

The Collection of
Household Electric Appliance Maintenance

家用电器维修丛书

最新 GSM手机

电路分析与故障检修(诺基亚系列)

徐乐喜 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

家用电器维修丛书

最新 GSM 手机电路分析与故障检修

(诺基亚系列)

徐乐喜 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新 GSM 手机电路分析与故障检修. 诺基亚系列/徐乐喜编著. —北京:人民邮电出版社, 2002.5

(家用电器维修丛书)

ISBN 7-115-10106-X

I. 最... II. 徐... III. ①时分多址-携带电话机, 诺基亚-电路分析 ②时分多址-携带电话机, 诺基亚-检修 IV. TN929.532

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 009955 号

内 容 提 要

本书详细地介绍了诺基亚 5110/6110、8810、6150、3210、8210/8850 型 GSM 手机的电路分析方法与故障检修技巧。为了帮助读者快速“跑通”电路,本书将整机电路合理分成几部分,每部分均给出电路组成、信号流向、检修中的关键点等。对每个机型均详细给出了检修方法和检修实例。书末还附有相关机型的维修彩图。

本书融理论分析与维修技巧于一体,内容新颖、实用,可供维修人员参考,也可供有关维修培训班师生参考。

家用电器维修丛书

最新 GSM 手机电路分析与故障检修

(诺基亚系列)

◆ 编 著 徐乐喜

责任编辑 刘文铎

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67180876

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京朝阳隆昌印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 23.5

彩插: 4

字数: 569 千字

2002 年 5 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2002 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10106-X/TN · 1851

定价: 32.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

《家用电器维修丛书》编辑委员会

主任委员:杜肤生

副主任委员:徐修存 董 增 李树岭 荫寿琪

委 员:(以姓氏笔画为序)

王亚明	王贯一	王晓丹
张中臣	刘文铎	刘宪坤
刘建章	孙立强	孙景琪
安永成	李少民	李勇帆
李福祥	吴士圻	吴玉琨
吴建忠	郑凤翼	赵桂珍
聂元铭	唐素荣	姚予疆

从书前言

随着我国科学技术的迅速发展和人民生活水平的不断提高,近年来各种家用电器(包括电子和电气设备)已经大量地进入了千家万户。由于这些家电产品门类繁多、型号各异,各地的家电维修部门和广大专业、业余维修人员在维修工作中,迫切感到需要及时了解各种产品的工作原理、内部结构、元器件规格型号、技术标准和正确的维修方法。为此人民邮电出版社特约请有关科研、生产、维修部门的专家,编写了这套《家用电器维修丛书》。

这套丛书以家用电器的生产、维修技术人员和广大电子爱好者为主要读者对象,重点介绍各种家用电器的原理、使用和维修方法及有关技术资料。为了便于读者阅读,在编写时,按每种家用电器类别(如收音机、录音机、组合音响、电视机、录像机、洗衣机、空调器、电冰箱、电风扇、各种电热器具和家庭办公设备等)独立成册。书中既阐述有关基础知识,又介绍很多宝贵的实践经验;在编写中力求深入浅出、图文并茂,突出知识性、科学性、实用性、资料性和可靠性。

我们希望广大家电维修人员和业余电子爱好者对这套丛书提出宝贵的意见和建议。

**《家用电器维修丛书》编辑委员会
1991年9月**

前 言

随着人们生活水平的提高及通信技术的飞速发展,手机也像其它家用电器一样迅速得到普及。据专家估计,到 2002 年我国手机社会拥有量将达到 9000 万部。也就是说我国大约每五个家庭就有一部手机,其中 GSM 手机所占比重更大。为了帮助广大维修人员快速“跑通”GSM 手机电路,掌握 GSM 手机的维修技巧,我们特编写了《最新 GSM 手机电路分析与故障检修》系列丛书奉献给读者。

《最新 GSM 手机电路分析与故障检修》系列丛书共四册:第一册为摩托罗拉系列;第二册为爱立信系列;第三册为诺基亚系列;第四册为其它牌号手机系列。本书为第三册,共分五章:第一章为诺基亚 5110/6110 型 GSM 手机电路分析与故障检修。第二章为诺基亚 8810 型 GSM 手机电路分析与故障检修。第三章为诺基亚 6150 型 GSM 手机电路分析与故障检修。第四章为诺基亚 3210 型 GSM 手机电路分析与故障检修。第五章为 8210/8850 型 GSM 手机电路分析与故障检修。

该系列丛书的主要特点是:

① 为方便维修,将 GSM 手机电路分为五大部分:即接收部分、发射部分、逻辑控制部分、电源部分及其它部分。使复杂的手机结构变得简单,便于读者理解与掌握。

② 对各部分电路的分析均按照电路组成、信号流程、检修中的关键点这一思路进行安排。电路分析全面、透彻,有利于读者快速“跑通”GSM 手机电路。

③ 在电路分析之后,介绍 GSM 手机常见故障的分析方法、检修技巧及检修实例。将理论分析与实际维修技巧巧妙地融于一体,使读者既掌握了分析问题方法,又学会了检修与检修技巧。

④ 将不同系列的手机分开编写各成一册,便于读者进行比较、归纳、总结,提高维修水平。

总之,实用性、启发性、系统性与新颖性是本系列丛书的突出特点。广大读者遵循着书中提供的思路和维修技巧,可收到事半功倍的效果。

在本书的编写过程中诺基亚生产厂家给予了热情的帮助,并参阅了许多维修专家的专著与资料,特别是李勇帆教授为本书的编写做了大量的工作。在此一并表示衷心感谢。参加编写工作的还有张保华、张胜华、徐颖、徐鹏、徐鑫、颜小红、李里程、李里达、张媛、马驰亚、张网、徐梦颖、徐彦等。

由于 GSM 手机电路结构复杂,加之编者水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,敬请同行和读者指正,以期再版时修正。

徐乐喜
2002 年 2 月

目 录

第一章 诺基亚 5110/6110 型 GSM 手机电路分析与故障检修	1
第一节 5110/6110 型 GSM 手机的基本参数	1
第二节 5110/6110 型 GSM 手机电路分析	1
一、接收部分	1
二、发射部分	12
三、逻辑控制部分	23
四、电源部分	26
五、其它部分	32
六、主要元件说明	44
七、电路板元件分布图	45
第三节 5110/6110 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	56
一、不开机故障的分析与检修技巧	56
二、不入网故障的分析方法与检修技巧	58
三、卡故障的分析与检修技巧	60
四、显示故障的分析与检修技巧	61
五、键盘故障的分析与检修技巧	61
六、背景灯故障的分析与检修技巧	62
七、振铃故障的分析与检修技巧	62
八、送、受话故障的分析与检修技巧	63
第四节 5110/6110 型 GSM 手机故障检修实例	63
例 1:5110 型手机不能开机(一)	63
例 2:5110 型手机不能开机(二)	63
例 3:5110 型手机不能开机(三)	64
例 4:5110 型手机不能开机(四)	64
例 5:5110 型手机不能开机(五)	65
例 6:5110 型手机有时能开机,有时却不能开机	65
例 7:5110 型手机能开机,但马上又自动关机	65
例 8:6110 型手机不能开机(一)	65
例 9:6110 型手机不能开机(二)	66
例 10:6110 型手机不能开机(三)	66
例 11:6110 型手机开机后显示“CONTACT SERVICE”,不能关机	66
例 12:5110 型手机无信号、无网号(一)	67

例 13:5110 型手机无信号、无网号(二)	67
例 14:5110 型手机无信号、无网号(三)	68
例 15:5110 型手机无信号、无网号(四)	68
例 16:6110 型手机无信号、无网号(一)	69
例 17:6110 型手机无信号、无网号(二)	69
例 18:6110 型手机无信号、无网号(三)	69
例 19:5110 型手机信号弱(一)	70
例 20:5110 型手机信号弱(二)	70
例 21:6110 型手机信号弱	70
例 22:5110 型手机在信号较弱的地方不能拨打电话	71
例 23:5110 型手机插卡后开机,仍显示“请插入 SIM 卡”	71
例 24:5110 型手机插卡后开机,显示“SIM 卡未被接受”	71
例 25:6110 型手机只能识别“中国移动”卡,不能识别“中国联通”卡	72
例 26:5110 型手机无显示(一)	72
例 27:5110 型手机无显示(二)	72
例 28:6110 型手机显示时有时无	73
例 29:5110 型手机无受话	73
例 30:5110 型手机未插入耳机,也显示“耳机”,且只能通过耳机进行通话	73
例 31:6110 型手机无送话	73
例 32:5110 型手机无振铃声	74
例 33:6110 型手机无振铃声	74
例 34:5110 型手机键盘背景照明灯不亮	74
例 35:5110 型手机“2”、“5”、“8”、“0”字键发不出	75
例 36:5110 型手机不能充电	75
第二章 诺基亚 8810 型 GSM 手机电路分析与故障检修	76
第一节 8810 型 GSM 手机的基本参数	76
第二节 8810 型 GSM 手机电路分析	76
一、接收部分	76
二、发射部分	87
三、逻辑控制部分	95
四、电源部分	97
五、其它部分	100
六、主要元件说明	108
七、电路板元件分布图	109
第三节 8810 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	112
一、不开机故障的分析与检修技巧	112
二、不入网故障的分析方法与检修技巧	114
三、卡故障的分析与检修技巧	117
四、显示故障的分析与检修技巧	117

五、振铃故障的分析与检修技巧	118
六、其它故障的分析与检修技巧	118
第四节 8810 型 GSM 手机故障检修实例	118
例 1:8810 型手机不能开机(一)	118
例 2:8810 型手机不能开机(二)	118
例 3:8810 型手机不能开机(三)	119
例 4:8810 型手机不能开机(四)	119
例 5:8810 型手机不能开机(五)	119
例 6:8810 型手机不能开机(六)	120
例 7:8810 型手机不能开机(七)	120
例 8:8810 型手机有时能开机,有时却不能开机	120
例 9:8810 型手机开机后显示“CONTACT SERVICE”,不能关机	121
例 10:8810 型手机无信号、无网号(一)	121
例 11:8810 型手机无信号、无网号(二)	121
例 12:8810 型手机无信号、无网号(三)	122
例 13:8810 型手机无信号、无网号(四)	122
例 14:8810 型手机无信号、无网号(五)	123
例 15:8810 型手机信号弱(一)	123
例 16:8810 型手机信号弱(二)	123
例 17:8810 型手机无显示(一)	124
例 18:8810 型手机无显示(二)	124
例 19:8810 型手机显示时有时无	124
例 20:8810 型手机能开机,但有部分按键不能拨号	124
例 21:8810 型手机不振铃	125
例 22:8810 型手机键盘背景照明灯不亮	125
例 23:8810 型手机无送话(一)	125
例 24:8810 型手机无送话(二)	126
例 25:8810 型手机无受话	126
第三章 诺基亚 6150 型 GSM 手机电路分析与故障检修	127
第一节 6150 型 GSM 手机的基本参数	127
第二节 6150 型 GSM 手机电路分析	128
一、接收部分	128
二、发射部分	143
三、逻辑控制部分	156
四、电源部分	159
五、其它部分	163
六、主要元件说明	170
七、电路板元件分布图	171
第三节 6150 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	176

一、不开机故障的维修流程	176
二、不入网故障的维修流程	180
三、无显示故障的维修流程	188
四、不识卡故障的维修流程	189
第四节 6150 型 GSM 手机故障检修实例	190
例 1:6150 型手机不能开机(一)	190
例 2:6150 型手机不能开机(二)	191
例 3:6150 型手机不能开机(三)	191
例 4:6150 型手机不能开机(四)	191
例 5:6150 型手机不能开机(五)	191
例 6:6150 型手机不能开机(六)	192
例 7:6150 型手机有时能开机,有时却不能开机	192
例 8:6150 型手机能开机,但马上又自动关机	193
例 9:6150 型手机开机后出现低电告警,然后关机	193
例 10:6150 型手机开机后显示“CONTACT SERVICE”	193
例 11:6150 型手机无信号、无网号(一)	193
例 12:6150 型手机无信号、无网号(二)	194
例 13:6150 型手机无信号、无网号(三)	195
例 14:6150 型手机无信号、无网号(四)	195
例 15:6150 型手机不识卡(一)	195
例 16:6150 型手机不识卡(二)	196
例 17:6150 型手机不识卡(三)	196
例 18:6150 型手机无显示(一)	196
例 19:6150 型手机无显示(二)	196
例 20:6150 型手机无送话	197
例 21:6150 型手机无送话、无受话	197
例 22:6150 型手机不振铃	197
第四章 诺基亚 3210 型 GSM 手机电路分析与故障检修	198
第一节 3210 型 GSM 手机的基本参数	198
第二节 3210 型 GSM 手机电路分析	199
一、接收部分	199
二、发射部分	214
三、逻辑控制部分	231
四、电源部分	240
五、其它部分	244
六、主要元件说明	253
七、电路板元件分布图	254
第三节 3210 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	257
一、不开机故障的分析与检修技巧	257

二、不入网故障的分析与检修技巧	259
三、显示故障的分析与检修技巧	268
四、卡故障的分析与检修技巧	269
五、其它故障的分析与检修技巧	270
第四节 3210 型 GSM 手机故障检修实例	271
例 1:3210 型手机不能开机(一)	271
例 2:3210 型手机不能开机(二)	272
例 3:3210 型手机不能开机(三)	272
例 4:3210 型手机不能开机(四)	272
例 5:3210 型手机不能开机(五)	273
例 6:3210 型手机不能开机(六)	273
例 7:3210 型手机有时能开机,有时却不能开机	273
例 8:3210 型手机开机后显示“CONTACT SERVICE”,不能关机	274
例 9:3210 型手机无信号、无网号(一)	274
例 10:3210 型手机无信号、无网号(二)	275
例 11:3210 型手机无信号、无网号(三)	275
例 12:3210 型手机无信号、无网号(四)	276
例 13:3210 型手机无信号、无网号(五)	276
例 14:3210 型手机无信号、无网号(六)	277
例 15:3210 型手机信号弱	277
例 16:3210 型手机无显示(一)	277
例 17:3210 型手机无显示(二)	278
例 18:3210 型手机显示时有时无	278
例 19:3210 型手机不振铃	278
例 20:3210 型手机振子不振动	278
例 21:3210 型手机不识卡(一)	279
例 22:3210 型手机不识卡(二)	279
例 23:3210 型手机无送话	279
例 24:3210 型手机无受话	280
例 25:3210 型手机显示屏背景照明灯不亮	280
第五章 诺基亚 8210/8850 型 GSM 手机电路分析与故障检修	281
第一节 8210/8850 型 GSM 手机的基本参数	281
第二节 8210/8850 型 GSM 手机电路分析	281
一、接收部分	282
二、发射部分	301
三、逻辑控制部分	314
四、电源部分	317
五、其它部分	321
六、元件说明	330

七、电路板元件分布图	339
第三节 8210/8850 型 GSM 手机故障的分析方法与检修技巧	347
一、不开机故障的分析与检修技巧	347
二、不入网故障的分析与检修技巧	348
三、其它故障的分析与检修技巧	351
第四节 8210/8850 型 GSM 手机故障检修实例	358
例 1:8210 型手机不能开机(一)	358
例 2:8210 型手机不能开机(二)	358
例 3:8210 型手机不能开机(三)	358
例 4:8850 型手机不能开机(一)	359
例 5:8850 型手机不能开机(二)	359
例 6:8850 型手机不能开机(三)	359
例 7:8850 型手机有时能开机,有时却不能开机	360
例 8:8210 型手机无信号、无网号(一)	360
例 9:8210 型手机无信号、无网号(二)	361
例 10:8850 型手机无信号、无网号	361
例 11:8210 型手机不能充电	362
例 12:8850 型手机能开机,但有部分按键不能拨号	362
例 13:8850 型手机不振铃	362
例 14:8850 型手机不振动	363
例 15:8210 型手机不识卡(一)	363
例 16:8210 型手机不识卡(二)	363
例 17:8210 型手机无送话	364
例 18:8210 型手机无受话	364

第一章 诺基亚 5110/6110 型 GSM 手机电路 分析与故障检修

第一节 5110/6110 型 GSM 手机的基本参数

- ① 接收信号频率:935 ~ 960MHz。
- ② 发射信号频率:890 ~ 915MHz。
- ③ 接收一中频:71MHz。
- ④ 接收二中频:13MHz。
- ⑤ 发射中频:116MHz。
- ⑥ 一本振频率:1006 ~ 1031MHz。
- ⑦ 二本振频率:232MHz。
- ⑧ 基准振荡频率:13MHz。
- ⑨ 系统逻辑时钟:13MHz。
- ⑩ 信号调制方式:GMSK。
- ⑪ 待机电流:10 ~ 15mA。
- ⑫ 工作电流:200 ~ 250mA。
- ⑬ 电池电压:3.6V。

第二节 5110/6110 型 GSM 手机电路分析

5110/6110 型 GSM 手机整机电路框图如图 1-1、图 1-2 所示。它主要由接收部分、发射部分、逻辑控制部分、电源部分及其它辅助部分等组成。下面分别对各组成部分进行分析。

一、接收部分

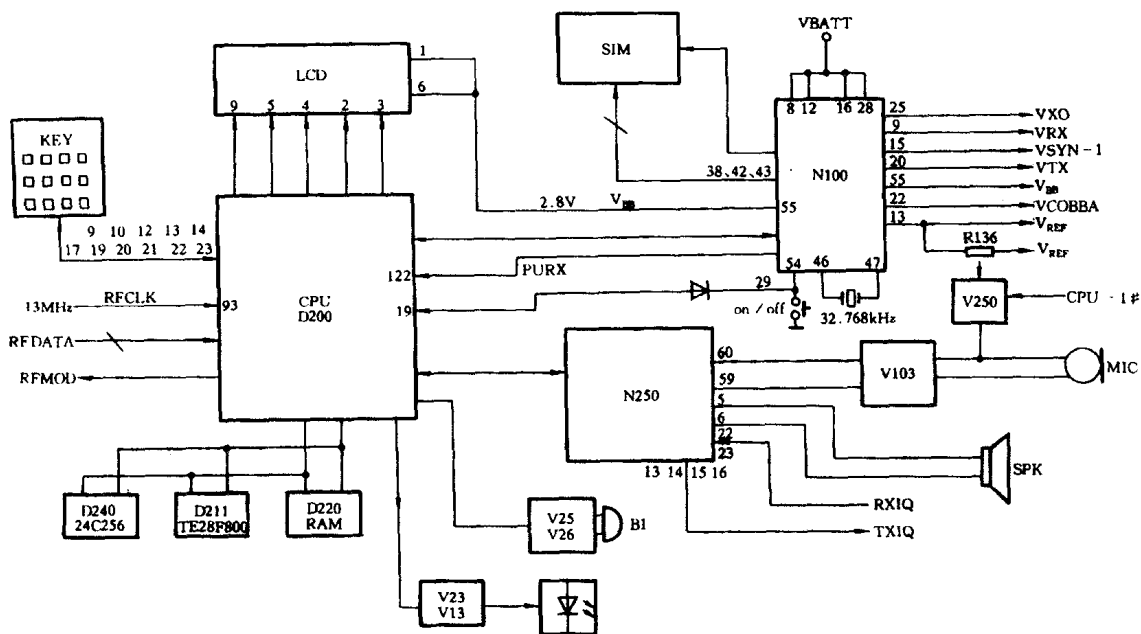
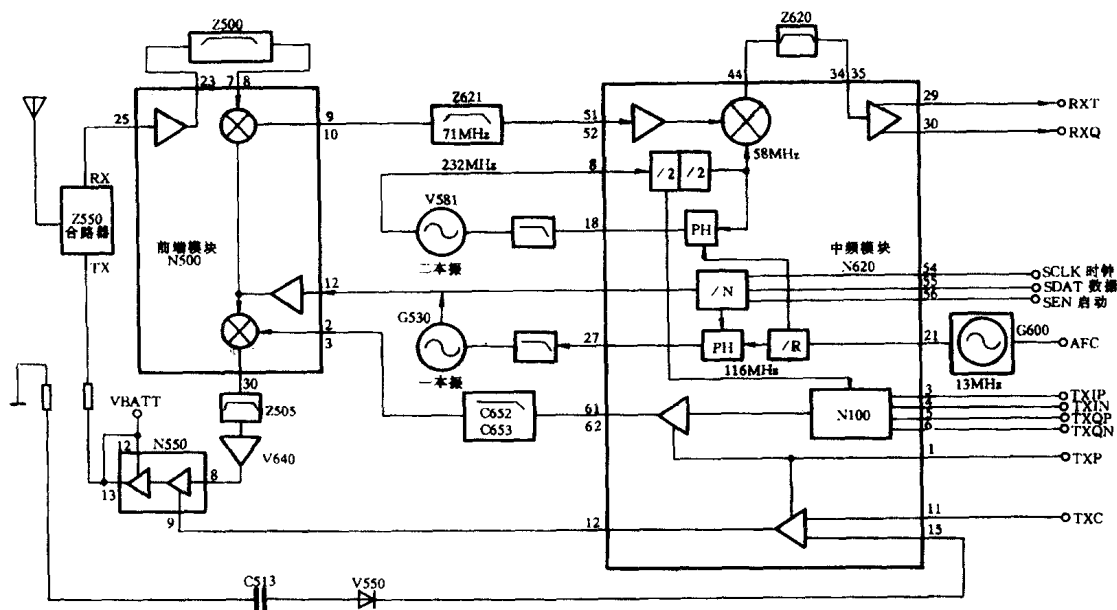
1. 组成电路分析

5110/6110 型手机的接收部分电路框图如图 1-3 所示。它主要由天线开关电路、接收前端(高放、一混频等)电路、一本振电路、二本振电路、接收中频处理电路、GMSK 解调电路、信道解码电路、语音解码电路、PCM 解码电路及音频放大电路等组成。

(1) 天线开关电路

5110/6110 型手机的天线开关电路如图 1-4 所示。

它主要由 X540、Z550 等组成,其主要作用是完成内、外天线的转换及收、发信号的切换。X540 为天线转换插座,Z550 为合路器。Z550 内含两个功能部件:RX 通道和 TX 通道。RX 通



道抑制来自天线的杂散信号及阻塞信号, TX 通道抑制落在发射频段内的噪声并抑制发射谐波信号。它的 ANT 端口与天线相接, RX 端口为 RX 通道输出端, TX 端口为 TX 通道输入端。当手机处于接收状态时, 由天线接收下来的射频信号, 经合路器 Z550 的 RX 通道选频滤波后, 得到较纯净的 935 ~ 960MHz 接收信号。从 Z550 的 RX 端口输出送至前端模块 N500 内进行处理。当手机工作于发射状态时, 由功放电路送来的发射信号, 经合路器 Z550 的 TX 通道选频滤波后送至天线, 并通过天线发射出去。

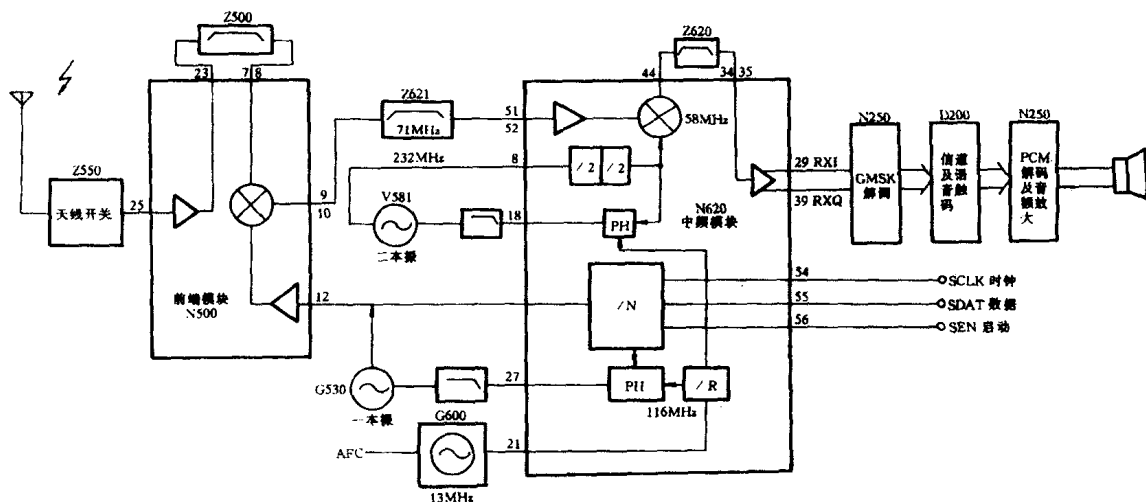


图 1-3 诺基亚 5110/6110 型手机接收部分电路框图

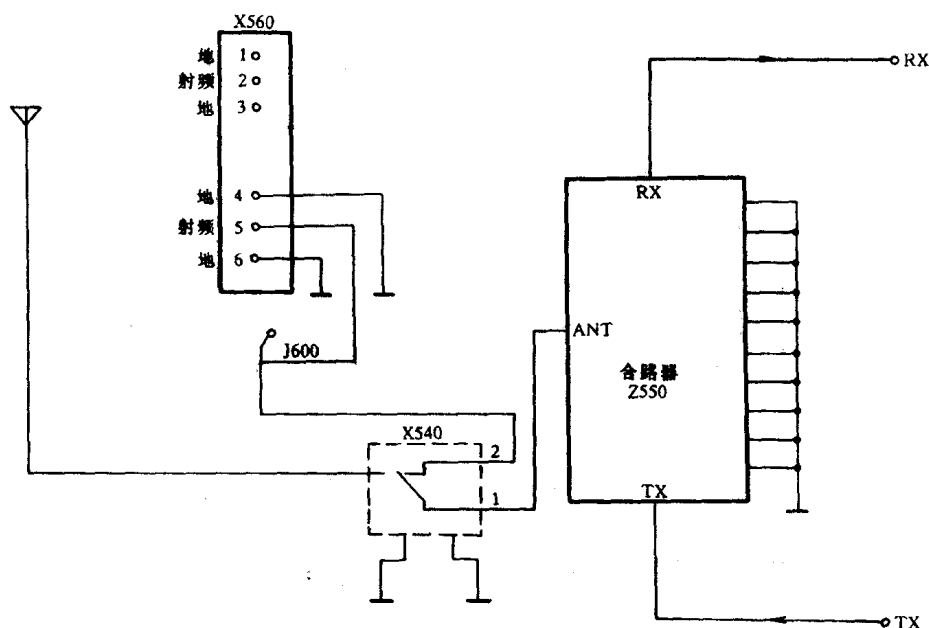


图 1-4 诺基亚 5110/6110 型手机天线开关电路

(2) 接收前端电路

5110/6110 型手机的接收前端电路如图 1-5 所示。

它主要由 N500、Z500、Z621 及 C500、C504、C505、C506、C507、C516 以及 C517 等组成。其主要功能是对输入的高频接收信号进行高频放大、混频及中放等处理,产生 71MHz 接收中频信号。其中 N500 为前端模块,它的⑥脚、⑦脚为 VRX(2.8V)电压输入端,该接收电压(VRX)由电源模块 N100 的⑨脚提供(见图 1-2)。N500 的⑩脚为 VREF-1 电压输入端,该电压由电源模块 N100 的⑬脚提供。⑪脚、⑫脚均为 VSYN-1(2.8V)电压输入端,该频率合成器电压(VSYN-1)由电源模块 N100 的⑮脚提供。⑮脚为高频接收信号(935~960MHz)输入端,⑯脚、⑰脚均为 71MHz 接收中频信号输出端。⑱脚为一本振信号(1006~1031MHz)输入端,⑳脚为

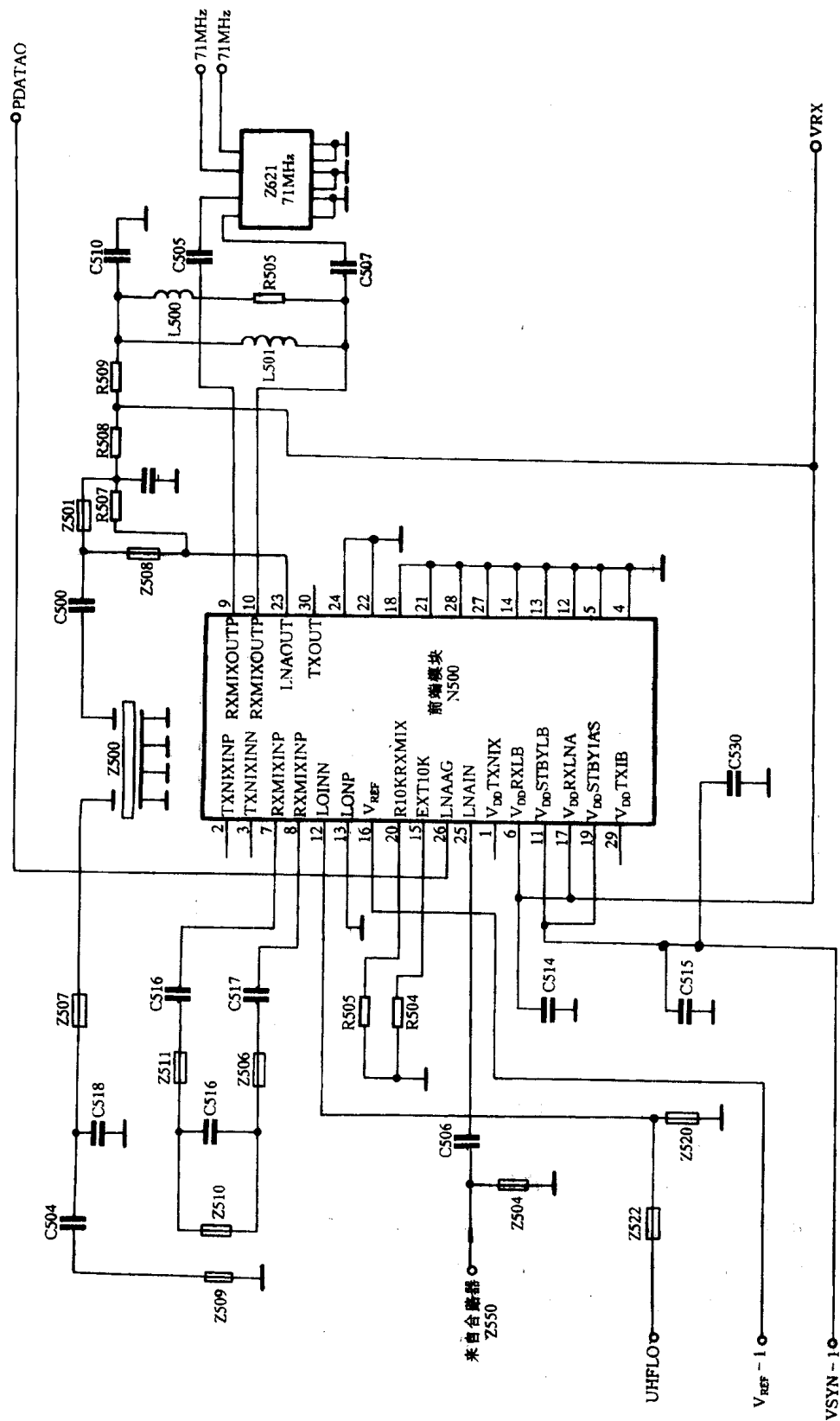


图 1-5 诺基亚 5110/6110 型手机接收前端电路

PDATAO 控制信号输入端,其主要作用是根据中央处理器(D200)的要求,自动控制前端模块 N500 内高频放大器的增益。Z500 为声表面滤波器,中心频率为 947.4MHz,带宽为 25MHz,其主要作用是抑制来自天线的杂散信号以及阻塞信号,抑制来自本机振荡器的泄漏信号。Z621 为接收中频声表面滤波器,其主要作用是提高对接收信号的选择性,即提高接收机的灵敏度,抑制邻频信号干扰、阻塞信号干扰、两个镜像频率的干扰以及其它杂散信号的干扰。C500、C504、C505、C506、C507、C516、C517 等均为接收信号耦合电容。

935 ~ 960MHz 的接收信号从合路器 Z550 的接收通道输出后,经电容 C506 耦合至前端模块 N500 的②脚,在 N500 内部首先对输入的接收信号进行高频放大,以提高手机的接收灵敏度。其放大倍数约为 20dB,且受 N500②脚输入的 PDATAO 控制信号控制。经放大后的信号从 N500 的③脚输出,经电容 C500 耦合至接收声表面滤波器 Z500 的输入端,经 Z500 滤除杂散信号及阻塞信号后,再经微带耦合器 Z509、Z510 及电容 C516、C517 耦合至前端模块 N500 的⑦、⑧两脚。由一本振电路产生的一本振信号(1006 ~ 1031MHz)从前端模块 N500 的⑫脚输入,在其内部进行放大后,再与从⑦、⑧脚输入的接收信号(935 ~ 960MHz)进行混频,进行两信号的差运算,经频谱搬移后产生 71MHz 的接收一中频信号。此信号经放大后从 N500 的⑨、⑩脚输出,送至接收中频声表面滤波器 Z621 进行中频滤波,以抑制其它的杂散信号。经滤波后的接收一中频信号再送至中频模块 N620 进行处理。

(3) 一本振电路

5110/6110 型手机的一本振电路如图 1-6 所示。

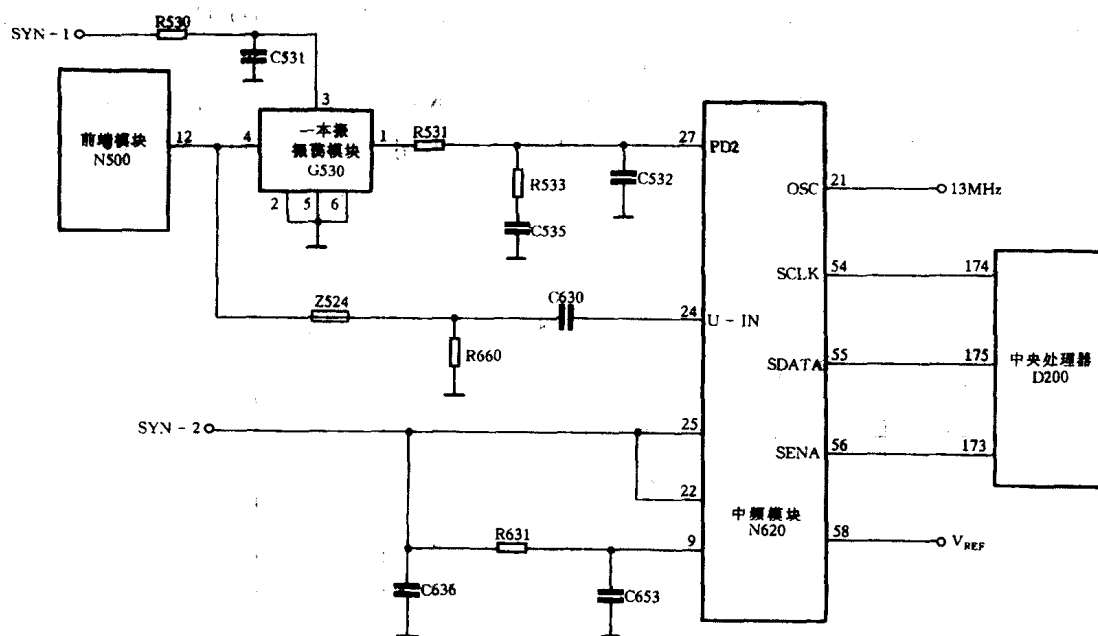


图 1-6 诺基亚 5110/6110 型手机一本振电路

它主要由 G530、N620 及 C532、R533、C535 等组成。其主要作用是产生 1006 ~ 1031MHz 的一本振信号,供手机的收、发电路使用。

G530 为一下振振荡模块,它的①脚为控制端,其控制电压由中频模块 N620 的⑦脚提供。③脚为电源端,其电源电压由电源模块 N100 的⑬脚输出的 SYN-1(2.8V)电压提供。④脚为