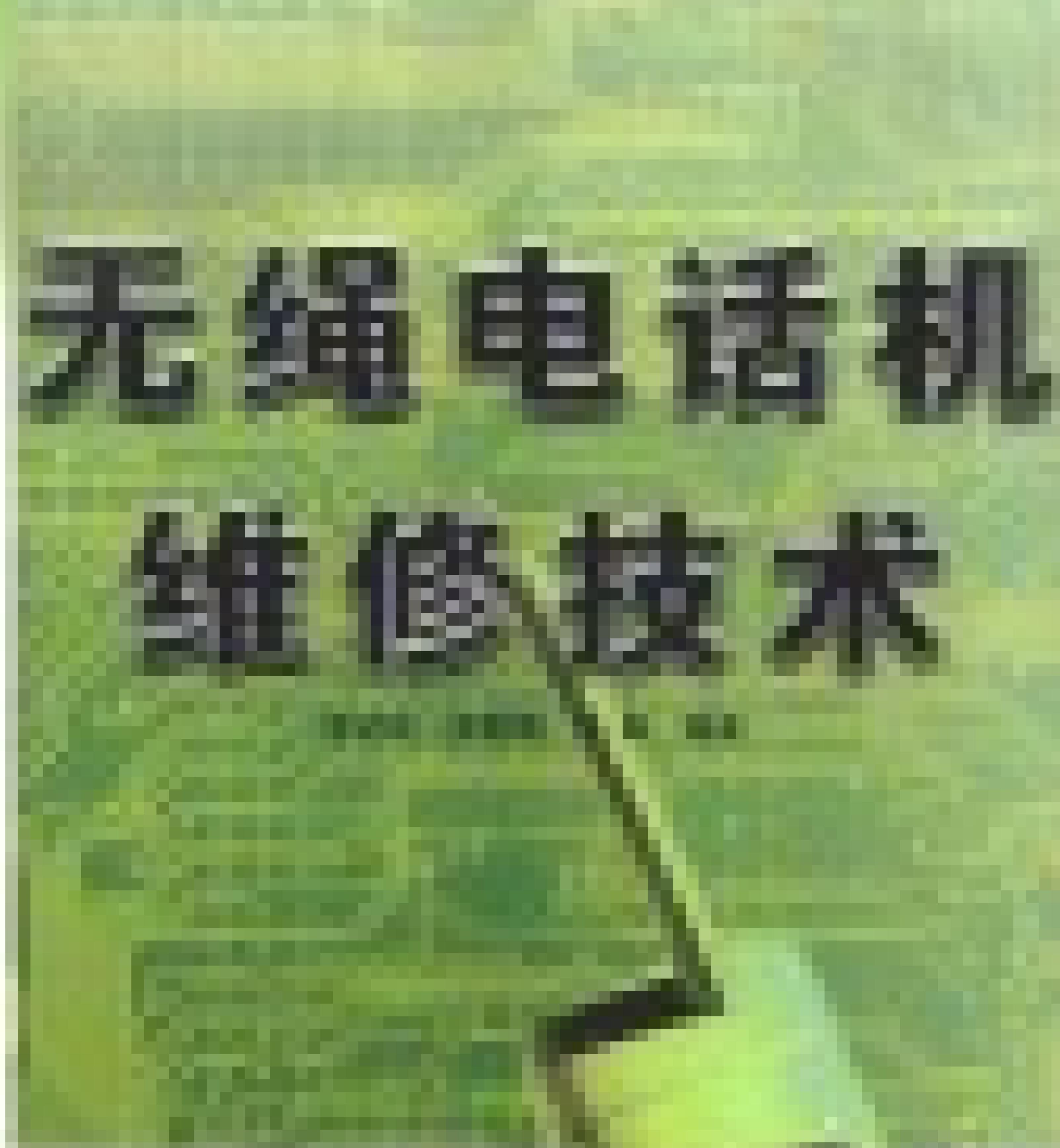


# 无绳电话机 维修技术

李进良 吴雪梅 冯毅 编著





# 无绳电话机维修技术

李进良 吴雪梅 冯毅 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

无绳电话机维修技术/李进良, 吴雪梅, 冯毅编著. —北京: 人民邮电出版社, 2001.9  
ISBN 7-115-09352-0

I. 无... II. 李... III. 无绳电话—维修 IV. TN929.54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 032932 号

### 内 容 提 要

本书介绍了无绳电话机的基本概念、功能与结构，并详细地介绍了无绳电话机国家标准与相应的无线通信电路、接口电路，还特别介绍了无绳电话机的控制软件、指标要求与测量方法，分别介绍了 3 种典型的无绳电话机的原理与维修技术。

本书内容新颖、实用，可供无绳电话机的广大用户和维修人员阅读，也可作为无绳电话机培训班教材。

### 无绳电话机维修技术

- ◆ 编 著 李进良 吴雪梅 冯 毅  
责任编辑 陈万寿
- ◆ 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@ pptph.com.cn  
网址 http://www.pptph.com.cn  
读者热线 010-67129212 010-67129211(传真)  
北京汉魂图文设计有限公司制作  
北京密云春雷印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 13.25 插页: 6  
字数: 314 千字 2001 年 9 月第 1 版  
印数: 1-5 000 册 2001 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09352-0/TN·1728

定价: 23.00 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话:(010)67129223

## 前 言

无绳电话机是从有线电话机发展起来的一种无线电话通信设备，它可以作为有线电话网的无线延伸终端。因为它具有使用灵活、自由方便、价格低廉、容易安装等优点，所以深受广大用户的欢迎。无绳电话在欧、美、日等发达国家已经非常普及，约占电话总数的 20~30%。在我国，无绳电话作为电话机的一个新的分支，已经随着我国电信事业的不断繁荣而得到了越来越大的发展。拥有无绳电话的用户也越来越多。近年来，无绳电话在增加功能、降低价格等方面取得了较大的进展，在家庭及办公室中日益流行。据统计，1992 年无绳电话用户全球已超过 4000 万。到 2000 年达到三亿。

无绳电话发展的基础是公共电话网。在 90 年代以前，我国的电话网不很发达，无绳电话的发展也非常缓慢。进入 90 年代后，随着我国电话的迅速普及，具有方便灵活特性的无绳电话也就随之发展起来。2000 年，我国的电话总数达 1.44 亿部，电话普及率达到 11.2%，以无绳电话占有绳电话总数 15% 的比例估算，我国无绳电话用户可超过 2000 万户。随着我国经济的发展和人们生活水平的提高，我国电话普及率也还会继续不断提高，加上无绳电话机的性能也会日臻完善，售价也将进一步降低，质量将会进一步提高等因素，因此今后无绳电话的用户也必然会不断增加。在这样的发展背景下，向广大用户全面介绍无绳电话机的知识，以帮助解决他们在选购、使用和维护等方面遇到的各种问题是非常必要的。目前家庭一般使用的是模拟式无绳电话机，本书着重对家用无绳电话机的功能、工作原理、电路及维修等各个方面作一些详细的介绍。

本书共分 15 章。第一章综述什么是无绳电话机以及无绳电话机的发展历史和无绳电话机的应用分类等概况；第二章介绍无绳电话机的工作频率、功能、性能要求等国家标准；第三章介绍无绳电话机的外部结构与功能；第四章综述无绳电话机工作原理；第五章说明无绳电话机的无线通信电路；第六章说明电话用户线接口电路；第七章介绍无绳电话机的电池与充电；第八章说明无绳电话机控制软件设计；第九章介绍无绳电话机的指标要求及其测量方法；第十章简介无绳电话机常用芯片；第十一章综述无绳电话机的维修方法；第十二、十三、十四章分别介绍了三种典型无绳电话机的电路与维修技巧；最后，第十五章简介了无绳通信系统的发展。

由于作者水平有限，加上时间仓促，书中疏漏和错误在所难免，希望读者批评指正。

作者

# 目 录

<b>第一章 无绳电话机概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 无绳电话机的诞生 .....	1
1.2 无绳电话机与普通电话机以及蜂窝移动电话机的异同 .....	1
1.2.1 无绳电话机与普通电话机的异同 .....	1
1.2.2 无绳电话机与蜂窝移动电话机的异同 .....	2
1.3 无绳电话机的基本结构 .....	2
1.4 家用无绳电话机的发展 .....	3
1.4.1 单信道无绳电话机 .....	3
1.4.2 多信道无绳电话机 .....	5
1.5 无绳电话机的应用分类 .....	6
1.5.1 家用无绳电话机 .....	6
1.5.2 办公室用无绳电话系统 .....	7
1.5.3 公共场所用无绳电话系统 .....	8
1.6 无绳电话机的市场 .....	8
<b>第二章 国家标准《无绳电话系统设备总规范》介绍 .....</b>	<b>10</b>
2.1 移动通信环境 .....	10
2.2 无绳电话机 .....	11
2.3 无绳电话和无绳电信系统的技术和工作特性 .....	12
2.3.1 基本目标 .....	12
2.3.2 运行和管理目标 .....	12
2.3.3 接入技术 .....	12
2.3.4 应用领域 .....	12
2.4 无绳电话系统设备总规范 .....	15
2.4.1 系统功能 .....	15
2.4.2 工作频率 .....	15
2.4.3 性能要求 .....	17
2.4.4 测试方法 .....	18
2.4.5 信令 .....	19
<b>第三章 无绳电话机的结构及功能 .....</b>	<b>21</b>
3.1 无绳电话机的结构 .....	21
3.1.1 座机的结构 .....	21
3.1.2 手机的结构 .....	22
3.1.3 充电架的结构 .....	24

3.2 无绳电话机的功能 .....	24
3.2.1 功能 .....	24
3.2.2 功能说明 .....	25
3.3 无绳电话机的操作 .....	26
3.3.1 对码 .....	26
3.3.2 座机操作 .....	26
3.3.3 手机操作 .....	26
3.3.4 座机与手机操作 .....	27
<b>第四章 无绳电话机工作原理综述 .....</b>	<b>28</b>
4.1 无绳电话机工作状态及其转换 .....	28
4.1.1 手机工作状态及其转换 .....	28
4.1.2 座机工作状态及其转换 .....	30
4.2 无绳电话机工作原理 .....	32
4.2.1 手机工作原理 .....	32
4.2.2 座机工作原理 .....	33
<b>第五章 无绳电话机的无线通信电路 .....</b>	<b>36</b>
5.1 双工器 .....	36
5.1.1 功能说明 .....	36
5.1.2 性能指标 .....	36
5.1.3 电路工作原理 .....	37
5.1.4 实际电路分析 .....	37
5.2 接收机电路 .....	38
5.2.1 接收机主要指标 .....	38
5.2.2 接收机电路框图说明 .....	38
5.2.3 单元电路分析 .....	39
5.3 发射机电路 .....	49
5.3.1 发射机主要指标 .....	49
5.3.2 发射机电路框图说明 .....	49
5.3.3 单元电路分析 .....	49
5.4 语音信号压缩扩张器 .....	50
5.4.1 压扩器的功能 .....	50
5.4.2 压扩器工作原理 .....	51
5.5 锁相频率合成器 .....	51
5.5.1 锁相频率合成器主要指标 .....	52
5.5.2 程控锁相频率合成器的基本工作原理 .....	52
<b>第六章 电话用户线接口电路 .....</b>	<b>54</b>
6.1 无绳电话机的交换机接口电路工作原理 .....	55

6.2 单元电路分析 .....	56
6.2.1 过压保护电路 .....	56
6.2.2 极性保护电路 .....	56
6.2.3 电子开关 .....	57
6.2.4 振铃电路 .....	58
6.2.5 拨号电路 .....	58
6.2.6 通话电路 .....	60
6.2.7 CPU 的性能要求 .....	62
<b>第七章 无绳电话机的电池与充电 .....</b>	<b>63</b>
7.1 无绳电话机对电池的要求 .....	63
7.1.1 电池容量 .....	63
7.1.2 电池尺寸 .....	63
7.1.3 电池种类的选择 .....	63
7.1.4 电池的连接方法 .....	63
7.2 无绳电话机对镍镉电池特性的要求 .....	64
7.2.1 镍镉电池的充电特性 .....	64
7.2.2 镍镉电池的放电特性 .....	65
7.2.3 镍镉电池的保存 .....	66
7.3 镍镉电池的寿命 .....	66
7.3.1 充电电流 .....	67
7.3.2 环境温度 .....	67
7.3.3 放电深度 .....	67
7.3.4 连接负载长时间放置 .....	68
7.4 充电器及应用技术 .....	69
7.4.1 各种充电方式及其特点 .....	69
7.4.2 快速充电和控制方式 .....	71
7.5 充电器的设计原则 .....	73
<b>第八章 无绳电话机控制软件设计 .....</b>	<b>74</b>
8.1 座机 CPU 的基本功能 .....	74
8.1.1 无线通信接口的控制 .....	74
8.1.2 电话用户线接口的控制 .....	74
8.1.3 话音、信令通路的控制 .....	75
8.1.4 电源管理和掉电处理 .....	75
8.1.5 座机状态指示 .....	75
8.2 手机 CPU 的基本功能 .....	75
8.2.1 电源管理与手机的节电要求 .....	76
8.2.2 电池低电压的处理 .....	76
8.2.3 手机状态指示 .....	76

8.2.4 键盘 .....	76
8.3 无绳电话机控制软件的设计方法 .....	76
8.3.1 普通电话机的基本功能 .....	77
8.3.2 手机、座机间无线通信功能 .....	77
8.4 无绳电话机的通信协议 .....	79
8.4.1 手机座机间信令的应答 .....	80
8.4.2 信令格式 .....	81
8.4.3 WAKE-UP 码与手机的节电机制 .....	82
8.4.4 校验码(CHECK, CHK)的生成与纠错功能的实现 .....	83
8.4.5 SPL 编解码与信令码的串行传输 .....	84
8.5 CPU 芯片的选择 .....	84
<b>第九章 无绳电话机的指标要求及其测量方法 .....</b>	<b>85</b>
9.1 无绳电话机的有线指标及其测量方法 .....	85
9.1.1 无绳电话机的有线指标 .....	85
9.1.2 无绳电话机有线指标的测量 .....	89
9.2 无绳电话机的无线指标及其测量方法 .....	98
9.2.1 发射机电性能指标及测量方法 .....	98
9.2.2 接收机电性能指标及测量方法 .....	100
<b>第十章 无绳电话机常用芯片 .....</b>	<b>104</b>
10.1 射频接收 IC .....	104
10.1.1 MC3361B .....	104
10.1.2 MC3363 .....	105
10.2 锁相环 IC .....	107
10.2.1 MC145162 .....	107
10.2.2 MC145167 .....	108
10.3 压缩扩张电路 IC .....	110
10.4 射频单片 IC .....	111
10.4.1 MC13109 .....	111
10.4.2 KB8527B .....	114
10.4.3 TB31224F .....	117
10.4.4 MC13110A/B 和 MC13111A/B .....	120
10.5 电话线接口及通话电路 IC .....	122
10.5.1 MC33215 .....	122
10.5.2 TEA1062 .....	124
<b>第十一章 无绳电话机的维护与检修 .....</b>	<b>133</b>
11.1 无绳电话机的维护 .....	133
11.1.1 日常保养 .....	133

11.1.2 自我检测 .....	134
11.2 无绳电话机的维修 .....	134
11.2.1 维修条件 .....	135
11.2.2 维修通则 .....	135
11.2.3 维修方法 .....	136
11.2.4 维修技巧 .....	138
11.2.5 几种典型故障分析和排除方法 .....	139
<b>第十二章 CT0-01型无绳电话机的电路与维修 .....</b>	<b>142</b>
12.1 CT0-01型无绳电话机的电路.....	142
12.1.1 主要技术性能指标.....	142
12.1.2 工作过程 .....	142
12.1.3 手机电路 .....	144
12.1.4 座机电路 .....	146
12.2 CT0-01型无绳电话机的维修.....	148
12.2.1 座机故障检修 .....	148
12.2.2 手机故障检修 .....	150
<b>第十三章 CT0-02型无绳电话机的电路与维修 .....</b>	<b>153</b>
13.1 CT0-02型无绳电话机的电路.....	153
13.1.1 手机电路 .....	153
13.1.2 座机电路 .....	156
13.2 CT0-02型无绳电话机电路调试.....	161
13.2.1 手机电路调试 .....	161
13.2.2 座机电路调试 .....	162
13.3 CT0-02型无绳电话机的维修.....	162
13.4.1 手机故障检修 .....	162
13.4.2 座机故障检修 .....	164
<b>第十四章 CT0-03型无绳电话机的电路与维修 .....</b>	<b>166</b>
14.1 CT0-03型无绳电话机的电路.....	166
14.1.1 工作简介 .....	166
14.1.2 手机电路 .....	171
14.1.3 座机电路 .....	173
14.2 CT0-03型无绳电话机电路调试.....	176
14.2.1 手机电路调试 .....	176
14.2.2 座机电路调试 .....	178
14.3 CT0-03型无绳电话机指标测试.....	180
14.3.1 有线指标 .....	180
14.3.2 无线指标 .....	184

14.4 CT0-03 型无绳电话机的维修.....	184
14.4.1 手机故障检修.....	184
14.4.2 座机故障检修.....	186
 <b>第十五章 无绳通信系统的发展 .....</b>	 188
15.1 第一代模拟无绳电话系统 .....	188
15.2 CT2 数字无绳电话系统 .....	190
15.2.1 系统物理特性 .....	190
15.2.2 中国 CT2 系统的发展概况 .....	191
15.3 DECT 泛欧数字无绳电信系统 .....	192
15.3.1 系统物理特性 .....	192
15.3.2 适用业务 .....	192
15.3.3 DECT 标准 .....	193
15.3.4 中国 CDCT 系统的研发概况 .....	194
15.4 PHS 日本数字无绳电信系统 .....	196
15.4.1 系统物理特性 .....	197
15.4.2 适用业务 .....	197
15.4.3 日本 PHS 的发展概况 .....	197
15.4.4 中国 PHS 的发展概况 .....	197
15.5 PACS 个人接入通信系统 .....	198
15.6 数字无绳通信系统与数字蜂窝通信系统的比较 .....	199
15.7 PHS 与 GSM1800 做无线市话的性价比较 .....	200

# 第一章 无绳电话机概述

## 1.1 无绳电话机的诞生

20世纪70年代，在世界经济发达国家中，电话已十分普及，几乎家家户户都装了普通电子电话机，使用电话已成为人们生活中的习惯。但电话机要通过一根双芯电话线连到电话局，电话机的机座还要用一根四芯电缆连接装有话筒耳机的手柄；因此，电话机受到限制而不能随意移动。为了解决这个问题，人们便在不同房间并联分机借以解决不能随意移动的问题。但是如果人在户外活动想要随意打电话便成了一大难题了。若能在房间里或房间外任意位置打电话，比起只能在固定位置的电话机旁打电话，就大大地自由和方便了。在这种需求的推动下，一种新型移动通信方式产生了，装有话筒耳机的手柄与电话机机座之间用无线电波连接的电话机——无绳电话应运而出。

无绳电话机，简而言之就是手柄（手机）与座机无需电缆连接的电话机，即将普通电话机上的机座与手持话筒耳机之间的连接导线绳取消，使二者分离。与电话线连接的座机(也称为母机、B机、基站、固定台等)和拨号通话的手机(也称为子机、副机、H机、移动台等)之间用无线电波接续，在一定范围内使用者可以拿着手机自由活动，进行拨号通话。由座机和手机组成的一套电话装置就称为无绳电话机。一般来说，用户可以携带手机在座机周围100m半径范围内自由移动通话。

有了无绳电话机，人们在居室里就可以在一定的范围内边走动边通话，使用十分方便。例如：在会议室、餐厅等小范围公共场所，你无需走到电话机放置处去打电话，服务员会把手机直接送到你的手上；在有花园、草地的住宅，如果用户正在浇水种花，有电话时不必急匆匆地奔回房内去接听；对于医院中行动不便的病人，也能用无绳电话与别人进行通话联系。总之，人们可以在屋内、屋外的一定范围内一边自由活动一边自由通话，因此使电话通信更加方便了。

## 1.2 无绳电话机与普通电话机以及蜂窝移动电话机的异同

### 1.2.1 无绳电话机与普通电话机的异同

在通信中，用得最普遍、用量最大的终端设备是电话机。随着微电子技术的发展，各种各样的集成电路(IC)相继产生，供电话机专用的振铃集成电路、拨号集成电路、通话集成电路都被一一开发出来。目前，电话机的款式众多、电路结构日益完善、功能越来越强。

为了满足人们对电话机使用方面不断增加的需求，生产厂商在普通电话机的基础上，又开发出了多种具有特殊功能的电话机，如录音电话机、投币电话机、磁卡电话机、IC卡

电话机、可视电话机等等，无绳电话机也是其中一种新型电话机。

无绳电话机是在普通电子电话机基础上发展起来的，它与普通电话机有许多的共同点，如它作为终端在电话网中的作用，它的通话效果、使用功能、入网技术指标，还有操作使用方法等等，均与普通电话机相同。

无绳电话机是一种新型电话机，它与普通电话机相比，又有许多不同之处：在结构方面，普通电话机是一个独立的整机；而无绳电话机，除了有一个类似于普通电话机的座机之外，还有手机；另外还有充电座、电压变换器等附属部件。在技术方面，无绳电话机除了普通电子电话机使用的一切技术手段之外，还要用到无线电通信技术，这使得无绳电话机的开发设计、生产安装、调试、维修方面的难度增加，成本上升。在使用方面，普通电话机的使用者必须在电话机旁边，因为它有电话线牵着；而无绳电话机的使用者，可以拿着手机，在自由移动中进行通话，将人们操作使用电话机的场所扩展到一定范围内，从而摆脱了电话线的拖累，获得了相对的方便和自由。

无绳电话机作为电话机的一个新品种，很快被消费者所接受，从而开辟了电话机设计、生产的一个新领域。目前，无绳电话机在电话机中所占的比例迅速增加，有些国家已达 30% 以上。

### 1.2.2 无绳电话机与蜂窝移动电话机的异同

无绳电话机与蜂窝移动电话机都是为用户的通信提供一定范围的可移动性，有很多相同之处，但是它们之间还是有很大差别的。

从组网方式上来看，无绳通信系统是依附在其它通信网络上的，强调它的无线接入能力，它是公众交换电话网(PSTN)的无线延伸，不需要另行建设交换控制中心，属于无中心控制多信道选址移动通信体制。对于家用无绳电话机，其座机只要接上用户线即可接入 PSTN 网。对于无绳电话站(Telepoint)一类公用无绳电话，其分布在各地的多个基地台可通过多根用户线接入 PSTN 网。

蜂窝移动通信系统是单独组网，具有自己独立的组网方式和网络规范，需有中心控制多信道选址移动通信体制，所以它必须建设交换控制中心，即移动无线局(MSC)，它需要与 PSTN 互连，但并不是 PSTN 的附属与延伸。

无绳通信一般可以依附于公共电话网、蜂窝移动通信网或数据通信网，这样无绳通信系统的造价就会比蜂窝移动通信系统便宜许多，能以最低的价格提供给普通公众。无绳电话机适用于步行的低速运动情况，蜂窝移动电话则适用于车辆的高速运动情况。两种移动通信体制各有其适用的移动环境，故可以并存不悖。因此，无绳通信系统的开发和生产现在被许多生产厂家所重视。

## 1.3 无绳电话机的基本结构

无绳电话是有线无线相结合的设备。普通电话机的话筒耳机手柄是用话筒耳机绳与电话机座连接的，而无绳电话机的话筒耳机手柄（即手机）是通过无线电波与座机连接的。无绳电话机如图 1-1 所示。

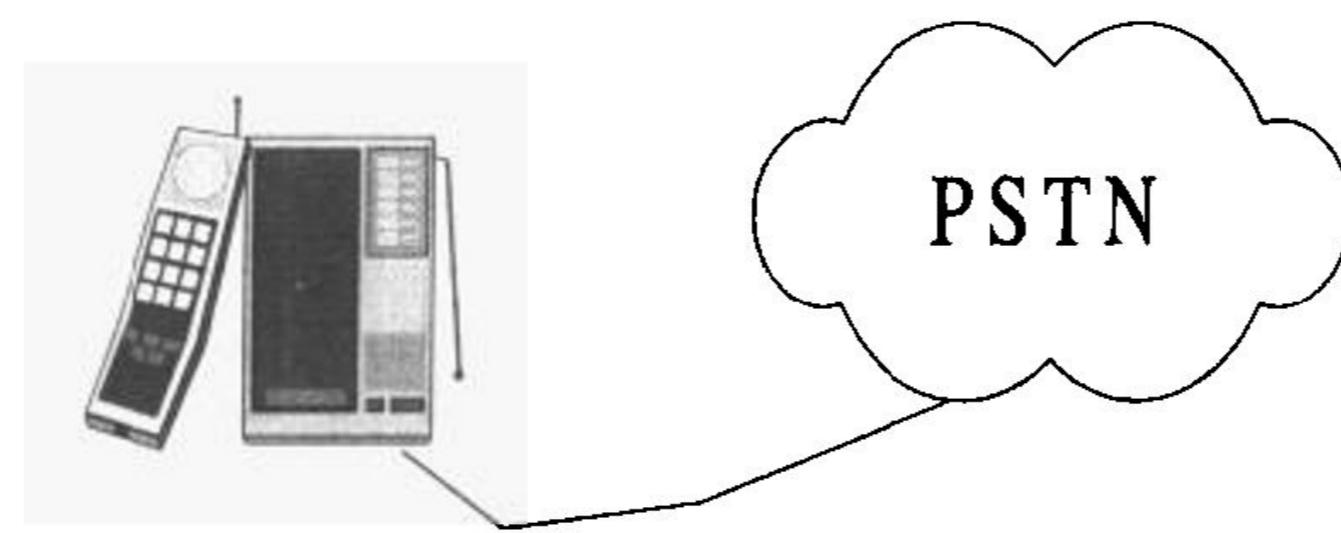


图 1-1 无绳电话机

无绳电话由座机和手机两大部分组成，每一部分均有一部完整的普通电话机和一部无线电收发信机。普通电话机都有话筒、耳机、拨号键盘、铃或蜂鸣器等主要的器件；无线电收发信机都有发射机、接收机、天线、双工器和电源等主要的部件。当把座机和手机放在一起时，手机和座机中的收发信机都不工作，只有手机内置的可充电电池接受座机送来的电流进行充电，这时整个无绳电话相当于一部普通电话机。一旦把手机从座机上取下，它们双方的内部收发信机都自动开始工作，监听对方发出的电波，使人们手持“手机”可以在离开“座机”几十米甚至 100m 的地方通电话。

## 1.4 家用无绳电话机的发展

无绳电话机是近二十多年发展起来的新机种，尽管它的历史不长，但是，随着技术和器件的进步，它的发展已经历过几个阶段。

### 1.4.1 单信道无绳电话机

起初，座机和手机之间的无线电通信，是用两个频率，称为单信道机。手机对座机的摘机、挂机控制，是用一个略高于语音信道的导频完成的。单信道无绳电话机的电路结构简单可靠，成本低廉，通信效果还比较好。其原理方框图如图 1-2 和图 1-3 所示。

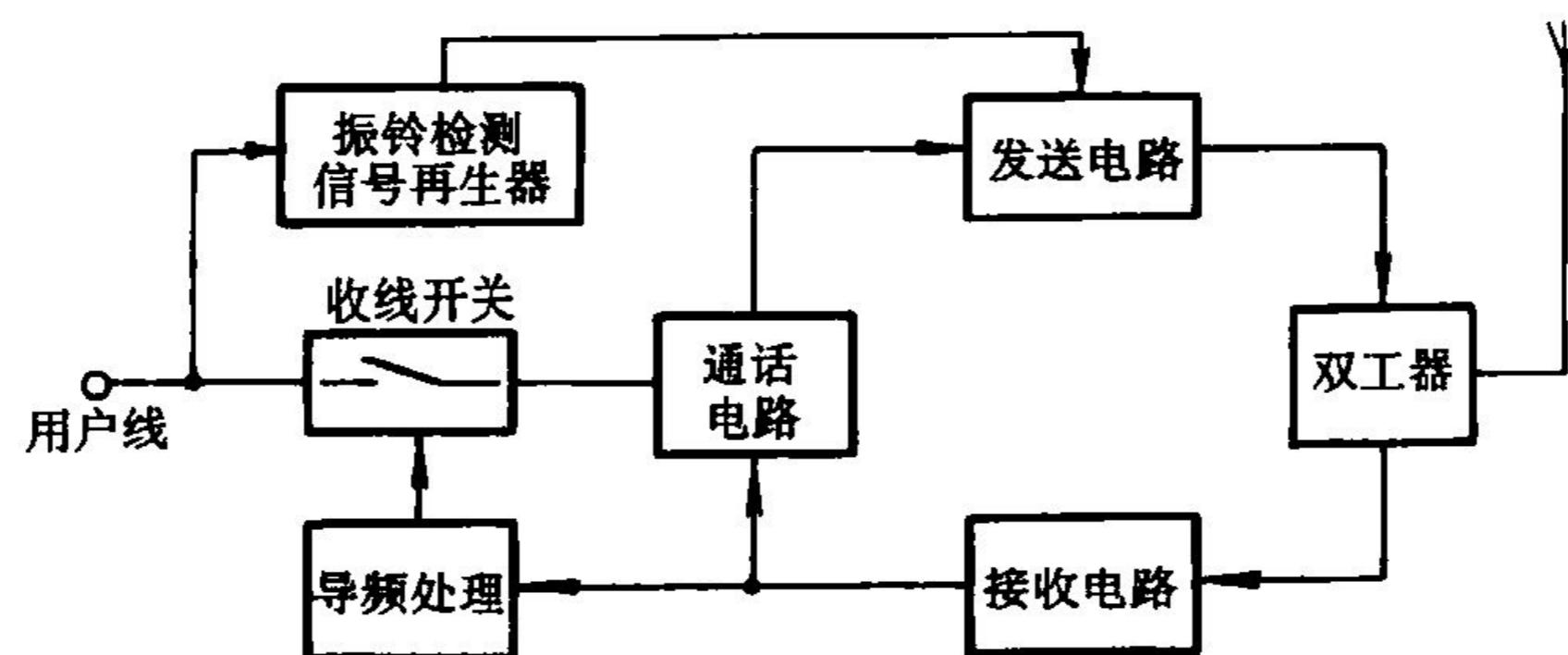


图 1-2 单信道无绳电话机座机方框图

图 1-2 所示是座机方框图。单信道无绳电话机为了简单，一般座机不设操作装置。当电话线上有振铃信号时，振铃信号检测器输出控制信号，控制振铃信号再生器产生新的振铃信号，送到发送调制电路。同时，振铃信号检测器的输出信号，将打开发送电路的电源，发送电路将振铃信号通过无线电波送至手机。

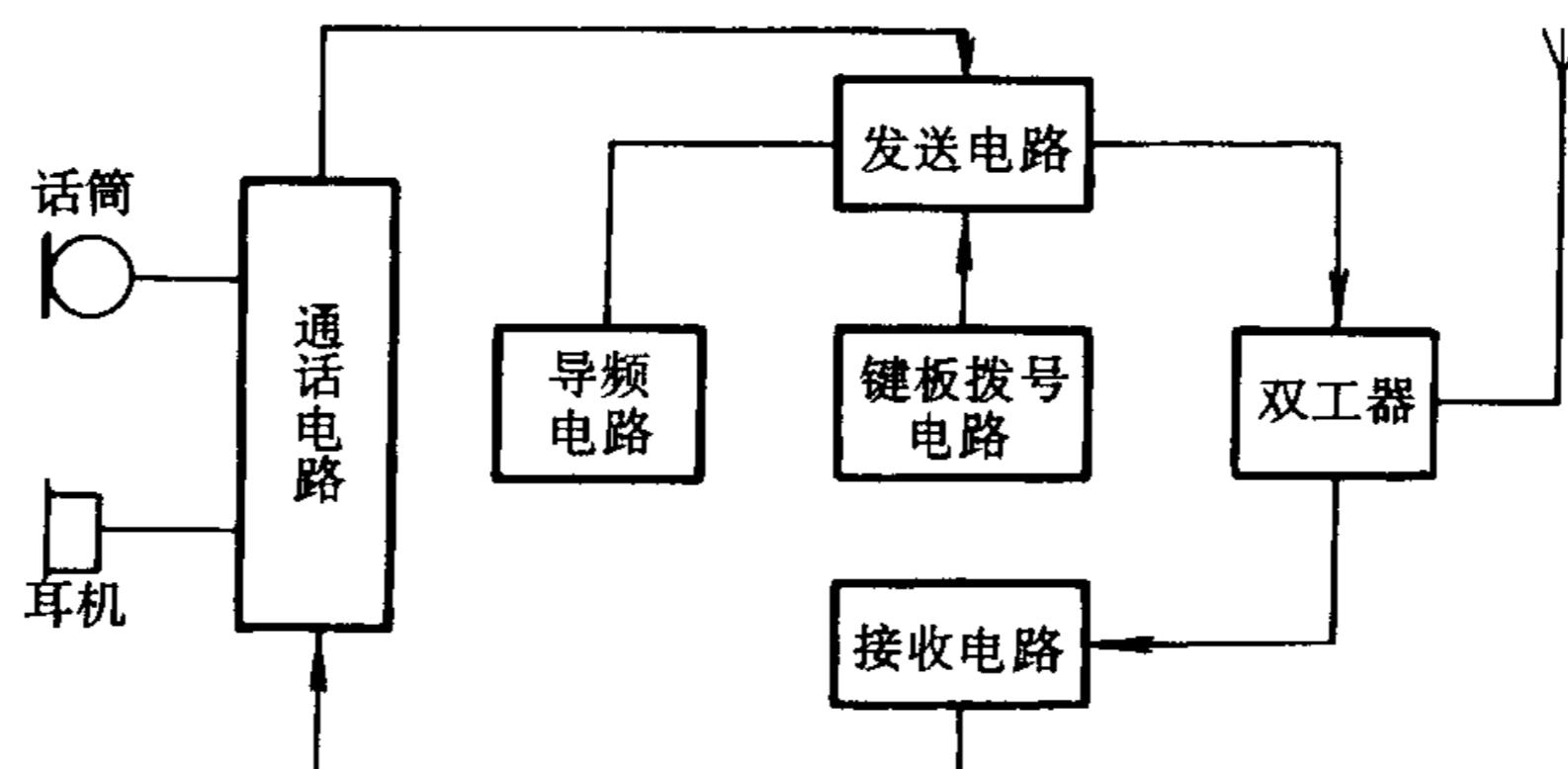


图 1-3 单信道无绳电话机手机方框图

图 1-3 所示是手机方框图。手机的接收电路将接收到的振铃信号经处理后驱动手机蜂鸣器发出振铃声。手机使用者在接电话或主动打电话时，首先接通手机的发送电路电源，使手机的全部电路进入工作状态。手机发出的导频信号传送到座机的导频处理器，将座机的收线开关接通，这样，手机与市话交换机就构成了通话电路。

打电话时，接收信号的信号流程如下：由电话用户线端进入的话音信号，经用户收线开关、通话电路、发送电路对高频无线电发射载波进行调制，已调高频信号经双工器，由天线向周围空间发射。无线电波传至手机的接收天线，感应出相应的高频电流，经手机双工器传至接收电路，由接收电路解调出与电话线来的信号相一致的话音信号，经通话电路至耳机，在耳机上发出声音。

同样，当对手机话筒讲话时，话音信号经通话电路、发送电路、双工器，将已调制的话音信号以无线电波方式发射出去。座机将收到的高频已调信号，还原出话音信号，送至电话线，从而构成了话音信号的双向通道。

双工器的作用是隔离接收和发送的高频信号。因为无绳电话机的天线是收发共用的，如果没有双工器，很强的高频发射信号将直接加到接收电路输入端，使接收电路无法正常工作。导频信号是用来控制座机的收线开关的，控制导频的有无，就能控制收线开关的通断。如果对导频信号进行密码调制，在导频处理器上加上相应的解码电路，就能使无绳电话机具有防盗作用。

利用导频信号控制收线开关的功能，可进行脉冲拨号。收线开关一般用笛簧继电器，它的通断速度能跟上脉冲拨号的速率。如用双音拨号，可将双音多频(DTMF)拨号信号直接去调制高频信号，座机解调出双音拨号信号后，送至电话线，进入市话交换机。

单信道机的主要缺点是容纳的用户数少，在几百米范围内，只能有一个用户通信，否则，就会互相干扰，一机在用，其它手机只能等待出现空闲状态再用。而且保密性差，在通话时，别人可以偷听；另一个重要缺点是容易被人盗用。因此，单信道无绳电话机的发展，受到了极大的限制，未形成大规模的市场。

后来，在单信道无绳电话机的基础上作了对码改进，这样才使无绳电话机在电话机市场上有了一席之地。采用对码技术后在手机开机时，手机用密码对导频进行调制，座机收到密码，经过解码后对座机进行摘机控制。如果密码对不上，手机控制不了座机，电话打不出去。在对码技术中，是用码位控制开关控制密码发生器和密码接收器的，可以经常改变码位控制器上的码位开关更换密码。如用 8 位码开关，可产生 512 个密码序列。这样，用户可以通过更换密码，使盗用电话线路者难以得逞。以前市场上的无绳电话机多为加密的单信道机。

有一种方法可以增加单信道机的用户数，就是在有效的无线电通信距离内，不同用户使用不同频率的无线电信道，即实现信道独用。这种方案，要求厂家生产所有分配给无绳电话机使用的无线信道的单信道电话机，这就要有十多个不同频率的机种；并且，还要保证座机与手机配套。销售时，也要实行搭配，不能将同一信道的电话机用于不同频率的同一大楼或相邻大楼。这种方案会给生产和销售带来困难。

#### 1.4.2 多信道无绳电话机

为了扩大用户数，增加电话接通率，人们曾试图在同一无绳电话机上增加信道数目，由此，市场上出现了双信道无绳电话机。能否以同样方式，增加更多的信道，如增加到 10 个信道呢？可以设想，如增加到 10 个信道，座机和手机各要 20 个频率，不讲控制电路，单振荡晶体就要 40 个。这样一来，无论是工艺、结构、成本方面，都是难以接受的。

后来，随着双频可控锁相环专用 IC 的出现和专用控制微机及相应软件的开发使用，可以用一块晶体，产生许多需要的振荡频率，并且，这些频率的稳定度与基准晶体振荡频率的稳定度相同。在这个基础上，开发出了多信道无绳电话机，如十信道机、十五信道机。这种多信道无绳电话机用单片微机集中控制，并可以通过它以人工或自动的方式更换信道，这就为信道共用打下了基础。信道共用可以大大提高信道利用率，例如，当某个信道被别人利用或该信道有严重干扰时，可以人工或自动更换到空闲信道。如所有信道都有人占用，微机会不停地扫描，直到空闲信道出现。由于有 10 个或 15 个信道共用，信道利用率得到提高，可以扩大无绳电话机的用户数。如果再考虑到信道的空间复用，即相隔一定距离(如 200m)的相同信道可以同时重复使用，这就可以更大地增加用户数。这种多信道技术的应用为无绳电话机的发展扫除了一大障碍。

图 1-4 所示是多信道无绳电话机的座机电原理方框图。图中的 CPU 是单片微机，作为总的控制器。PLL 是锁相环电路，用来产生多信道的所有收发频率。座机的工作过程大致为：当电话用户线有振铃信号输入时，振铃检测电路将给 CPU 一个振铃检测信号。根据此信号，CPU 通过内部运作，一方面送出电源控制信号，打开发送电路；另一方面，产生一个再生的振铃信号，使座机振铃器发出振铃声。同时，产生一组与振铃信号相应的振铃码，也就是振铃数据信号。振铃数据信号对发射高频载波进行调制，已调制高频信号经过双工器至天线，天线将以无线电波方式将信号发向周围空间。

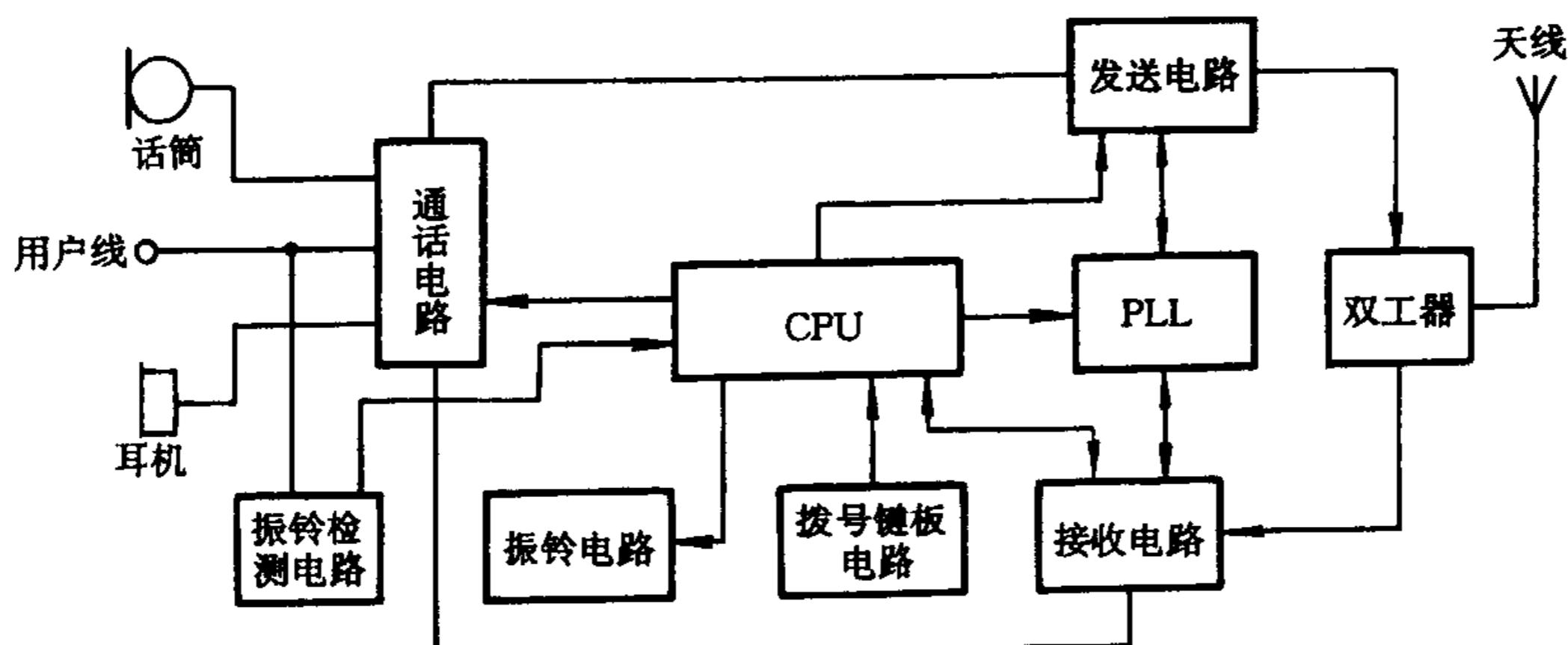


图 1-4 多信道无绳电话机座机电原理方框图

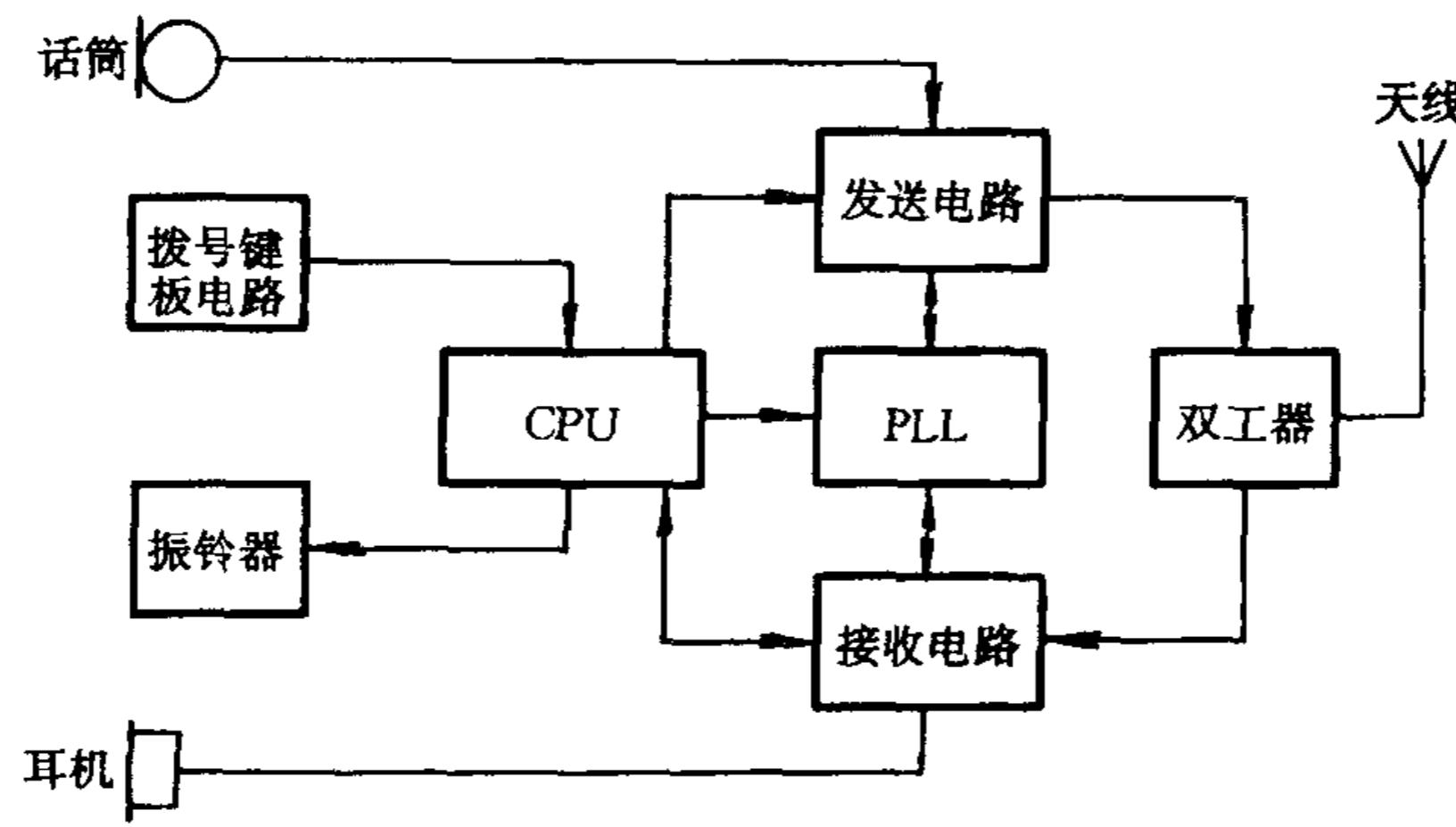


图 1-5 多信道无绳电话机手机电原理方框图

图 1-5 所示是多信道无绳电话机的手机电原理方框图。手机天线感应到座机发出的高频信号，送至接收电路；由接收电路解调出振铃数据，送至 CPU；CPU 判断出是振铃电码，通过内部运作，输出再振铃信号，由手机振铃器发出振铃声。当用户听到铃声拿起手机接电话或作为主叫向外打电话时，首先是接通手机发送电路电源，让手机全部电路进入工作状态。手机 CPU 首先发出相应的使座机开机的数据信号。座机 CPU 收到数据，将对数据进行判断。如与规定数据不符，将不作反应；如与规定数据相符合，则输出一系列控制信号，接通有关电路，建立对外通话电路，或接通内部对讲电路。

多信道无绳电话机的控制中心是 CPU，座机和手机的 CPU 规定了密码序列，一旦丢失了密码序列，座机和手机之间就联络不上。在断电或其他特殊情况下，密码会发生丢失现象，需要重新对码。重新对码方式各种机型有所不同，有的是充电对码，有的是通过座机和手机的相关按键对码。CPU 控制的多信道无绳电话机，都具备手动或自动对码功能，如果对不上密码，手机就不能与座机建立连接，因此，电话线路被盗用的可能性变得极小。

CPU 控制的多信道无绳电话机，在执行各种功能时，都是通过接收到的规定电码，按软件程序产生相应的控制信号。CPU 接收振铃检测信号，控制振铃电路；接收拨号数据，判断拨号模式，即脉冲拨号或是音频拨号，判断拨号的数据或功能；接收从接收电路来的各种数据信号，判断它们代表的功能；控制发送电路开启与关闭，在接收信号质量太差时，关闭接收电路的音频输出；还控制信道更换，在信道被占用或信道质量太差时，改换别的信道。

由于 CPU 控制的多信道无绳电话机有上述许多优点，因此，目前国内外许多厂家开发的无绳电话机，都采用这种制式。

另外，无绳录音电话机、一个座机带几个手机的子母无绳电话机也已相继问世，使无绳电话机的产品种类更加丰富。

## 1.5 无绳电话机的应用分类

无绳电话机按应用的场所不同，一般可分家用、办公室用和公共场所用三大类。

### 1.5.1 家用无绳电话机

目前市场普及的无绳电话机是家用无绳电话机，俗称“子母机”，属于第一代模拟无绳