

新编职业技能

实用技术丛书

- 让你身怀绝技
- 帮你成功就业
- 助你步入人才殿堂

手机维修 实用技术

董原◎编著



双色图文版

内蒙古人民出版社

新编职业技能

实用技术丛书

- 让你身怀绝技
- 帮你成功就业
- 助你步入人才殿堂

手机维修 实用技术

董原◎编著



内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

手机维修实用技术/董原 编著. —呼和浩特:内蒙古人民出版社,
2008. 10

(新编职业技能实用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09940 - 5

I. 手… II. 董… III. 移动通信—携带电话电—维修—基本知识
IV. TN929. 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 163810 号

新编职业技能实用技术丛书

编 著 董 原

责任编辑 哈 森

图书策划  腾飞工作室
15301350288

封面设计 腾飞文化

出版发行 内蒙古人民出版社

地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦

印 刷 北京中创彩色印刷有限公司

开 本 710 × 1000 1/16

印 张 288

字 数 3000 千

版 次 2008 年 12 月第 1 版

印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1 - 10000 套

书 号 ISBN 978 - 7 - 204 - 09940 - 5/T · 5

定 价 448.00 元(全 16 册)

如出现印装质量问题,请与我社联系。联系电话(0471)4971562 4971659

新编职业技能实用技术丛书

编委会

编 著:董 原

委 员:史明新

李新纯

常 青

吕春兰

孙义新

张艳娇

聂圆圆

徐小丽

张敬娜

杨俊峰

刘 俊

周海涛

邹 云

柳 华

徐学成

吕晓滨

杨小立

朱 华

王 蕾

李 奇

刘云龙

王英杰

黄志良

王红媚

前言

我国是一个工业大国,近年来,随着制造业的不断发展,新技术的广泛应用,科技创新显得尤为重要,科技进步的关键在于提升劳动者的职业技能素质,它是科技成果转化成为生产力的关键环节,是经济发展的重要基础。

我国资源丰富,但唯一的不足是缺乏精湛的技术人员,因此,我国大力强调要把“培养高技能人才”作为重点任务来抓。同时,农村劳动力已经成为产业工人的重要组成部分,提高农村劳动力的职业技能、培养高技能人才是产业结构调整升级的需要,是加快城镇化发展的要求,也是提高农民素质的治本之策。

为此我们采用新的国家标准,力求体现新技术、新工艺、新设备的应用,精心编写了《新编职业技能实用技术丛书》,本书集科学性、实用性、先进性、可靠性于一体,选用了国家最新标准、规范、法规、名词和术语。在内容上,除了着重解决各种职业技能在实际工作中经常遇到的有关技术问题外,也考虑到指导现场施工的技术人员的工作需要。书中内容针对性强,系统连贯,数据资料丰富,实用性强,文字简练,便于学习掌握。

真诚希望通过这本书,有助于科技的进一步发展、优势产业进一步拓展,从而加快城市化的发展。同时,我们也希望通过这本书的出版发行,更有利于广大群众学习、掌握职业技能,提高综合素质,尽快适应现代化发展的需要。

本书可作为职业院校学生的学习教材,高技能人才上岗的随身口袋书,普通老百姓家中的常备实用手册。

本书参考引用了大量的相关文献资料、图表等,在此对这些著作的作者致以衷心的感谢。限于编者水平,加之时间仓促,书中难免会有不足之处,敬请广大读者批评指正,在此深表谢意。

编者



Contents

目 录

第一章 手机电路的结构和工作原理

第一节 手机电路结构概述	1
第二节 手机射频电路分析	3
第三节 手机逻辑/音频电路及输入/输出(I/O)接口电路分析	9
第四节 手机电源电路分析	16
第五节 GSM 型手机电路原理分析	21
一、摩托罗拉 GSM 型 V60 手机射频接收电路原理分析	21
二、摩托罗拉 GSM 型 V60 手机射频发射电路原理分析	23
三、摩托罗拉 GSM 型 V60 手机音频电路原理分析	24
四、摩托罗拉 GSM 型 V60 手机开机过程分析	26
第六节 窄带 CDMA 型手机电路原理分析	27
一、窄带 CDMA 型手机的主要技术参数	27
二、窄带 CDMA 手机芯片组简介	28
三、三星 A399CDMA 手机接收电路原理分析	30
四、三星 A399CDMA 手机发射电路原理分析	32
五、三星 A399CDMA 手机开关机原理分析	34
复习题	37



第二章 手机维修工具的使用技巧

第一节 万用表的使用方法	38
一、模拟万用表及使用方法	38
二、数字万用表	48
第二节 示波器的使用方法	52
一、示波器使用前的检查	52
二、示波器使用前的设置和调整	53
三、示波器的开机及调整	54
四、初次使用示波器操作过程	54
五、示波器探头的使用方法	57
六、示波器的波形如何稳定	59
七、示波器按钮的调整过程	64
第三节 频谱分析仪	71
第四节 热风枪和电烙铁	72
一、锡焊的机理及工艺要素	72
二、手工焊接工具与焊接材料	73
三、焊料	75
四、焊剂	75
复习题	76

第三章 手机各元器件的检测方法

第一节 片状元器件的识别与检测	77
一、电阻	77
二、电容	79
三、电感	81
四、二极管	82
五、晶体三极管与场效应管	84
六、稳压块的识别	86
七、集成电路的识别	87



八、VCO 组件	89
九、基准频率时钟电路	91
十、实时时钟晶体	94
第二节 元器件的识别与检测	95
一、滤波器	95
二、功率放大器	99
三、微带线与耦合器	103
四、天线	104
五、手机卡及卡座	105
六、送话器	107
七、受话器	108
八、振铃器	109
九、振动器	110
十、磁控开关	111
十一、接插件	113
十二、键盘电路板	113
十三、液晶显示屏	115
十四、摄像头	115
十五、备用电池	117
复习题	118

第四章 手机故障的分析与检修

第一节 手机电路的电压与信号测试	119
一、常用测试仪器简介	119
二、常见波形的测试	123
三、注意事项	128
第二节 手机不开机故障的分析与检修	129
一、手机开机的基本工作过程	129
二、手机不开机故障的分析	130
三、手机不开机故障的处理实例	132
四、注意事项	138



第三节 手机不入网故障的分析与检修	139
一、手机“入网”的原理	140
二、手机不入网故障的分析	140
三、手机不入网故障的处理实例	142
第四节 手机显示电路故障的分析与检修	150
一、显示屏正常显示的条件	150
二、显示故障原因分析	151
三、手机显示故障处理实例	152
四、注意事项	153
第五节 手机发射故障的分析与检修	154
一、如何判断手机是否有发射信号	154
二、手机发射故障的分析和检测	155
三、手机发射故障的处理实例	156
四、注意事项	160
第六节 手机音频电路故障的分析与检修	161
一、音频电路的故障特点	161
二、音频电路故障分析与检修	161
三、手机音频电路故障处理实例	163
四、注意事项	167
第七节 手机键盘电路故障的分析与检修	167
一、键盘电路原理	167
二、键盘故障判断方法	168
三、键盘故障检测方法	168
四、手机键盘电路故障处理实例	169
五、注意事项	171
第八节 手机卡电路故障的分析与检修	171
一、手机卡知识	171
二、卡电路故障原因分析	172
三、手机卡故障处理实例	173
四、注意事项	175
复习题	176



第五章 手机的拆卸方法

第一节 直板手机的拆卸方法	177
一、诺基亚 3390 的拆卸	177
二、西门子 C65 的拆卸	184
第二节 旋盖式手机的拆卸方法	192
第三节 折叠式手机的拆卸方法	197
复习题	198

第六章 免拆机手机软件故障检修仪的使用

第一节 免拆机手机软件故障检修仪简介	199
第二节 天尔软件通使用举例	201
第三节 典型手机常见的软件故障	204
一、诺基亚手机常见的软件故障	204
二、索尼爱立信手机常见的软件故障	206
三、西门子手机常见的软件故障	206
四、南方高科 S600 手机出现“check sim error”的软件故障	207
复习题	207

第七章 典型手机的快修巧修方法

第一节 诺基亚 7650 手机的基本结构和快修巧修方法	208
一、诺基亚 7650 手机的基本结构和功能	208
二、诺基亚 7650 手机的故障分析和快修巧修方法	212
第二节 诺基亚 8810 手机的基本结构和快修巧修方法	216
一、诺基亚 8810 手机的基本结构和功能	216



二、诺基亚 8310 手机的故障分析和快修巧修方法	220
第三节 诺基亚 8910 手机的基本结构和快修巧修方法	224
一、诺基亚 8910 手机的基本结构和功能	224
二、诺基亚 8910 手机的故障分析和快修巧修方法	227
第四节 摩托罗拉 A6188 手机的基本结构和快修巧修方法	231
一、摩托罗拉 A6188 手机的基本结构和功能	231
二、摩托罗拉 A6188 手机的故障分析和快修巧修方法	233
三、摩托罗拉 388 手机的速修实战技巧	237
第五节 摩托罗拉 T191 手机的基本结构和快修巧修方法	241
一、摩托罗拉 T191 手机的基本结构和功能	241
二、摩托罗拉 T191 手机的故障分析和快修巧修方法	245
三、三星 N628 手机的故障分析和快修巧修方法	247
第六节 三星 R208 手机的基本结构和快修巧修方	249
一、三星 R208 手机的基本结构和功能	249
二、三星 R208 手机的故障分析和快修巧修方法	253
三、三星 S105 手机的基本结构和功能	255
四、三星 S105 手机的故障分析和快修巧修方法	259
第七节 三星 N288 手机的基本结构和快修巧修方法	262
一、三星 N288 手机的基本结构和功能	262
二、三星 N288 手机的故障分析和快修巧修方法	266
复习题	268

答案	269
----------	-----



第一章 手机电路的结构和工作原理

随着社会的进步,经济的增长,市场的发展,手机的种类、功能、款式和结构也是多种多样的,随着技术的发展,手机的技术和所使用的电路器件也在不断的更新换代,必须要熟悉各中电路的结构特点才能掌握手机的检修技术。

数字手机是数字通信技术、单片机控制技术、贴片元器件安装技术、集成电路技术、多层印制电路板和柔性电路板等综合技术的产物。通过对数字手机的整机电路结构分析,有助于对手机的故障进行准确的判断和维修。

第一节 手机电路结构概述

GSM 型手机由软件和硬件组成。软件是整机的灵魂,指挥硬件工作;硬件的正常是软件工作的基础。手机的软件和硬件就如同乐谱与钢琴的关系,融为一体才能奏出美妙的音乐。手机的软件保存在手机的存储器中,由 CPU(中央处理器)调用;手机的硬件就是指手机的电路及其壳体。

GSM 手机电路一般可分为四个部分——射频部分、逻辑/音频部分、输入/输出接口部分(也称界面部分)和电源部分,四个部分相互联系,是一个有机的整体。特别是逻辑/音频部分和输入/输出接口部分电路紧密融合,电路分析时常常把它们作为一个整体,称其为基带电路部分。手机电路原理框图如图 1-1 和图 1-2 所示。

手机接收信号时,来自基站的 GSM 射频信号由天线接收下来,经射频电路接收变换,由逻辑/音频电路处理后送到听筒发音;手机发射信号时,声音信号由话筒进行声电转换后,经逻辑/音频电路处理,再经射频电路发射变换和功率放大,最后由天线向基站发射出去。

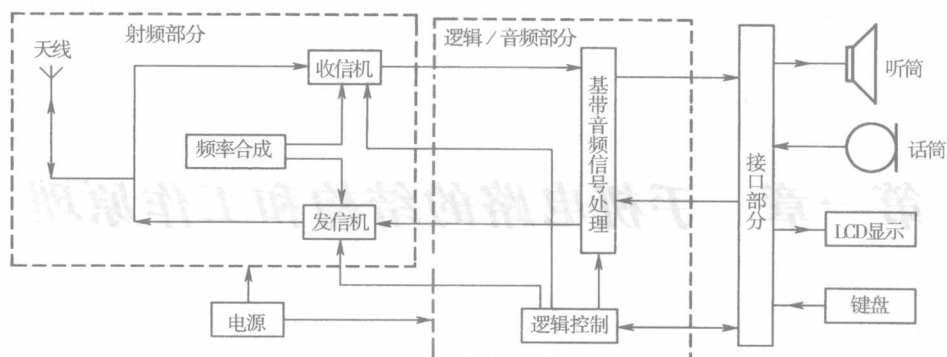


图 1-1 GSM 手机电路原理简略框图

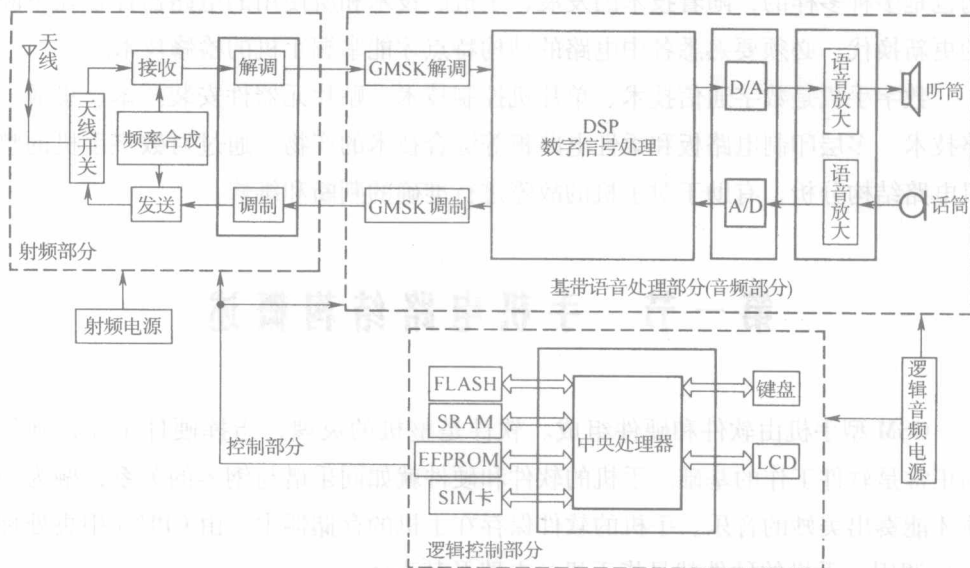


图 1-2 GSM 手机电路原理基本组成框图

从图 1-1 中可以清楚地看到手机电路的四个组成部分, 从图 1-2 中可以看到逻辑/音频部分与输入/输出接口部分电路密切关联, 并且可以看出信号的接收和发送两个通道的脉络, 两个通道中的信号变化过程是相反的, 还共用数字信号处理电路 (DSP)。电源电路为各个部分供电, 逻辑控制电路对整机的工作进行协调和指挥。



第二节 手机射频电路分析

射频电路部分一般是指手机电路的模拟射频、中频处理部分,包括天线系统、接收通路、发射通路、模拟调制解调以及进行 GSM 信道调谐用的频率合成器。它的主要任务有两个:一是完成接收信号的下变频,得到模拟基带信号;二是完成发射模拟基带信号的上变频,得到发射射频信号。按照电路结构划分,射频电路部分又可以分为接收电路部分、发射电路部分和频率合成器部分。

1. 接收电路部分

接收电路部分一般包括天线、天线开关、射频滤波、低噪声放大(也称射频放大)、变频、中频滤波、中频放大、解调电路等。它将 925 ~ 960 MHz (GSM900 频段) 或 1805 ~ 1880 MHz (DCS1800 频段) 的射频信号进行下变频,最后得到 67.707 kHz 的接收模拟基带信号 (RXI、RXQ)。解调大都在中频处理集成电路 (IC) 内完成,解调后得到频率为 67.707 kHz 的模拟的同相/正交信号 (RXI/Q),然后进入逻辑/音频处理部分进行后级的处理,如图 1-3 所示。

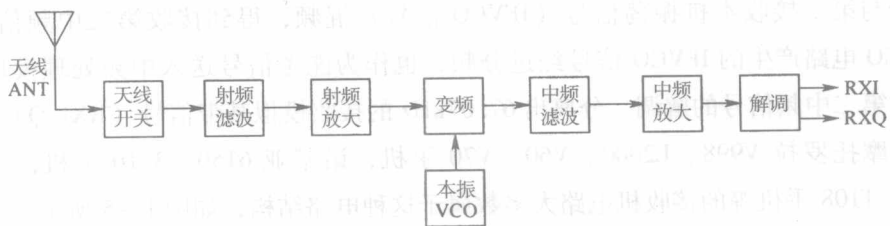


图 1-3 手机接收电路框图

手机接收电路一般有四种基本的电路结构:

- ①超外差一次变频接收电路;
- ②超外差二次变频接收电路;
- ③低中频接收电路;
- ④直接变频线性接收电路。

(1) 超外差一次变频接收电路结构

超外差一次变频接收机的原理为天线感应到的无线电信号经天线电路和射频滤波器进入接收机电路,首先由低噪声放大器进行放大,放大后的信号经射频滤



波器后,被送到混频器。在混频器中,射频信号与接收本振(RXVCO)信号进行混频,得到接收中频信号。中频信号经中频放大后,在中频处理模块内进行RXI/Q解调,得到67.707kHz的接收模拟基带信号(RXI/Q)。I/Q解调所用的本振信号通常由接收中频VCO(IFVCO)信号处理得到。RXI/Q信号在逻辑/音频电路(也称基带电路)中先经数字信号处理(DSP),然后经PCM解码,还原出模拟的语音信号,推动听筒发声,如图1-4所示。摩托罗拉早期机型经常采用这种结构,CDMA手机如三星A399也采用这种结构。

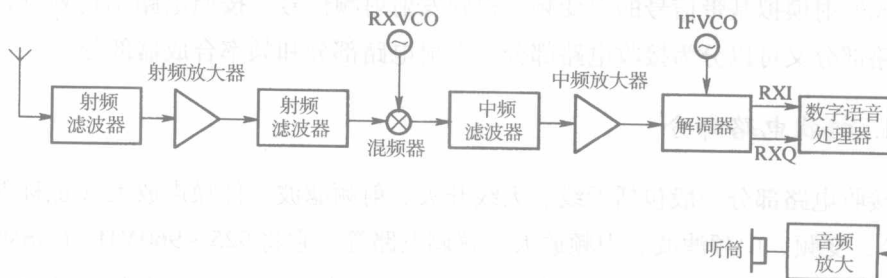


图1-4 超外差一次变频接收电路框图

(2) 超外差二次变频接收电路结构

与一次变频接收结构相比,二次变频接收结构多用了一级混频器。第一中频信号与第二接收本机振荡信号(IFVCO信号)混频,得到接收第二中频信号。IFVCO电路产生的IFVCO信号经过分频,也作为能考信号送入中频处理模块用于对第二中频信号的解调,分离出67.07kHz的接收模拟基带信号(RXI/Q)。例如,摩托罗拉V998、L2000、V60、V70手机,诺基亚6150、3210手机,三星600、T108手机等的接收机电路大多数属于这种电路结构,如图1-5所示。

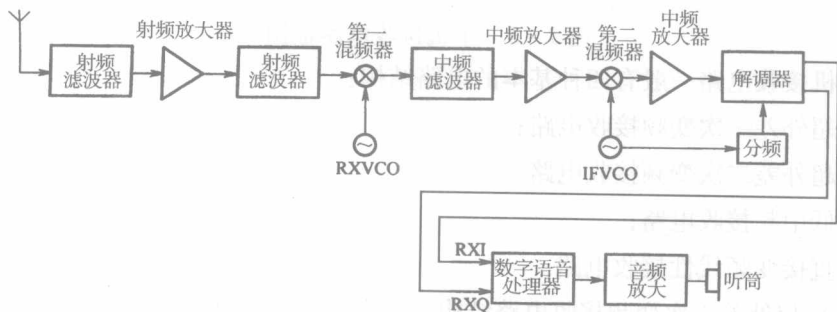


图1-5 超外差二次变频接收电路框图



(3) 低中频接收电路结构

图 1-6 所示为低中频接收电路结构的方框图, 与超外差一次变频接收电路结构相同的是都只进行了一次变频, 不同的是超外差一次变频接收电路结构的中频信号的频率通常是很高的 (一般是兆赫兹的数量级), 而低中频接收电路混频输出的中频信号的频率通常很低, 接近基带信号的频率, 如三星 T408 机型接收混频输出的中频信号的频率为 100kHz; 并且, 大多数低中频接收电路通常采用数字低中频方案, 混频器输出的中频信号是模拟信号, 该信号经 ADC 电路变换, 转换为数字信号, 然后才进行 I/Q 数字解调, 还原出基带信号, 该基带信号经滤波、放大后, 再由 DAC 电路转换为模拟的接收基带信号 (RXI/Q), 送往基带电路。

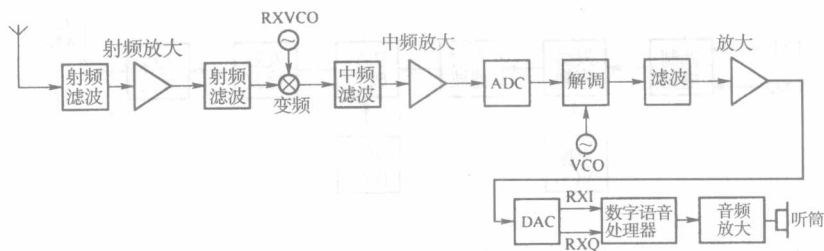


图 1-6 低中频接收电路框图

(4) 直接变频线性接收电路结构

从上述的三种变频接收电路结构方框图可以看到, 混频器输出的是中频信号, 再把中频信号送往解调电路, 由解调电路解调出 RXI/Q 信号, 但在直接变频接收机中, 混频器输出的不再是中频信号了, 而直接就是: RXI/OQ 信号, 即混频与解调两个功能合二为一。例如, 诺基亚 8210、8250、3310 手机等就属于这种电路结构, 如图 1-7 所示。

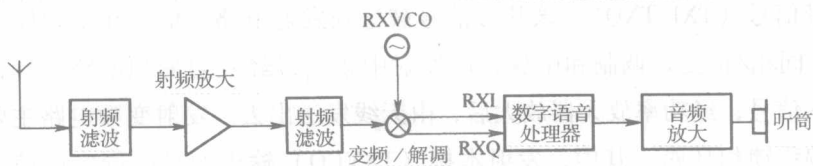


图 1-7 直接变频线性接收电路框图

不管接收电路结构怎样不同, 它们总有相似之处: 信号从天线送到低噪声放大器, 经过频率变换, 再解调输出 RXI/Q 信号, 最后送到语音处理电路; 而区



别是接收频率变换（降低）的方式不同。低中频接收电路结构和直接变频线性接收电路结构越来越多地被采用。

2. 发射电路部分

发射电路部分一般包括带通滤波器、调制器、射频功率放大器、天线开关及天线等，它以发射模拟基带信号（TXI、TXQ）被调制为更高的频率为起点。它将 67.707kHz 的 TXI/Q（同相/正交）上变频为 880 ~ 915MHz（GSM900 频段）或 1710 ~ 1785 MHz（DCSI800 频段）的射频信号，并且进行功率放大，使信号从天线发射出去，如图 1-8 所示。

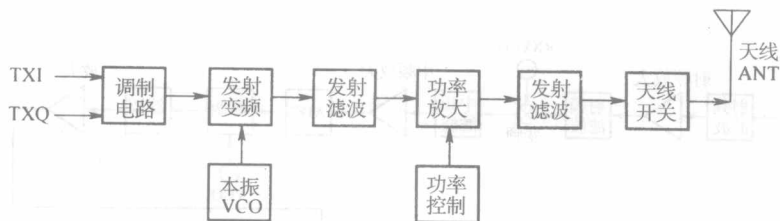


图 1-8 手机发射电路框图

手机发射电路一般有三种电路结构：

①带偏移锁相环的发射电路；

②带发射上变频器的发射电路；

③直接变频的发射电路。

(1) 带偏移锁相环的发射电路结构

话筒将声音信号转化为模拟的话音电信号，经 PCM 编码变换为数字信号，该数字信号经数字信号处理（DSP）、GMSK（最小高斯频移键控）调制得到发射模拟基带信号（TXI/TXQ），该基带信号被送到发射电路；信号在中频模块内完成 I/Q（同相/正交）调制和中放，该发射中频信号经发射变频电路处理，得到发射频率信号，经功率放大器放大后，由天线发送出去。发射变频电路主要采用了一个偏移锁相环路。其中，发射本振（TXVCO）输出的是已调发射信号，该信号经功放电路放大后，从天线发射出去；同时，将发射本振输出的取样信号与接收第一本振频率信号混频得到一个差频信号，该差频信号送到鉴相器中与发射中频信号进行相位比较，用得到的差值去控制发射本振（TXVCO）的振荡频率，使 TXVCO 的输出频率保持稳定和准确，即保证手机的发射频率稳定和准确。如