用左手持镊子轻夹元器件中部,用电烙铁充分熔化一端的焊锡后快速移至元器件的另一端,同时左手稍用力向上提,这样当一端的焊锡充分熔化尚未凝固而另一端也已熔化时,左手的镊子即可将其拆下,如图1-6所示。

(2)分立元器件的焊接

换新元器件之前应确保焊盘清洁,先在焊盘的一端上锡(上锡不可过多),再用镊子将元器件夹住,先焊接焊盘上锡的一端,然后再焊另一端,最后用镊子固定元器件,并把元器件两端镀上适量的锡加以修整。

4. 手机贴片分立元器件拆焊与焊接实训

由指导教师选择带有分立元器件的手机主板,将其固定在手机维修平台上,由学生练习手机分立元器件的拆焊和焊接,拆焊与焊接元器件的数量及型号由指导教师根据实训时间来定。要求学生先仔细观察手机主板上的分立元器件,再用正确的方法对其进行拆焊和焊接。

(1) 实训目的

熟练掌握手机分立元器件的拆焊和焊接方法;熟悉手机分立元器件的结构;能熟练使用热风枪和防静电调温电烙铁。

(2) 实训器材与工作环境

- 1) 手机主板若干,具体种类、数量由指导教师根据实际情况确定;
- 2) 手机维修平台、热风枪、防静电调温电烙铁各一台;
- 3) 建立一个良好的工作环境。

(3) 实训内容

- 1) 拆焊手机主板上的贴片分立元器件;
- 2) 焊接贴片分立元器件到手机主板上。

(4) 实训报告

根据实训内容,完成手机分立元器件拆焊和焊接实训报告。

1.2.3 任务三:手机 SOP 和 QFP 封装 IC 的拆焊和焊接

手机贴片安装的 IC(集成电路)主要有 SOP(小外型)封装和 QFP(四方扁平型)封装两种。SOP 封装的引脚数目在 28 个以下,引脚分布在两边。手机电路中的码片、字库、电子开关、频率合成器、功放等集成电路常采用这种 SOP 封装 IC。QFP 封装适用于高频电路和引脚较多的模块。QFP 封装四边都有引脚,其引脚数目一般为 20 个以上。手机电路中,许多中频模块、数据处理器、音频模块、微处理器、电源模块等都采用 QFP 封装。这些贴片的拆焊和焊接都必须使用热风枪或防静电调温电烙铁才能将其拆下或焊接。和手机中的一些分立元器件相比,由于这些贴片集成电路相对较大,拆卸和焊接时可将热风枪、防静电调温电烙铁的温度调得高一些。

1. SOP 和 QFP 封装 IC 拆焊和焊接工具

拆焊和焊接 SOP 和 QFP 封装 IC 前要准备好以下工具:

- (1) 热风枪:用于拆焊和焊接贴片 IC。
- (2) 防静电调温电烙铁:用于补焊贴片集成电路虚焊的管脚和清理余锡,也可对 SOP 和 QFP 封装 IC 进行拆焊和焊接。
- (3) 镊子:焊接时用于将贴片 IC 固定。
- (4) 医用针头:拆焊时可用于将 IC 掀起。
- (5) 带灯放大镜:用于观察贴片集成电路的位置。
- (6) 手机维修平台:用于固定电路板。维修平台应可靠接地。
- (7) 防静电护腕:戴在手上,防止人身上的静电损坏手机元件器。
- (8) 小刷子、吹气球:用于扫除贴片 IC 周围的杂质。
- (9) 助焊剂:将助焊剂加入贴片 IC 管脚周围,便于拆焊和焊接。
- (10) 无水酒精或天那水:清洁电路板时使用。
- (11) 焊锡:焊接或补焊用。