

图说数码
维修课堂

全彩图说

Phone | 手机 维修快速入门

◎ 张兴伟 等编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

图说数码维修课堂

全彩图说手机维修快速入门

张兴伟 等编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍了手机内的各单元电路,以及手机故障的检修方法。全书共分11章,分别介绍了手机元器件、手机刷机操作、音频电路与故障、显示与触摸屏、灯控制电路、传感器电路、人机界面接口电路、电源单元、基带芯片、射频电路、识图与检修示例。本书选取了大量典型的手机实际电路,对手机各电路原理与故障检修方法做了深入浅出的叙述,使读者更易于掌握手机的维修技能。

本书适用于从事电子产品维修的技术人员,也适用于中职、高职等院校相关专业的学生及对手机电路感兴趣的所有电子爱好者。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

全彩图说手机维修快速入门/张兴伟等编著. —北京:电子工业出版社,2014.10
(图说数码维修课堂)

ISBN978-7-121-20345-9

I. ①全… II. ①张… 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(2014)第250528号

策划编辑:柴 燕

责任编辑:周宏敏 文字编辑:韩 蕾

印 刷:北京千鹤印刷有限公司

装 订:北京千鹤印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:313千字

版 次:2015年1月第1版

印 次:2015年1月第1次印刷

印 数:3000册 定价:49.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前言

移动通信的迅猛发展也带动了手机维修行业的发展，越来越多的人开始学习手机维修。

作者多年从事移动电话维修技术培训，在教学实践中，常会有人——包括一些学电子专业的人，要求推荐一些讲解手机维修基础知识方面的书籍，因此作者将本人多年教学的讲稿整理出来，把多年总结的经验奉献出来，为手机维修事业的发展尽微薄之力。

本书在编写过程中，从实用及快速技能培训的角度出发，注意基础知识与技能方面的训练，对手机维修的基础知识、手机电路原理以及手机维修中的一些通用方法以崭新的视角予以讲解，以期初学者和有一定经验的技术人员都能找到自己所需要的东西，能掌握一种思路、方法，而这些方法对绝大多数手机的维修都是适用的。具体来说，本书具有以下特点：

(1) 本书使用了大量的原始电路资料，本书实用性、资料性强，具有极强的指导性。

(2) 书中没有复杂的理论与数学推导，以图解的方式进行编写，结合维修实际进行讲解，读者易于理解。

(3) 涉及的范围广，经验技巧的指导性和实用性强。本书所讲述的方法适用于 GSM 手机与各制式的 3G 手机故障维修。

值得指出的是：手机生产厂家的内部原理图标注有些不符合国家标准，但为方便读者图文对照地阅读，特采用“截图”的形式，从生产厂家的内部电路原理图中截取与文字有关的局部电路，对检测中提到的元器件和相关电路或元器件进行图文介绍，用虚线框标出（部分元器件由于跨度较大可能不在截图范围之内，但实物板图上均会有相应的元器件标注，读者可对照实物查找，敬请谅解），对截图内部与外部电路的走向和连接不做详细介绍，使读者大致了解电路结构和局部连接即可。

除署名作者外，参与本书编写的人员还有钟云、林庆位、张积慧、钟晓、郭小军、张素蓉与钟钦等。

编者

全

彩

图

说

手机维修快速入门

《全彩图说手机维修快速入门》

读者调查表

尊敬的读者：

欢迎您参加读者调查活动，请对我们的图书提出真诚的意见，您的建议将是我们创造精品的动力源泉。

1. 您可以登录 <http://yydz.phei.com.cn>，进入“客户留言”栏目，或者直接发邮件到 chaiy@phei.com.cn，将您对本书的意见和建议反馈给我们。

2. 您可以填写下表后寄给我们。

姓名：_____ 性别： 男 女 年龄：_____ 职业：_____

电话：_____ E-mail：_____

通信地址：_____ 邮编：_____

1. 影响您购买本书的因素（可多选）：

封面封底 价格 内容简介、前言和目录 书评广告 出版物名声
作者名声 正文内容 其他 _____

2. 您对本书的满意度：

从技术角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意

从文字角度 很满意 比较满意 一般 较不满意 不满意

从排版、封面设计角度 很满意 比较满意 一般 较不满意
不满意

3. 您最喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

4. 您最不喜欢书中的哪篇（或章、节）？请说明理由。

5. 您希望本书在哪些方面进行改进？

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有：

邮寄地址：北京市海淀区万寿路 173 信箱电子信息出版分社 柴燕 收 邮编：100036

编辑电话：(010) 88254448 E-mail: chaiy@phei.com.cn

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

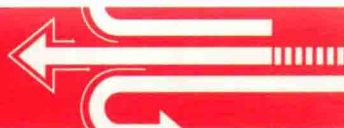
通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目录 Contents

| | |
|---------------|----|
| 绪论 | 2 |
| 第1章 手机元器件 | 9 |
| 1.1 电阻器 | 11 |
| 1.2 电容器 | 12 |
| 1.3 电感器 | 14 |
| 1.4 二极管 | 15 |
| 1.5 三极管 | 16 |
| 1.6 场效应管 | 19 |
| 1.7 认识滤波器 | 22 |
| 1.8 天线开关模组 | 27 |
| 1.9 Balun | 27 |
| 1.10 功率放大器 | 28 |
| 1.11 集成电路 | 31 |
| 1.12 实时时钟晶体 | 32 |
| 1.13 参考振荡器 | 33 |
| 第2章 手机刷机操作 | 35 |
| 第3章 音频电路与故障 | 42 |
| 3.1 受话器音频 | 43 |
| 3.2 扬声器音频 | 49 |
| 3.3 送话器音频 | 52 |
| 3.4 数字送话器 | 55 |
| 3.5 耳机电路 | 56 |
| 第4章 显示与触摸屏 | 59 |
| 4.1 显示电路 | 60 |
| 4.2 触摸屏电路 | 66 |
| 第5章 灯控制电路 | 69 |
| 5.1 灯电源之显示背景灯 | 71 |



| | | |
|------------|-----------------|------------|
| 5.2 | 灯电源之照相闪光灯 | 73 |
| 第6章 | 传感器电路 | 76 |
| 6.1 | 霍尔器件 | 77 |
| 6.2 | 磁阻传感器 | 80 |
| 6.3 | 加速度传感器 | 81 |
| 6.4 | 磁力传感器 | 83 |
| 6.5 | 接近传感器 | 85 |
| 6.6 | 环境光传感器 | 87 |
| 第7章 | 人机界面接口电路 | 89 |
| 7.1 | 按键 | 90 |
| 7.1.1 | 电源开关键 | 91 |
| 7.1.2 | 数字按键 | 96 |
| 7.2 | 按键背景灯 | 100 |
| 7.3 | 功能按键 | 102 |
| 7.4 | 振动器 | 103 |
| 7.5 | 照相机模组电路 | 106 |
| 7.6 | 照相机闪光灯 | 112 |
| 7.7 | SIM卡接口电路 | 114 |
| 7.8 | 存储卡接口电路 | 118 |
| 7.9 | USB接口电路 | 121 |
| 7.10 | USB充电电路 | 125 |
| 7.11 | 系统连接器电路 | 129 |
| 7.12 | 电路板连接器 | 131 |
| 第8章 | 电源单元 | 132 |
| 8.1 | 电池接口电路 | 133 |
| 8.2 | 电源管理器 | 139 |
| 8.2.1 | 参考电源 | 141 |
| 8.2.2 | PMU内的电压调节器 | 141 |
| 8.2.3 | PMU的开关电源 | 142 |
| 8.2.4 | 充电控制 | 143 |

目录



| | |
|----------------|-----|
| 第 9 章 基带芯片 | 150 |
| 9.1 基带处理器 | 151 |
| 9.2 存储器 | 155 |
| 第 10 章 射频电路 | 157 |
| 10.1 功率放大器电路 | 158 |
| 10.2 射频芯片电路 | 164 |
| 10.3 天线开关模组 | 174 |
| 10.4 射频 VCO 电路 | 176 |
| 第 11 章 识图与检修示例 | 181 |



手机是射频与计算机通信技术结合的产物



手机电路的工作原理是复杂的
手机故障检修技术却并不复杂



学修手机,不难

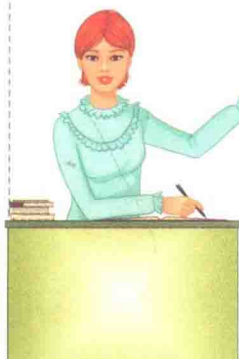
初中文化程度或以上,即使没有任何电子基础,也可很快掌握手机维修技术。



绪 论



整个手机电路由多个不同的电路单元组成。手机维修工作最终其实是检修处理电路单元及其电路元件。



如果要单从电路理论上讨论手机中的电路单元及其故障检修，是非常复杂的，单是放大器的讨论就可以构成厚厚的一本书。这些方面不是本书所要探讨的内容，**本书的目的**在于希望读者通过本书所述内容能**快速掌握**一定的维修工作者使用的实际方法，即由一些**基本的电路知识、经验准则与大量的实际操作技巧相结合**而得来的简捷方法。

电子维修作业的实践性非常强，对从业人员动手能力的要求也非常高，而动手能力与其所掌握的电路基础知识紧密相关。**如果想达到一定的水平而不仅仅是学会一些简单的技能，还得学习相关的电子理论。**

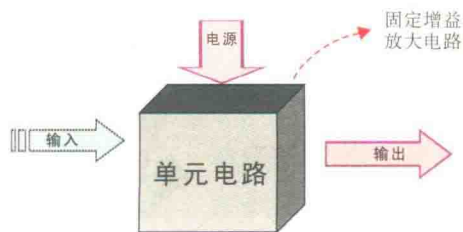
从初学者想快速入门的角度来说，无论是学习手机电路还是检修手机电路故障，无须关注其具体电路为何如此构成，工作原理、电路参数为什么是这样的。对于初学者而言，可简单地将电路单元看作一个电路“黑盒子”。



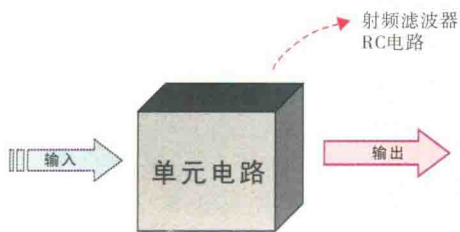
电路单元 → 电路“黑盒子”

电路“黑盒子”（电路单元）有4种情况：

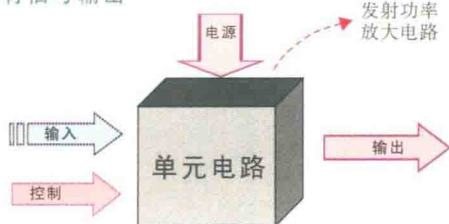
① 有工作电源，有信号输入，有信号输出



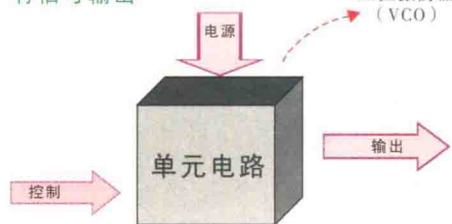
② 无工作电源，有信号输入，有信号输出



③ 有工作电源，有信号输入，有控制输入，有信号输出



④ 有工作电源，无信号输入，有控制输入，有信号输出



“黑盒子”方法几乎适用于所有的单元电路。“黑盒子”学习法可以使初学者快速理解基本的单元电路特征与要点，有利于快速分析电路、快速分析电路故障。



对于电路“黑盒子”，不必关注盒子里到底有些什么，而是需要了解以下三点：

① 任何一个单元电路，首先是电路元器件正常、电路的工作电源正常，电路才可能正常工作。

② 在第①正常的前提下，除振荡电路外，手机中的其他单元电路基本上都要输入正常，输出才可能正常。

③ 如果单元电路有外来的控制信号，须控制信号正常，单元电路才可能正常工作。

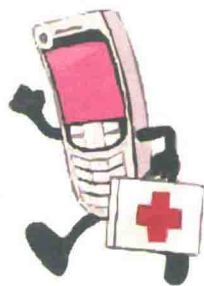
假使要检修这个电路“黑盒子”，也很简单：

① 检查其输出信号是否正常，若输出正常，说明“黑盒子”及其输入端的电路都正常；若“黑盒子”的输出不正常，继续下面的检修。

② 若“黑盒子”有输入信号，检查输入信号是否正常。若输入信号不正常，检查其输入端的电路；若输入信号正常，说明“黑盒子”所代表的单元电路工作不正常，可参照第③继续。

③ 若“黑盒子”的输入正常，但输出不正常，检查“黑盒子”的工作电源是否正常。若工作电源不正常，检查其供电线路是否良好，检查其电源产生电路。若电路没有外来的控制信号，说明问题在“黑盒子”电路本身，检查更换“黑盒子”所代表单元电路的电路元器件。

④ 若“黑盒子”有外来的控制信号，检查控制信号是否正常。若控制信号不正常，检查控制信号传输线路，检查控制信号产生电路；若控制信号正常，说明问题在“黑盒子”电路本身，检查更换“黑盒子”所代表单元电路的电路元器件。



从当前来看，学习手机维修技术有如下三个重点：

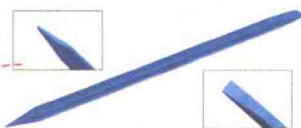
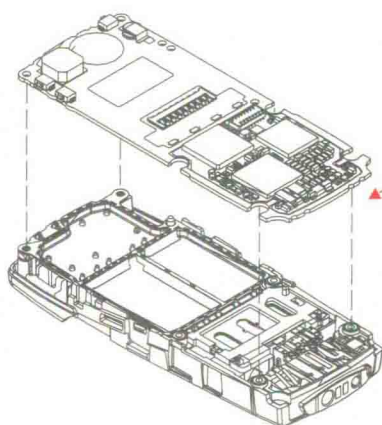
- ①练好焊接技术，特别是BGA芯片的焊接技术。
- ②掌握必要的、简单的电子基础知识。
- ③善于参照相关软件故障处理设备的帮助文件灵活使用设备。



拆机工具



拆卸手机最基本的工具是六角与十字螺丝刀。一套多型号的手机专用螺丝刀可满足大多数手机拆卸的需要。

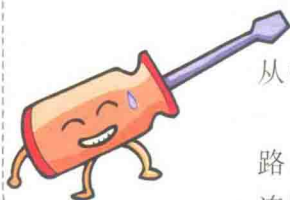


除螺丝刀外，镊子、塑料撬片与撬棒也是常用的工具。在拆卸某些手机时，还可能用到一些独特的器具。例如，在拆卸iPhone手机时，一个合适尺寸的塑料吸盘会非常有用。

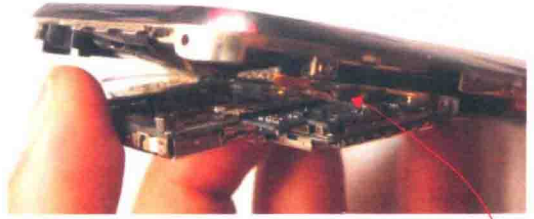
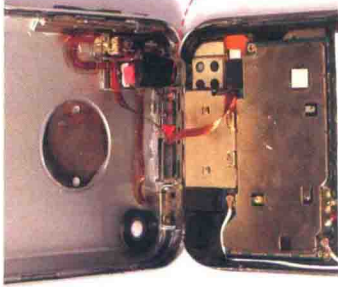
手机拆装是一个自我练习的课程。对于初学者来说，可以在手机配件市场上购买几套不同类型的机壳来练习。

利用搜索引擎，在网上可找到许多手机的拆装视频。读者可从中去领会手机拆装的技巧。

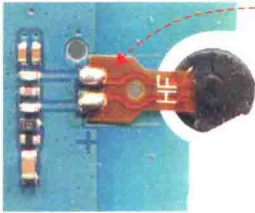
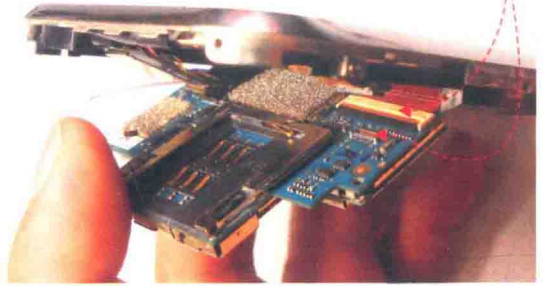
一般来说，拆装直板手机是比较容易的；在拆装手机翻盖电路、滑盖电路时，则需要小心处理翻盖、滑盖与电路主板之间的连接。注意保护机器外观，注意LCD的拆装，不要漏装部件。



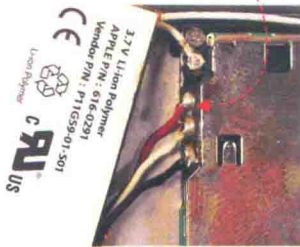
在拆卸时，注意机壳与电路板之间可能有电气连接。



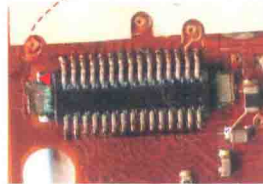
电路板下面可能有多个连接器连接，注意不要损坏连接器。



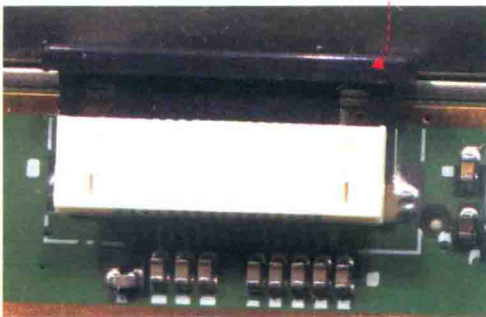
有些装配件直接焊接在电路板上，注意不要焊接错误！



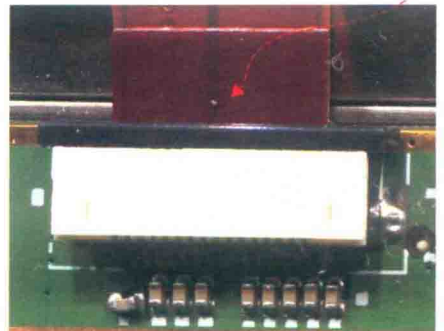
拆开机器后，应注意观察机器内有无氧化、液体进入现象。



分离电路之间的连接时，注意不要损坏电路连接器的卡口。



装配主电路板与子电路板之间的连接时，连接器排线一定要装配到位。



焊接工具

对于维修人员来说，掌握熟练的焊接技巧是非常必须的。如果焊接技术不过关，即使理论水平好，维修技术也会大打折扣。



用于焊接技术练习的工具很多，首先是热风枪与烙铁。除此之外，还需要镊子、焊锡、助焊剂、吸锡线、小刀、锡膏、植锡板、酒精、刷子、棉签、超声波清洗器、吹气球，等等。

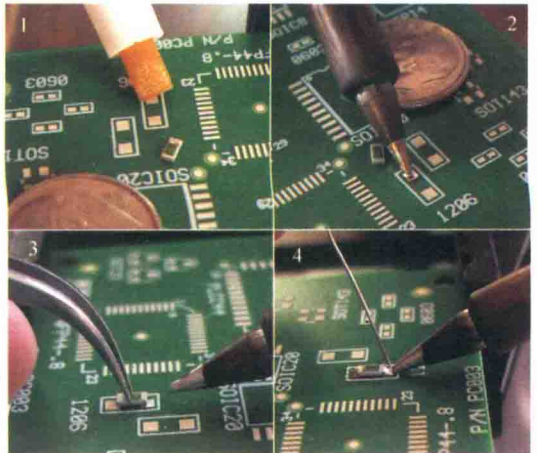
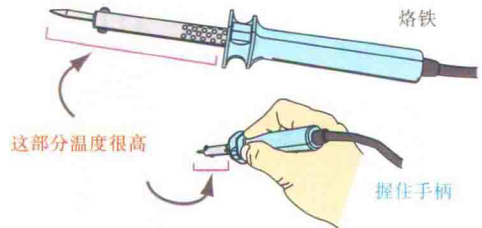


在清洁集成电路焊盘时，吸锡线是非常有用的。吸锡线是采用纯铜线经过特殊程序制成的吸锡编织线。

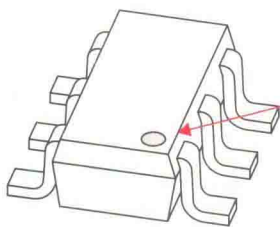
手机维修操作中的焊接涉及多个方面，最主要的是BGA芯片的焊接。

初学者首先可练习用烙铁、热风枪拆装电阻、电容、电感、二极管、三极管等常规元件。在拆装电解电容时，注意掌握温度与焊接时间，避免温度过高导致电容爆裂。在能够较为熟练地焊接电阻、电容等常规元件后，可练习拆装手机电路板上的塑料配件，如手机底部的系统连接器。在练习时注意掌握温度与焊接时间，避免温度过高导致塑料配件熔化；注意热风枪风量，避免吹掉元件。在掌握一定的焊接技巧后，可进行各种规格BGA芯片的拆装。这是焊接训练的重点，应安排长时间的练习。

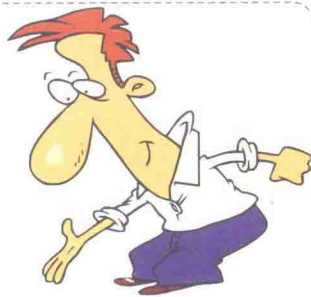
焊接技术训练所需要的电路板可在手机维修的配件市场上购买，也可购买那些废旧的手机电路板、计算机电路板。



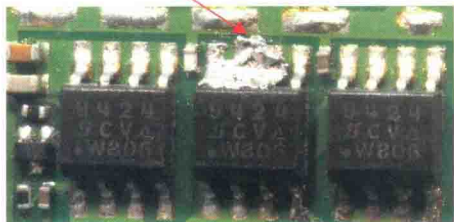
焊接熟练与否是衡量一个维修人员动手能力的重要指标。好的焊接技术是“练”出来的。读者可搜索网上关于手工焊接、BGA芯片焊接的演示视频。



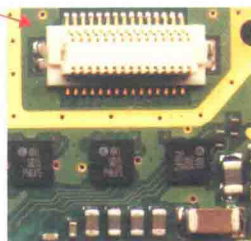
焊接时注意元件的方向



注意不要焊接短路



使用热风枪时注意保护塑胶部件



焊接完成后应注意清洁



若芯片被胶固定，焊接时应特别小心。

(请在网上搜索相关技巧)

焊接芯片时，注意不要将旁边的小元件吹掉。

