

GSM

GSM

手机 故障分析 与维修

400例

吕操 闫剑平 王立宁 编著

人民邮电出版社



前 言

随着国家改革开放和经济建设的快速发展,整个信息行业的发展日新月异。以移动电话为例,GSM 数字手机已经成为人们生活和工作中不可缺少的通信工具。1999 年初的 GSM 手机用户数目为 2300 万,预计在 2000 年可达到 4000 万的规模。

如此规模的用户保有量,必然对手机的维修有相应的需求量。但是,由于机型更新换代速度快,各地的维修人员技术水准不一,维修参考资料匮乏,既有资料中有的数据不准确,甚至包含许多错误之处,不适合普通的维修人员自我学习,不利于其职业劳动技能的提高。

本书详细具体地分析了十余种我国市场上流行的 GSM 手机的 400 余个维修实例,涉及摩托罗拉 8200、GC87、308/328、cd 928/938,爱立信 337、318/388/398、628/688、768/788,诺基亚 8110、5110/6110,西门子 S4/S6,松下 G500,日电 G68,飞利浦 828 等机型。许多实例是本书作者在维修工作中的亲身体会和心得,对维修人员具有很强的实用性,可作为维修工作中的工具书使用,也可作为各地培训学校的教材进行讲授。如果作为教材使用,建议学时数为 40 学时。本书适用于具有一定电子技术基础的读者阅读和学习。

本书在编写时的具体分工为:王立宁编写第一章和第六章,王立宁和吕操共同编写第二章,闫剑平编写第三章,吕操编写第四章和第五章。

本书的写作组包括长期从事移动终端机维修的工程师、讲授移动终端机原理的教师,写作组在实践中积累了丰富的经验。以实际维修工作遇到的故障实例为写作对象,按故障现象、分析、检查、处理、结果、说明这样的实际分析、判断、维修思路,对如何实际动手修复故障手机进行详细的说明,在文字阐述方面做到理论联系实际,注意各实例间的前后内在的连贯性和系统性,叙述上作到深入浅出、层次分明、数据翔实、图文并茂、通俗易懂,是培训工作、维修工作中不可多得的宝贵资料。

由于篇幅所限,书中涉及的主要机型的详细说明及电路图可参见人民邮电出版社出版的《最新 GSM 手机维修教程》一书以及即将出版的有关书籍。

本书的编写耗费了我们大量的心血,如果这一工作能够推动维修人员维修技能的提高,我们会感到非常欣慰。但由于时间紧促,书中一定存在不妥之处,敬请读者批评指正。相关的意见或要求可联系电子信箱: wln@163.net。

作者

1999 年 8 月于
北京海淀

目 录

第一章 手机维修基础知识	1
1.1 概述	1
1.1.1 故障原因分类	1
1.1.2 故障分类	1
1.2 常见元件的故障特点	2
1.3 故障检修步骤	3
1.4 20步维修流程	4
1.5 基本维修环境	6
1.5.1 基本环境	6
1.5.2 工作台布置	6
1.5.3 注意事项	6
1.6 常见故障维修	6
1.7 各种机型整机及功率放大模块基本测试数据	8
1.8 维修后测试	12
第二章 摩托罗拉 GSM 手机	13
2.1 摩托罗拉 8200 手机	13
2.1.1 概述	13
2.1.2 故障分类	13
2.1.3 故障维修实例	16
2.2 摩托罗拉 GC87 型手机	26
2.2.1 概述	26
2.2.2 故障分类	27
2.2.3 故障维修实例	29
2.3 摩托罗拉掌中宝 (308/328) 手机	36
2.3.1 概述	36
2.3.2 供电、开机流程及故障分类	37
2.3.3 故障维修实例	40
2.4 摩托罗拉 cd928/cd938/cd920 双频手机	53
2.4.1 概述	53
2.4.2 摩托罗拉 cd928/938 开机流程	55
2.4.3 故障维修实例	55
2.5 摩托罗拉维修卡	60
2.5.1 测试卡 (Motorola Test Card)	60
2.5.2 转移卡 (Motorola Transfer Card)	64

2.5.3 覆盖卡 (Motorola Recover Card)	64
第三章 爱立信 GSM 手机	65
3.1 爱立信 GSM 手机故障维修概述及总结	65
3.1.1 爱立信 GSM 手机故障概述	65
3.1.2 维修技巧	69
3.1.3 维修总结	69
3.2 爱立信 GH337、GF337 型 GSM 手机	70
3.2.1 概述	70
3.2.2 常见故障分析	70
3.2.3 故障维修实例	75
3.3 爱立信 GA318、GF/GH388、GH398 型 GSM 手机	87
3.3.1 概述	87
3.3.2 常见故障分析	88
3.3.3 维修实例	96
3.4 爱立信 GA628、GH688 型 GSM 手机	109
3.4.1 概述	109
3.4.2 常见故障分析	110
3.4.3 故障维修实例	114
3.5 爱立信 GF768/788 型 GSM 手机	126
3.5.1 概述	126
3.5.2 常见故障分析	127
3.5.3 故障维修实例	133
第四章 诺基亚 GSM 手机	153
4.1 诺基亚 8110 型手机	153
4.1.1 概述	153
4.1.2 开机流程	154
4.1.3 故障维修实例	154
4.2 诺基亚 5110/6110 型手机	161
4.2.1 概述	161
4.2.2 开关机流程和常见故障分析	162
4.2.3 故障维修实例	165
第五章 其它品牌 GSM 手机	171
5.1 西门子 S4/S6 手机	171
5.1.1 概述	171
5.1.2 整机供电部分及开机流程	171
5.1.3 S4/S6 手机维修实例	175
5.2 松下 G500 型手机	182
5.2.1 技术指标	182
5.2.2 开关机流程	183
5.2.3 维修实例	184

5.3	日电 G68 手机	189
5.3.1	概述	189
5.3.2	开机流程	189
5.3.3	维修实例	190
5.4	飞利浦 828 型手机	196
5.4.1	概述	196
5.4.2	开机流程	196
5.4.3	维修实例	198
第六章	软件维修仪	201
6.1	前言	201
6.2	软件维修仪性能比较	201
6.2.1	三种软件维修仪的功能比较	201
6.2.2	SP-48 软件维修仪特点	202
6.3	各种软件维修仪详细说明	205
6.3.1	ALL-03 的安装和使用	205
6.3.2	ALL-07 的安装和使用	208
6.3.3	SP-48 的安装和使用	210
附录	本书所涉及机型的元件分布图	217

第一章 手机维修基础知识

本章系统地分析了 GSM 手机故障的分类和基本检修方法,并给出了一些在维修中实用的部分机型测量数据。为以后各故障实例章节做相应的维修基础介绍。

1.1 概 述

1.1.1 故障原因分类

一、菜单设置故障:严格地说菜单设置故障并不属于故障,如:来电无反应,可能是机主设置了呼叫转移功能;打不出电话,可能是机主设置了呼出限制功能;摩托罗拉手机来电只振动而不振铃,可以通过设置手机的菜单而“修复”为来电振铃的提示方式;打电话听不到声音,可能是机主把音量关到最小等等。一般初学者最容易遇到这样的情况,这就要求维修人员必须熟悉各种 GSM 手机的具体操作方法。

二、使用故障:一般指由于用户的操作不当或错误调整而造成的故障。比较常见的有如下几种:

1. 机械性破坏。由于操作用力过猛或方法不正确,造成手机器件破裂、变形及模块引脚脱焊等造成的故障。另外,翻盖脱轴、天线折断、机壳摔裂、进水、显示屏断裂等也属于这类故障。

2. 使用不当。以下是几个使用不当的故障事例。使用手机的键盘时用指甲尖触键会造成键盘磨秃甚至脱落;用劣质充电器充电会损坏手机内部的充电电路,甚至引发事故;对手机菜单进行非法操作,使某些功能处于关闭状态,使手机不能正常使用;错误输入密码,导致 SIM 卡被锁后,盲目尝试造成的 SIM 卡保护性自闭锁。

3. 保养不当。手机是非常精密的高科技电子产品,应当注意在干燥、温度适宜的环境下使用和存放。

三、质量故障:有些水货的手机是经过拼装、改装而成,质量低下。还有的手机虽然也是数字手机,但并不符合 GSM 规范,因此无法使用。

1.1.2 故障分类

一、不拆开手机而从手机的外表来看其故障,可分为三大类型

1. 第一种为完全不能工作,其中包括不能开机,接上维修电源按下手机电源开关无任何反应;

2. 第二种为不能完全开机,接上电源按下手机电源开关后能检测到电流,但全无开机

正常提示信息, 按键照明灯、显示屏照明灯全亮, 显示屏有字符信息显示, 振铃器有开机后自检通过的提示音;

3. 第三种是能正常开机, 但有部分功能发生故障, 如按键失灵, 显示不正常 (字符提示错误、黑屏、字符不清楚), 无声, 不能送话, 部分功能丧失等。

二、拆开手机而从手机机芯来看其故障, 也可分为三大类型

1. 第一种为供电充电及电源部分故障;

2. 第二种为逻辑部分故障 (包括 13MHz 晶体时钟, 手机软件故障);

3. 第三种为收发通路部分故障。

但这三类故障之间也有千丝万缕的联系, 例如: 手机软件故障影响电源供电部分、收发通路锁相环电路、发送功率等级控制、收发通路的分时同步的工作, 而收发通路的参考晶体振荡器又为手机软件部分提供运行的时钟信号, 时钟信号直接影响手机软件部分能否正常运行。

1.2 常见元件的故障特点

无论是自然损耗所造成的故障, 还是人为损坏所造成的故障, 一般都可归结为电路开路、短路故障, 电子元器件损坏故障和软件故障三种。电路开路故障, 如果是由于导线的断裂、接插件的断开和接触不良等, 检修起来一般比较容易。电路短路故障一般是由于进水和落入异物造成, 只要认真清洗就能排除。而电子元器件的损坏 (除明显的烧坏, 发热外), 一般很难凭观察发现, 在许多情况下, 必须借助仪器才能检测判断, 因此对于维修人员来说, 首先必须了解电路的工作原理和各种元器件故障的特点, 这对于检修电路故障, 提高检修效率是极为重要的。以下举一些常用电子元器件的故障特点。

一、集成电路

一般是局部损坏, 如击穿、开路、短路等。电源集成电路和功放芯片容易损坏, 存储器容易出现软件故障, 其他芯片有时会出现虚焊。

二、晶体管

击穿、开路、严重漏电、参数变劣等。

三、二极管 (整流、发光、保护、变容)

击穿、开路、正向电阻变大、反向电阻变小。

四、电阻

在一般情况下, 电阻的失效率是比较低的, 但在一些重要电路中, 电阻值的变化会使晶体管的静态工作点变化, 从而引起整个单元电路的工作不正常。电阻的失效包括: 脱焊、阻值变大或变小、温度特性变差及内部开路。

五、电容

电容分为有极性 (电解电容) 与无极性两种。电解电容的失效包括: 击穿短路、漏电增大、容量变小或断路。无极性电容的失效包括: 击穿短路或脱焊、漏电严重或有电阻效应。

六、电感

失效表现为: 断线、脱焊、变形。

以上讨论的是主要元器件, 还有些元器件如场效应管、石英晶体等, 在维修中也不能忽

视,尤其是受震动易损的石英晶体及承担着较大功率的器件(功放、电源供给电路、压控振荡器)出现问题,会有“不开机”或开机后“不能入网”、“听不到对方”、“对方听不到”、“联系供应商”等故障。

1.3 故障检修步骤

手机无论发生何种故障,其维修都必须经过问、看、用、摸、思、修这六个阶段。只不过对于不同的机型、不同的故障,用不同的维修方法,这六个阶段的顺序不同而已。

一、问

如同医生问诊一样,首先要向用户了解一些基本情况,如产生故障的过程、故障现象和手机的使用年限等有关情况。这种询问应该为进一步观察判断故障部位提供线索。

二、看

由于手机的种类繁多,难免会遇到自己以前接触不多的新机型或市面上较少的机型,看时应结合具体机型进行。如看待机时的绿色 LED 状态指示灯是否闪烁,显示屏上显示的信息等。这些观察可为进一步确诊故障提供线索。

三、听

可以从待修手机的话音质量、音量情况及声音是否断续等现象初步判断故障。

四、摸

这一步骤主要是针对功率放大器、晶体管、集成电路以及某些组件。用手摸可以感触到表面温度的高低,如烫手可联想到是否电流过大或负载过重,即可根据经验粗略地判断出故障部位。

五、思

即分析思考。根据以前观察、搜集到的全部资料,运用自己的维修经验,结合具体电路的工作原理,采取必要的测试手段,综合地进行分析、思考、判断,作出最佳的检修方案。

六、修

根据故障现象及用仪器所测量的数据,查出故障元件。对于已经失效的元器件进行更换。对于经过技术处理后可以使用的零部件尽量不丢弃,以节省开支。特别是对于一些不常见元件,难以配购的元器件,应通过各种有效办法尽量修复。

对于新机型,由于生产工艺上的缺陷,故障多发生在机芯与机壳结合部分的机械应力点附近,并且多为元器件焊接不良、虚焊等引起。这与摔落、挤压损坏的手机有共同点,但碰坏的手机在机壳上能观察到明显的机械损伤,机芯的相应部分应是重点检查部分。这与由于进水造成电源供电故障的手机也有相同点,进水的手机,如没有及时处理(清洗、烘干),时间一长,也许只有几个小时,就会被氧化,严重的可造成多达十几处断线,集成电路及元器件引脚发黑、发白、起灰,这时应对症下药,根据电路板上水迹的部位去查找故障点。这种由于电路板受腐蚀会造成电路的开路及短路,以及元器件的损坏。

进行检修时千万不要盲目地作通电试验及随意拆卸、吹焊元器件和电路板,这样很容易使旧的故障没排除又产生人为的新故障,使原来可简单修复的手机变成故障复杂的手

1.4 20 步维修流程

在接触到故障手机时, 应该按照下列流程去做:

1. 先了解后动手

拿到一部待修手机后, 先不要急于动手, 而是要首先向用户询问故障现象、发生时间以及出现故障的过程, 有什么异常症状。观察手机的外观, 有无明显的裂痕、缺损。如翻盖坏了, 天线折了, 键盘秃了等, 就可以大致判断手机的故障, 另外问清楚待修手机是不是二手机, 在别的地方修过没有, 使用的年限大概是多少。对于一名有经验的维修技术人员来说, 在询问了解故障的过程中, 可以大致判断故障的范围和可能出现故障的部件, 从而为高效、快捷地检修故障奠定基础。

2. 记录故障

故障的种类不外乎不开机, 进水, 跌伤, 无显示及掉线等 10 余种, 但是每种故障发生的机理可能相差很多, 记录故障, 是为了明确故障现象及要维修目的, 用户和维修人员之间也有一个认定。另外, 一定要注意试试手机还存不存在其他的故障, 以免维修后出现纠纷。

3. 记录待修手机的机型、IMEI 码及 MSN 码

每部手机的 IMEI 码和 MSN 码就象手机的名字, 这样就不会出现交接时的差错。

4. 掌握待修手机的操作方法

进行手机维修工作不会设置和使用手机, 就像修汽车却不会开汽车一样。有的维修人员对手机的操作很模糊, 比如改铃声, 改振动, 自动计时, 最后十个来电号码显示等操作, 呼叫转移, 查 IMEI 码, 使用电话号码簿, 显示及修改手机内年月日都很陌生, 甚至不知道手机的状态指示灯的含义: 红绿灯交替闪烁表示来电, 出服务区红灯闪, 服务区内绿灯闪。由于菜单没有设置而无法实现的功能, 是不可能从硬件的维修中解决的。

5. 在工作间维修

没有充分的把握, 不要在用户面前维修手机, 但可以拆机观察。避免紧张造成操作失误而引起新的故障现象。

6. 先简后繁, 先易后难

这是进行故障检查应该遵循的基本原则, 除非故障现象非常特殊, 可直接判断为某种类型的故障。

7. 先电源后整机

替换电源, 把电池电源用稳压源替代, 注意稳压源输出的电压值要用万用表的电压档去校正, 稳压源电压的输出值应当调到和电池电源电压一样的值: 7.2V、6V、4.8V、3.6V 或其他值。用鳄鱼夹找到电池插座的正负端, 加上稳压源, 在稳压源的供电回路上串接一万用表, 放置在 200mA 档。看手机电路是否漏电, 在开机的瞬间, 观察开机电流的大小及输出电压是否正常, 来判断故障大致位置。有经验的维修人员避免拆机的情况下就可从开机电流、待机电流、发射电流的交替变化规律中判断故障发生的基本位置和故障类型。需要提醒的是有的型号的手机开机需要触发信号或采用电池模拟器进行开机供电。

8. 先通病后特殊

手机的各种故障的检查要从最简单的地方入手,因为一般发生的都是小故障,真正复杂的故障在维修实践中发生的概率并不高,而且不同品牌的手机因其设计思路的区别,各种故障的发生概率也是不同的,需要在维修时仔细摸索总结,会为快速消除故障提供有益的思路。

9. 先末级后前级

例如话筒无声的故障,要从话筒、话筒插座、音频处理器、中频处理器这样的路径检查,而不要从中间查起。对于不开机的故障,要从电池、内部电压、时钟、复位信号这样的路径检查。这样做的目的是遵循“顺藤摸瓜”的思路,这是快速而又准确的维修办法。

10. 仔细观察电路板

可直接观察到的故障无需再采用其他检测手段,如集成电路工作时,不应产生很高的温度,如果手摸上去烫手,就可以初步断定集成电路内部或负载有短路的现象。总之通过直接观察,可以发现一些故障线索。但是,直接判断是建立在以往经验的基础上,没有一定的检修经验,有时不奏效。

11. 加电

在上面的检查之后,把稳压源的输出调到相应电压值,并串接一只电流表,开机,看电流的输出是不是相应的待机电流值,如果不对,那么一定是有故障,把所测电流与标准待机电流相比较来判断故障范围。

12. 查电源供电电路

检查电池电压,内部供电电压是否正常,稳压输出是否准确。许多故障的原因就是供电部分造成的。

13. 查主时钟电路

14. 查软件

15. 查接收通路

16. 查发射通路

按照发射信号处理路径逐级检查各单元电路的波形、电压值、控制信号。对于判断是否有发射输出可在发射时观察附近的电视屏幕是否存在抖动,如果存在抖动,就可简易判断出功放及天线回路工作。

17. 查音频信号输入输出接口、SIM 卡、振铃、键盘、显示屏等的通路

18. 热风枪补焊虚焊点

19. 按正确次序拆卸

检修故障时,往往要拆机。在拆机前,应弄清其结构和螺丝位置。拆机时认清各种螺丝,不要在最后装机时,找不到外壳的固定螺丝、话筒等等。

20. 记录维修日志

每天的维修日志就象是医院的病情记录,每天收了什么型号的手机,故障是什么,机器使用了多长时间,故障现象是什么,怎么修的,修好没有修好,都要一一记录下来。修好了不要兴奋,想想自己是怎么解决问题的,走了哪些弯路;没有修好也不要泄气,分析一下为什么没有修好,是条件不够,还是没有发现故障的原因,为什么解决不了,以后碰到这样的情况怎么办?这是自我学习进步的好办法。

1.5 基本维修环境

1.5.1 基本环境

进行手机维修工作首先需要的是一个安静的环境，不要在嘈杂的地方进行维修；环境布置应当简单、明亮，空气湿度与温度适中，不存在粉尘、烟雾。

1.5.2 工作台布置

在工作台上铺一张起绝缘作用的厚黑橡胶片；准备一个上面有许多小抽屉的元件架，用来存放相应的配件和拆机过程中的零件，准备好工作台灯、放大镜（或显微镜）、电烙铁、吸锡器、热风枪、万用表、稳压源和示波器等基本的工具和仪器。

1.5.3 注意事项

注意把所有仪器的地线都接在一起，防止静电损伤手机的 CMOS 电路。仪器的摆放位置应当注意通风的原则，不要为了方便而将仪器都叠置在一起使用，这样仪器设备工作时产生的热量不易挥散。每次在拆手机前，都触摸一下地线，把人体上的静电放掉。着装要注意，不穿化纤等容易产生静电的服装进行维修。

平时烙铁不要长时间空烧，这样会加剧烙铁头的氧化，使烙铁用起来比较困难。在使用烙铁时要注意，焊接集成电路时应当用烙铁的余温去焊，即烧热后，拔下烙铁，再焊。

1.6 常见故障维修

一、不开机故障

具体可分为四种：

1. 按下开机键不能开机。观察按下开机键的瞬间，开机电流相对正常值偏大、偏小还是零。如果电流偏小，故障部位一般是在时钟电路和 FLASH EPROM 和 RAM 等逻辑/音频部分；如果电流偏大，故障部位一般是在发送通路的功放和电源供电部分，有时也可能是电源滤波电容漏电引起；如果电流为零，那么故障原因一定是电源的供电线路或电源模块损坏或虚焊。

2. 按下开机键能开机，但是电流达不到最大值。说明时钟电路及逻辑/音频电路和电源供电部分工作正常，故障来源于射频处理电路的接收或发送通路。

3. 如果故障现象是按下开机键能开机，松开开机键就关机或延迟大约十秒或数十秒关机。前者多见于爱立信机型，因爱立信机型开机过程与软件部分工作无关，而关机过程需要软件部分的支持。这种现象是软件部分的故障。可能是 EEPROM 与 CPU、串行线、A/D 变换

器和 VTRACK 电源检测等出现故障,使软件运行出现问题。后一故障称为延迟关机故障,通常伴随着低压报警、显示屏黑或无显示、电流过大、发送通路的功放损坏、电路漏电等故障出现,为硬件故障。

4. 按下开机键后开机,但不能关机或同时出现死机及显示字符与按键均不能工作的现象。此故障多源于软件运行不正常,或个别按键短接等。

二、显示屏故障

开机后,显示屏出现无字符显示、黑屏等现象,故障多发生在调整显示对比度的负压发生器、显示部分的集成处理器数据线、CPU 数据线、连接插座及显示屏供电部分,也可能是显示屏损坏或软件故障。对于爱立信机型,开机瞬间用万用表的直流电压档去观察显示屏对比度控制电压的变化,就可判断 CPU 的工作状态,因为对比度控制电压是由 CPU 提供的变空占比的一组脉冲经整流后得到的。开机后显示屏逐渐变淡的原因则可能是显示屏损坏或旁边的滤波电容漏电所致。

三、收发通路故障

手机开机正常,首先要检查接收通路工作是否正常。摩托罗拉机型在插入 SIM 卡后,才会出现场强显示,爱立信机型不插入 SIM,在显示屏上就可以直接看到场强显示。诺基亚机型则须插入 SIM 卡,把菜单调到“网络选择”,进入手动搜索网络功能,接收通路无故障的手机会在显示屏上出现“中国电信”这样的 GSM 网络运营商的网络号;如存在故障会显示“无网络服务”的提示。如无场强显示则是接收通路发生故障。如果接收通路工作正常,可以用示波器在接收中频部分观察到周期规则的脉冲信号。

对于收发通路的故障必须首先排除接收通路故障,再排除发送通路故障。这是因为收发通路的本地振荡器由共用的锁相环实现的;另外,如果手机接收部分有故障,没有收到基站信道分配信息,发送通路就不能进入准备状态。

发送通路的故障涉及的部位较多,如天线接触问题、射频开关问题、中频滤波器问题、混频器问题、调制解调器问题、A/D 变换器问题、锁相环电路问题、系统时钟问题以及对上述各部件供电的电源与滤波电容问题等。在电视边用手机拨号码,如果在电视屏幕上看不到干扰波纹,则说明发送通路不工作,发送通路不工作的故障为:功放模块焊接不良或损坏、发送压控振荡器(TX VCO)损坏、功放控制模块损坏和供电部分故障等。

四、SIM 卡故障

插入 SIM 卡后无任何反应或插入 SIM 卡显示出错,故障一般发生在 SIM 卡与 SIM 卡座接触部分或供电部分。在 SIM 卡插座的供电端、时钟端和数据端,开机瞬间可用示波器观察到读卡信号,如无此信号,应为 SIM 卡供电开关管周边电阻电容元件与 SIM 卡脱焊问题。对于摩托罗拉手机, SIM 卡的卡座开关接触不良、SIM 卡表面脏或使用废卡均会出现这样的问题。SIM 卡在一部手机上可以用,而在另一部手机上不能用,有可能是因为在手机中已经设置了“网络限制”和“用户限制”功能。可以通过 16 位网络控制码(NCK)和用户控制码(SPCK)启动该手机的限制功能。一般这样的故障需要 GSM 网络运营商解决,也有可能是卡座接触不良或手机产生的 SIM 卡供电电压与该型号的 SIM 卡所需电压不匹配造成的。

五、听筒、话筒无声和不能送话

用万用表测听筒、话筒的电阻值,以检查听筒、话筒是否存在故障,对出现故障的听筒、话筒加以更换。对于爱立信机型也有可能是 N800 多模转换模块、语音编解码模块及该模块的供电部分的故障,另外该部分电路的脱焊与损坏通常会发生听筒、话筒同时失效的故

障出现。

六、振铃器故障

该故障通常是由于振铃器供电部分、振铃驱动晶体及保护二极管或振铃控制输出部分损坏或脱焊所引起。

七、按键失常

对于开机后发现按键全不起作用的故障，如果是摩托罗拉机型应先检查免提系统，如果是爱立信机型则查 PFET 电源场效应开关的上拉电阻，按键线上拉电阻。这种故障的原因是个别按键短路所致。

1.7 各种机型整机及功率放大模块基本测试数据

一、各种机型参考内阻及电流变化

表 1.7.1 参考内阻及电流变化

机 型	内 阻	开机阻值	开机电流	拨 112 时发射电流	待机电流
爱立信 788/768	正向 58k Ω 反向 6 Ω	58k Ω →80 Ω	150mA→75mA	300mA	15mA→25mA
爱立信 628/688	正向 ∞ 反向 6.5 Ω	∞ →80 Ω	150mA→75mA	300mA→200mA	40mA→50mA
索尼 Z1	正向 220k Ω 反向 5k Ω	220k Ω →10 Ω	150mA→75mA	300mA	12.5mA→15mA
飞利浦 828	正向 5 Ω 反向 6 Ω		300mA→150mA	300mA	50mA
诺基亚 8110	正向 15k Ω 反向 6 Ω	15k Ω →14 Ω	300mA→100 mA	300 mA	20mA→25mA
西门子	正向 200 k Ω 反向 ∞	200k Ω →30k Ω	150mA→100mA	300mA→150mA	40mA→50mA
摩托罗拉 328	正向 ∞ 反向 13 Ω	∞ →90 Ω	250mA→175mA	400mA	20mA→25mA
摩托罗拉 GC87C	正向 65k Ω 反向 8 Ω	65k Ω →12k Ω	100mA→60mA	200mA	12mA→20mA

二、爱立信 388/398 型手机功放模块在电路板上的电阻值

表 1.7.2 功放模块在电路板上的电阻值

引 脚	黑笔接测量端，红笔接地	红笔接测量端，黑笔接地
1	40 Ω	40 Ω
2	1.5k Ω	7.5k Ω
3	10k Ω	5 Ω
4	∞	∞

表 1.7.3 单独测量功放模块的电阻值

引 脚	黑笔接测量端, 红笔接地	红笔接测量端, 黑笔接地
1	150Ω	150Ω
2	1.5kΩ	75Ω
3	∞	4.5Ω
4	∞	∞

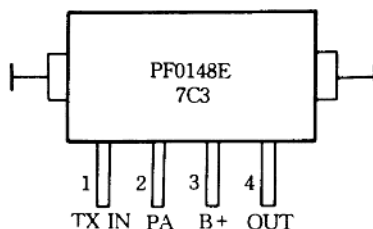


图 1.7.1 PF0148E-7C3 功放模块引脚说明

三、飞利浦 828、爱立信 628/688 型手机功放模块在电路板上的电阻值

表 1.7.4 功放模块在电路板上的电阻值

引 脚	黑笔接测量端, 红笔接地	红笔接测量端, 黑笔接地
1	140Ω	140Ω
2	950Ω	75Ω
3	80kΩ	5Ω
4	450Ω	32Ω

表 1.7.5 单独测量功放模块的电阻值

引 脚	黑笔接测量端, 红笔接地	红笔接测量端, 黑笔接地
1	150Ω	140Ω
2	900Ω	1 kΩ
3	∞	5Ω
4	∞	∞

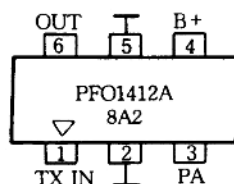


图 1.7.2 PFO1412A-8A2 功放模块引脚说明图

四、爱立信 788/768 型/诺基亚 8110 型手机功放模块在电路板上电阻值

表 1.7.6 功放模块在电路板上的电阻值

引脚	黑笔接测量端， 红笔接地	红笔接测量端， 黑笔接地	引 脚	黑笔接测量端， 红笔接地	红笔接测量端， 黑笔接地
1	0	0	11	0	0
2	∞	∞	12	1 Ω	1 Ω
3	140 Ω	140 Ω	13	0	0
4	50 Ω	50 Ω	14	0.3 Ω	0.3 Ω
5	20 Ω	20 Ω	15	0.3 Ω	0.3 Ω
6	18 Ω	25 Ω	16	0.3 Ω	0.3 Ω
7	12 Ω	5 Ω	17	0.3 Ω	0.3 Ω
8	75 Ω	13 Ω	18	0	0
9	9.5 Ω	8 Ω	19	1 Ω	1 Ω
10	0	0	20	0	0

表 1.7.7 单独测量功放模块的电阻值

引脚	黑笔接测量端， 红笔接地	红笔接测量端， 黑笔接地	引 脚	黑笔接测量端， 红笔接地	红笔接测量端， 黑笔接地
1	0.8 Ω	0.8 Ω	11	0	0
2	∞	∞	12	1.5 Ω	1.5 Ω
3	550 Ω	220 Ω	13	0	0
4	∞	750 Ω	14	0.3 Ω	∞
5	∞	12k Ω	15	0.3 Ω	0.5 Ω
6	∞	∞	16	0.3 Ω	0.5 Ω
7	∞	∞	17	0.3 Ω	∞
8	∞	∞	18	0	0
9	∞	∞	19	1 Ω	4.5 Ω
10	∞	∞	20	0	0

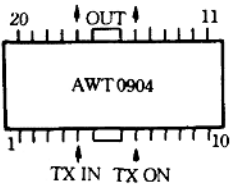


图 1.7.3 AWT0904 功放模块引脚说明图

五、爱立信机型 RX VCO 阻值表

表 1.7.8

爱立信机型 RX VCO 阻值表

红 笔 触 点	黑 笔 触 点	电 阻 值
2、5、6 地	1	70k Ω
2、5、6 地	3	10k Ω
2、5、6 地	4	6k Ω
1	2、5、6 地	5k Ω
3	2、5、6 地	19k Ω
4	2、5、6 地	6.5k Ω
1	3	22k Ω
3	1	90k Ω
1	4	14k Ω
4	1	80k Ω
3	4	28k Ω
4	3	23k Ω

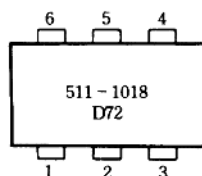


图 1.7.4 511-1018-D72 功放模块引脚说明图

表 1.7.9

爱立信机型 TX VCO 阻值表

红 笔 触 点	黑 笔 触 点	电 阻 值
2、5、6 地	1	70k Ω
2、5、6 地	3	13k Ω
2、5、6 地	4	7k Ω
1	2、5、6 地	6.2k Ω
3	2、5、6 地	13.5k Ω
4	2、5、6 地	7k Ω
1	3	22k Ω
3	1	90k Ω
1	4	17.5k Ω
4	1	80k Ω
3	4	22k Ω
4	3	22k Ω

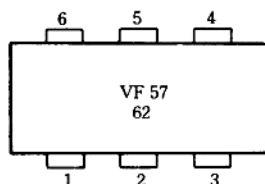


图 1.7.5 VF57-62 功放模块引脚说明图

1.8 维修后测试

在维修之前,应该找到待修手机的技术图纸,实在没有图纸的,也应了解基本原理。一般而言,维修后手机的性能指标要达到出厂指标,才能说真正的维修成功。对一般的维修人员来说,没有相应的条件对手机的各项性能指标进行调试和校正,但是手机维修后的性能测试仍然是不可缺少的,在简易条件下可用简单方法进行测试判断。

一、指标测试

一般情况下,维修后的手机,不要马上装上机壳,应先对单板进行各项性能测试,包括对单板开机观察,测试接收中频、基准频率、本振频率、发射中频及主要供电指标参数的准确性。

二、整机检查

对整机性能进行观察。可通过拨打电话和接听电话证实通话功能与话音质量,观察振铃好坏,通过按键观察键盘功能及听按键音,通过观察显示屏状况判断手机是否正常。

三、软件测试

对软件进行外观测试。尤其是对 FLASH ROM、EEPROM 进行过处理的手机,可通过拨号来检验其存储功能;通过调用菜单证实菜单功能;通过充电进一步证实逻辑部分运行是否正常,还可观察电池电量检测功能再次检验逻辑部分工作是否正常。

对任何型号的 GSM 手机,只要明确其工作原理,分析其组成结构,根据不同的故障原因,按照上述方法先免拆机测试观察开机电流、发射电流、显示特性及故障特征,根据工作原理判断故障范围,再进行进一步进行单板测试,对测试参数进行分析,找出故障所在。虽然不同的机型由于其结构不同,器件功能不同,测试的具体指标也不同,但是判断故障的方法却有其共性。因此,对于维修人员来说,掌握维修的方法比掌握某一机型的单一故障维修更为重要。