

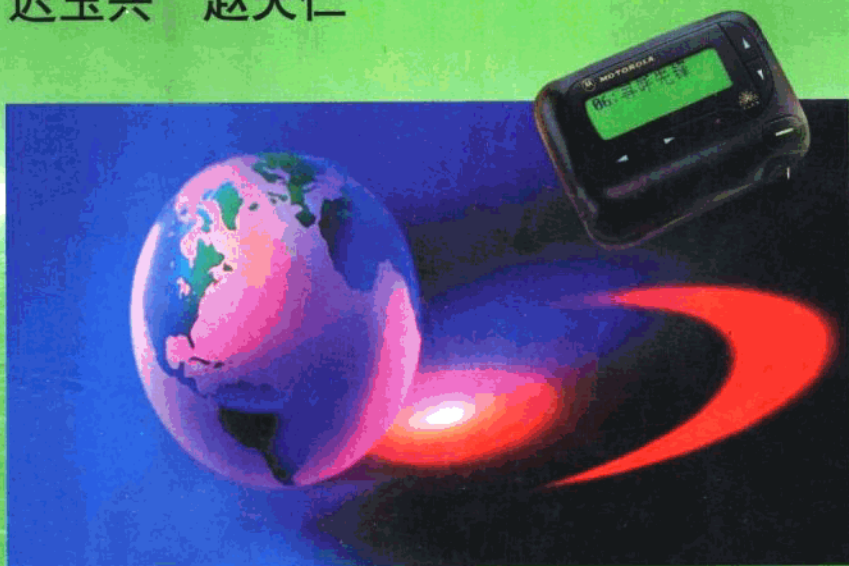


移动通信维修技术丛书之五

小松下(EK-2097)、大松下(EK-2076)、摩托罗拉(顾问型、精英王)

寻呼机的原理与维修

迟玉兴 赵天仁



● 哈尔滨工业大学出版社

移动通信维修技术丛书之五

小松下 (EK-2097)、大松下 (EK-2076)、摩托罗拉 (顾问型、精英王)

寻呼机的原理与维修

迟玉兴 赵天仁

哈尔滨工业大学出版社

1999·哈尔滨

内 容 提 要

本书以实际应用为目的,用通俗的语言,系统地介绍了寻呼机的基础知识、技术指标、主要功能、电路原理及维修方法,并重点介绍了小松下(EK-2097)、大松下(EK-2076)数字寻呼机和摩托罗拉顾问机、精英王中文寻呼机的工作原理和维修方法,并介绍了寻呼机的改频方法和编程方法。书中附有233幅插图和大量维修实例,是有关用户和维修者的重要的参考资料。

移动通信维修技术丛书之五
小松下(EK-2097)、大松下(EK-2076)、
摩托罗拉(顾问型、精英王)
寻呼机的原理与维修
Xunhuji de Yuanli yu Weixiu
迟玉兴 赵天仁

*

哈尔滨工业大学出版社出版发行
(黑龙江省哈尔滨市南岗区教化街21号)
电话: 0451-6414749 邮编: 150006
肇东粮食印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 11 插页 7 字数 220 千字
1999年12月第1版 1999年12月第1次印刷
印数 1~4 000

ISBN 7-5603-1429-5/TN·49 定价 29.80 元

前 言

随着改革开放的深入及社会经济的高速增长，我国的通信事业也得到了迅猛发展，尤其是无线寻呼发展更快，使市场上的寻呼机的数量猛增，与之相应的是维修需求也大大增加，广大电子爱好者、通信技术人员、维修人员迫切需要介绍有关寻呼机原理与维修方面的图书。为此，本人参阅相关资料并结合多年维修的实际经验，编写本书，奉献给广大用户和维修人员。

全书共八章，系统地介绍了与寻呼机有关的理论知识，改频、编程实例以及维修的实用技术，并介绍了目前国内最流行的寻呼机的技术指标、主要功能、电路原理及维修方法。其中第一章介绍了无线寻呼系统的相关知识，第二章介绍了寻呼机的基础知识和基本电路原理、元器件知识等。第三章至第六章分别介绍了小松下（EK-2097）、大松下（EK-2076）型数字传呼机和摩托罗拉顾问机、精英王（三代机）汉字传呼机的工作原理与维修方法，第七章对寻呼机改频作了介绍，第八章以顾问机为例，介绍了对其编程的完整过程。

本书内容以实用为本，简要明了，深入浅出，注重实例，没有复杂的理论和计算公式，可作为电子爱好者和维修人员以及通信工程技术人员的培训教材和参考书，也适合于从业人员自学使用。

作者多年来一直从事通信事业中的教学和研究工作，现在哈尔滨快达移动通信培训班从事培训和函授班的教学工作，培养了大批专业技术人员和维修人员。

鉴于作者水平有限，书中内容难免有疏漏和不妥之处，诚请读者批评指正。作者联系电话：0451-2634515 13904604023 （迟玉兴）

0451-4663358 8688886 传 865（赵天仁）

作 者

1999年12月1日于哈尔滨

目 录

第一章 无线寻呼系统概述	(1)
一、引言	(1)
二、无线寻呼的基本过程	(4)
三、无线寻呼的编码方式	(5)
第二章 无线寻呼机的工作原理	(11)
一、元器件	(11)
二、寻呼机的分类	(19)
三、寻呼机的组成及其工作过程	(20)
四、寻呼机的基本电路及工作原理	(21)
五、寻呼机的功能	(29)
六、寻呼机常用元件汇总	(32)
第三章 小松下 (EK-2097 型) 数字寻呼机的原理与维修	(49)
一、概述	(49)
二、电路原理	(53)
三、维修	(55)
四、主要故障原因分析	(71)
第四章 大松下 (EK-2076 型) 数字寻呼机原理与维修	(73)
一、概述	(73)
二、电路原理	(76)
三、维修	(80)
四、主要故障原因分析	(97)
第五章 摩托罗拉 ADVISOR (顾问型) 中文寻呼机的原理与维修 ...	(99)
一、概述	(99)
二、电路原理	(102)
三、故障维修	(110)
四、故障分析	(120)
五、立体装卸图及其零件	(122)
第六章 摩托罗拉 ADVISOR LX32 (精英王) 中文寻呼机原理与维修	(125)
一、概述	(125)
二、电路原理	(129)
三、维修	(137)
四、故障分析	(155)

第七章 寻呼机的改频	(157)
一、概述	(157)
二、改频所需设备	(157)
三、改频方法和步骤	(158)
四、改频实例	(159)
第八章 寻呼机的编程	(161)
一、概述	(161)
二、编程设备及安装	(161)
三、编程过程	(162)
四、顾问机解密	(169)
附 图	(170)
附图 1 小松下 (EK-2097) 接收板电路原理图	
附图 2 小松下 (EK-2097) 逻辑板电路原理图	
附图 3 大松下 (EK-2076) 接收板电路原理图	
附图 4 大松下 (EK-2076) 逻辑解码板电路原理图	
附图 5 大松下 (EK-2076) 直流/直流变换组件电路原理图	
附图 6 大松下接收板元件分布图	
附图 7 大松下解码板元件分布图 (一)	
附图 8 大松下解码板元件分布图 (二)	
附图 9 顾问机接收板电路原理图	
附图 10 顾问机解码板电路原理图	
附图 11 顾问机接收板元件分布图	
附图 12 顾问机解码板元件分布图	
附图 13 精英三代机接收板电路原理图	
附图 14 精英三代机解码板电路原理图 (一)	
附图 15 精英三代机解码板电路原理图 (二)	
附图 16 精英三代机接收板元件分布图	
附图 17 精英三代机解码板元件分布图	

第一章

无线寻呼系统概述

一、引言

随着科学技术的发展和人们社会活动的日益频繁，通信已成为当今社会人们交流信息的最主要方式之一。

通信分有线通信和无线通信两种，有线通信适用于固定通信，即固定点之间的通信，而无线通信适用于移动通信，即固定点对移动体或移动体之间的通信。按通信方式划分，可以分为单向通信和双向通信两种。单向通信只允许一方发射信号，而另一方只能接收信号。双向通信则允许双方均可发射信号和接收信号。

无线寻呼是单向移动通信的一种。国际无线电咨询委员会（CCIR）曾给无线寻呼下过这样的定义：无线寻呼是一种传送呼叫信号的单向个人选择系统，它没有话音，在传输过程中也许带有一定的数码或字符信息。

（一）无线寻呼的发展史

无线寻呼的历史可以追溯到 1948 年。当时，美国贝尔实验室试制一种小范围、小规模无线寻呼系统，名叫 Bell boy，用于寻人，但由于当时还是电子管时代，尽管接收机使用的是超小型电子管，仍由于其笨重，影响携带而没有投入实际使用。最早的公众无线寻呼业务是 1951 年开始的，当时美国的 Air-call 公司采用个人使用的小型无线电设备，在纽约正式向公众开办无线寻呼业务。该业务在寻呼一个用户时，寻呼台是通过无线电广播的形式向空中反复发送该用户的地址，直到这个用户在无线电收音机中收听到呼叫信号，并向寻呼台报告已经收到呼叫信号时为止。尽管 Air-call 公司开办的无线寻呼的方式相当落后，但它毕竟揭开了人类无线寻呼的新纪元。

比较实用的无线寻呼是从 1958 年开始的，当时美国使用贝尔实验室研制出来的新一代无线寻呼系统 Bell boy 开办了地区性和全国性的公众无线寻呼业务。进入 60 年代，无线寻呼已初具规模。1962 年，新一代 Bell boy 系统由原来的人工操作方式改为自动操作方式；同年，日本研制 Pocket Bell（袖珍铃）系统，并于 1968 年在东京等 23 个地区开办了无线寻呼业务，载波频率为 150 MHz。进入 70 年代，随着大规模集成电路的出现，尤其是微处理器的问世，更给无线寻呼系统带来了生机，使无线寻呼从此发生了质的变化。1973 年，美国开始使用数字编码技术，以取代原来的单音编码技术，同年又建成了 450 MHz 的数字寻呼系统。1975 年，英国开始对数字编码方

ABC22/OP

式进行研究,提出了POCSAG码,到了80年代,无线寻呼进入鼎盛时期。发达国家开始建立大范围跨地区、甚至是跨国家的联网寻呼系统,而发展中国家也开始出现无线寻呼热,使无线寻呼系统成为全球发展最快的电信产品之一。1981年美国研制900 MHz的寻呼设备。1982年,国际无线电咨询委员会(CCIR)在日内瓦会议上,正式确定了国际无线寻呼No.1标准编码,这就是英国提出的POCSAG码。同年,日本试验了可以识别呼叫人的超级呼叫业务,英国组成了全英寻呼网。1984年,中国首次在上海开通公众无线寻呼业务。1988年,英国电信联盟提出将欧洲无线寻呼系统作为欧洲信息系统(ERMES系统),该系统具有信号传输速率高(6.25 kbps)、频率范围宽(169.4~169.8 MHz)等特点,共有16个频点,可以实现全欧洲的自动漫游。进入90年代,无线寻呼仍持续增长,继续保持着良好的发展势头。寻呼系统还向着智能化、标准化、兼容化、大容量和大规模联网的方向发展,而寻呼接收机则向着体积小、重量轻、功能强、款式多、存贮量大和显示丰富的方向发展。1990年,日本松下公司研制出汉字显示式寻呼机,日本NTT公司又先后推出定型文字寻呼机、超薄卡片型寻呼机、笔型寻呼机;同年,美国的摩托罗拉公司和AT&T公司推出了手表型寻呼机。1991年,美国的无线寻呼用户达到1100万,成为世界上的无线寻呼用户大国。1993年,高速率寻呼系统(ERMES系统)在欧洲开始投入使用。1995年,中国开办了首家全国性联网的寻呼台。现在美国Uniden公司已研制出一种新闻寻呼接收机,它配备有8万字符的存贮器,能与新闻、体育、文娱、专用数据库联网使用,使无线寻呼业务增值。

1997年年初在新加坡召开的世界无线寻呼会议上的统计资料表明,目前全球的无线寻呼用户数已突破1亿户,预计到2000年将达到3.38亿户,其中亚太地区将可能从现在的4500万户增加到2亿户,导致亚太地区无线寻呼用户扩大的主要原因是由于中国和印尼的使用量迅猛增加。迄今为止,列居寻呼用户数榜首的国家或地区依次是美国、中国、日本、韩国、台湾、香港、加拿大、新加坡。

(二) 我国无线寻呼的发展概况

我国的公众无线寻呼业务起步较晚。最早的无线寻呼业务于1984年1月1日在上海开办,当时的用户只有100多个,一年后,北京、广州、深圳等地相继开办了无线寻呼业务。从此,无线寻呼在我国迅速发展起来,用户数几乎是以每年翻一番的速度增长,成为亚洲乃至全世界增长速度最快的国家之一。有关资料反映,1988年我国仅有40个城市开办了无线寻呼业务,用户大约为5.5万个;1990年已有130个城市开办了无线寻呼业务,用户数达到30万;到1993年上半年,全国已有1500多个城市开办了无线寻呼业务,用户数达到400万。截至1995年底,全国有2136个单位获准经营无线寻呼业务,实际用户共约2800万,成为世界上仅次于美国的第二个无线寻呼用户大国。

在寻呼产品研发方面,我国已取得可喜成绩。自1987年邮电部第一研究所成功研制出适用于公众无线寻呼的发射基站以来,国内已有不少单位先后研制出从寻呼接收机到发射基站的各種国产化产品。汉字寻呼的全套系统也已开发成功,并在实际中开始运作。

综观我国无线寻呼的发展历程,基本上可以分为三个层次。第一个层次是东部的沿海地区,其无线寻呼的起步较早,无论是就其先进性还是用户数都居国内其它地区之最,这与该地区的改革开放、经济发展得较早是密切相关的。第二个层次是中部、腹部地区,其无线寻呼的起步较晚,当前具有强大的发展势头。第三个层次是西北、西南的边缘城市,其无线寻呼的市场尚未完全打开,有待进一步开发。

目前,无线寻呼在我国正呈现一派欣欣向荣的景象,取得很好的社会效益和经济效益。随着市场经济的不断发展,我国的无线寻呼将会朝着更适合我国国情的方向发展,并将会有一个更大的发展。

(三) 无线寻呼的发展趋势

尽管无线寻呼已有40多年的发展历史,但随着电子技术、通信技术、计算机技术的发展和人们对无线寻呼要求的提高,无线寻呼将有可能朝着以下几个方面发展。

1. 自动寻呼与字符显示

总的来说,当前无线寻呼的现状是:人工寻呼与自动寻呼兼容,数字显示与字符显示并存,但是,自动寻呼可以节省大量劳力,缩小机房面积,方便扩容,减小差错和提高保密性;而字符显示可以使用户更直观,更准确地阅读信息内容,提高工作效率,寻呼台还可以在非繁忙时间以群呼的方式为公众提供简短的信息,如新闻摘要、天气预报、股市行情和外汇消息等。因此,自动寻呼和字符显示必将成为未来无线寻呼的发展主流。

2. 大规模的联网寻呼

更大规模的联网无线寻呼,可以缩短人们的距离,提高信息的及时性,满足人们对信息的日益需求,当前,全国性的联网无线寻呼已在不少国家中成为现实。然而,跨国的联网寻呼乃至全球性的联网寻呼却是人们所翘首以待的事情。因此,国际上已开始着手研究利用通信卫星来实现覆盖全球的寻呼联网计划。

3. 多功能的寻呼服务

多功能的寻呼服务需要有人电脑的介入,将寻呼接收机与个人电脑相结合,特别是手提电脑和手提电子记事簿,通过装入小型的调制解调器可以使寻呼接收机成为智能化的接收机,为用户提供多功能的寻呼服务。它不但可以移动地接收到来自远方的信息资料,甚至是传真资料,还可以用来进行远距离的操作控制,例如开关电灯、大门、气阀等。

4. 双向寻呼

目前的天线寻呼均为单向传递信息,这必然会在使用上带来不便和局限

性，若在寻呼接收机中增加编码和发射功能，便可实现双向寻呼，向双向无线寻呼的方向发展，以至成为廉价的个人使用的通信机，将是无线寻呼发展的最终目标。

二、无线寻呼的基本过程

无线寻呼是一种单向传递寻呼信息的移动通信系统，是有线和无线通信相结合的通信系统，也是有线电话的延续和补充。

无线寻呼的基本过程如图 1.1。

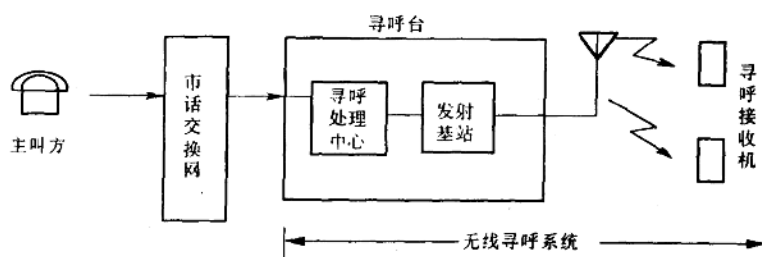


图 1.1 无线寻呼的基本过程

（一）无线寻呼系统

公用无线寻呼网与市话网的接续方式有人工和全自动两种。

1. 人工接续寻呼系统

它是指主呼方的寻呼信息必须在话务员的介入之下才能得以受理的寻呼系统。在这种系统中，寻呼处理中心需要配备一定数量的话务员，话务员以礼貌、简单的提问方式获取主呼方的寻呼信息，同时将得到的寻呼信息录入计算机中作进一步处理。

2. 全自动接续寻呼系统

它是指主呼方的寻呼信息是在没有人员介入的情况下自动进行受理的寻呼系统。在这种系统中，寻呼处理中心不需要配备话务员，对寻呼信息的所有处理都是由计算机自动完成。

在我国公用寻呼网中，人工接续和全自动接续两种方式并存。

（二）无线寻呼的业务

无线寻呼的业务种类分为基本寻呼和特殊寻呼二种。

1. 基本寻呼

- ①普通呼：是指寻呼台在接到主呼方的呼叫内容后，按照呼叫信息的原意编码发送出去的呼叫方式。
- ②追呼：指寻呼台在发送信息之后，再过一定时间再次发送该条信息。

- ③紧急呼：找人者打电话给寻呼台，要求使用紧急呼叫的方式，接收方寻呼机的告警音将不同于普通呼。
- ④定时呼：定时呼是指寻呼台按照用户预先的约定时间发送信息的呼叫方式，用户一般只是借助寻呼机在预先约定好的时间所发出的告警音提醒自己，使接收机起到“闹钟”作用。
- ⑤群呼：是指寻呼台一次向多个用户发送同一信息内容的呼叫方式。寻呼机一般都有2个或2个以上的地址码，其中第一地址码作为接收机的独立地址，它是区别于各个不同接收机的根本所在，我们所收到的个人信息即是由该码发送的；第二地址码通常作为群呼地址，对于同一传呼台，同一类用户来说，其第二地址码是相同的，我们所收到的公共信息即由该码发送的。
- ⑥异地呼：是指A地的主呼方必须通过打长途电话与B地的寻呼台联系，再由B地寻呼台对B地用户进行寻呼的呼叫方式。
- ⑦跟踪呼：是指当A地用户到B地时，A地的主呼方仍能对用户实现寻呼的呼叫方式。
- ⑧漫游呼：是指当A地用户漫游到B地时，B地的主呼方能够对用户实现寻呼的呼叫方式。
- ⑨复台：是指用户在接收到寻呼台的呼叫信号后，只有向寻呼台复电才能得到主呼方信息的呼叫方式。

除以上所列外，还有用户留言、查询信息、指定呼叫等基本业务。

2. 特殊寻呼

为了满足用户的某些特定需要而开设的一种寻呼业务，通常有金融信息、股票行情、节目预告、列车时刻及航班等，主要是在汉字寻呼机中开设这些业务。

三、无线寻呼的编码方式

无线寻呼信号是寻呼台通过无线信道发送，用来选择呼叫和传送少量信息给指定寻呼接收机的信号。对寻呼信号格式的要求是：信息传送可靠、速度快，能容纳较多的地址。

无线寻呼信号分模拟音频编码信号和数字编码信号两种。模拟音频编码信号的信号值是连续变化的，数字编码信号的信号值是离散的。模拟音频编码信号由于传输速度慢、信道利用率低，正在逐渐被数字编码信号取代。数字编码信号是将寻呼信息按一定格式排列的2进制数字信号，这种信号的特点是：便于计算机处理、传输速度快、容量大、扩容容易。同时它可以自动纠错，保证了信息传递的可靠性。目前公众无线寻呼网几乎都采用数字编码信号。

数字编码信号常见的种类有：MBS码、GSC码、NTT码、POCSAG

码、FLEX 码, 其中 POCSAG 码是目前世界上使用最广泛的寻呼编码。目前我国无线寻呼网也有采用 FLEX 寻呼编码的。下面简单介绍一下 POCSAG 编码和 FLEX 编码。

(一) POCSAG 码

POCSAG 码是国际无线电咨询委员会 (CCIR) 1982 年在日内瓦会议上确定作为国际无线寻呼 No1 标准编码, 这种码的名称“POCSAG”是按照当时研究该码的工作小组——邮局寻呼码标准化咨询组的英文 The Post Office Code Standardization Advisory Group 缩写而成。我国邮电部颁发的《无线电寻呼网技术体制》将该码作为我国公众无线寻呼网的标准码。

该码具有以下优点:

- ①地址容量大: 可容纳约 200 万个用户地址, 并可扩容到 800 万个用户。
- ②适应能力强: 可在各种容量的系统或混合系统中使用。
- ③传送较长的信息: 原则上不限信息长度, 可传送数码 0~9, 也可增加标点符号或字母等。
- ④纠错能力强: 无论是随机差错, 还是突发差错都能检查纠正。
- ⑤编码效率高。
- ⑥便于接收机采用节电技术。

1. 编码格式

总体上说 POCSAG 码是一种同步码, 寻呼台在进行一次完整的发送中, 包括有一个前置码字和紧跟其后的若干个码组, 每个码组由一个帧同步码字和 8 帧数据组成。如图 1.2。

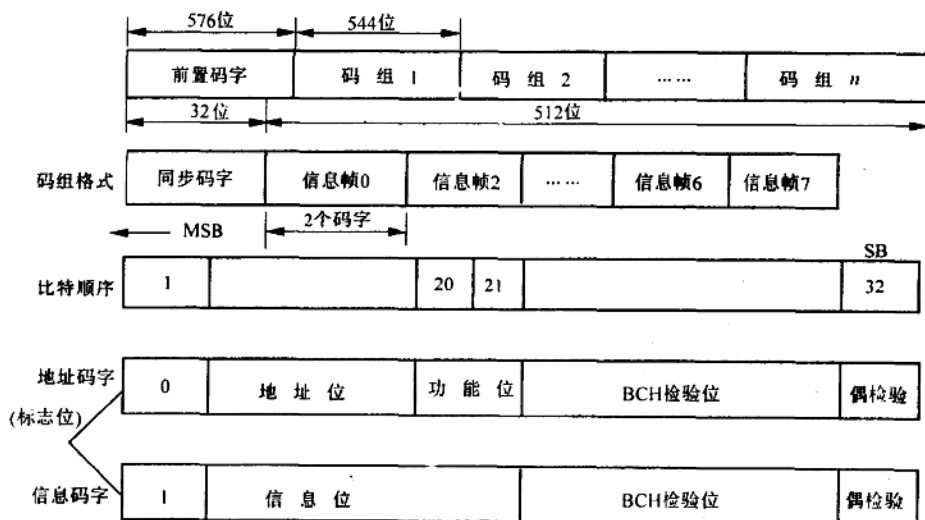


图 1.2 POCSAG 编码格式

(1) 前置码

亦称位同步码, 是 1010……交替码, 以 1 开头, 0 结尾共 576 位, 作用是向 BP 机提供该同步信号, 使 BP 机与寻呼台保持严格的位同步, 同时亦是启动 BP 机内部省电电路的触发信号。

(2) 码组

一个码组由一个同步码 SC 和八个信息帧组成, 每个帧又是由两个代码字组成。亦即一码组有 17 个码字。而码字共有四种类型, 分别是: 同步码字、地址码字、信息码字、空闲码字。每个码字为 32 位, 21 位为有效信息位, 11 位为检验位。检验位不带任何有效信息, 只在于提高码的抗干扰能力。

①同步码(SC): 同步码字为码组的开始, 固定为 011111001101001001011101100, 作用则是使 BP 机与寻呼台进一步达到帧同步, 同时可作为判别后续内容是否为信息帧的依据。

②地址码字: 位于信息帧之首。作用为携带接收机的地址码。

第一位的标志位恒定为“0”, “12~19”地址位, “20~21”功能位, 内容与寻呼台传送的信息格式有关, 可用以决定 BP 机所发出的音响类型; “22~31”差错检验位; “32”偶检验, 决定于“1~31”中“1”的个数, “1”的个数为奇数时, 则此位为“1”, 反之则为“0”。

地址码是由 21 位二进制数组成, 则用户容量为 $2^{21} - 1 = 2\,097\,151$ 个, 可用 7 位十进制数字表示。在实际中改用其它 18 个二进制位表示一个地址, 另外的低三位用帧编号隐含了。

将一个 21 位的地址码分成高位地址和低位地址两部分, 并分别在不同的位置中发送, 具有以下两个优点: 一是提高发送效率, 使位数有限的地址码字让出更多的位数来传送其它内容; 二是为寻呼接收机的省电工作提供了条件。由于地址码的低位地址确定了对应的信息帧号, 因此, 寻呼接收机在搜索寻呼信息时只要在搜索到前置码字和同步码字之后再去查看属于自己帧号的地址码字, 便可知道是否有自己的寻呼信息, 而对于其它的帧号则可以不查看。这样, 除了自己帧号之外的其余时间, BP 机的某些电路则可断电停止工作, 达到省电目的。

③信息码字: 位于地址码字后面, 作用是传送寻呼信息。当某条寻呼信息是属于某个地址码的用户时, 包含着该信息的信息码字便一定要跟随在相对应的地址码字后面。

④空闲码字: 填充作用, 以保证码组的结构不变。

2. 信息格式

由信息码字携带寻呼信息时, 原则上可采用任何格式, 但实际中是有一定的标准要求的。遵守这些标准才可能实现在较大范围内的相互配合。

(1) 数字的信息格式

该格式只用于传送十进制数字和空格、连接符、括号、紧急符号及其它备用符号所表示的信息。每个字符用 4 比特表示。

字符序列的发送顺序是从最高有效字符开始, 即与 BP 机上显示信息的阅读顺序一致, 而每个字符里的各位则是从最低有效位开始发送的。如信息码字未滿一格则用空格字符补充。

(2) 汉字机的信息编码格式

汉字寻呼机既能处理汉字信息, 亦能处理数字字符信息, 前者用 14 比特表示, 后者用 7 比特表示。

① 数字字符信息格式

采用 7 位二进制表示一字符, 共能表示 $2^7 = 128$ 个字符。

同数字信息一样, 比特发送顺序从每个字符的最低位开始, 字符则按阅读的顺序发出。

② 汉字信息格式

遵循国家 (CHINA) 标准 GB2312—80 进行编码, 在 GB2312—80 中共分 87 个区, 每个区里有 91 个位码, 一个汉字就是由区码和位码两个数字标识的, 共有 6 763 个汉字和字符。

3. 寻呼用户地址号码的分配

寻呼系统对每个有权用户都安排有两种号码。一种是寻呼机在系统上的登记编号, 即用户呼叫号码, 俗称外码。外码是面向用户的, 每当主呼方呼叫某个寻呼机时, 向寻呼中心报告的就是这种号码。这样, 寻呼机的用户呼叫号码应当便于使用和记忆。每个寻呼机还有另外一种号码, 即用户识别号码, 又称地址码, 俗称为内码。内码是面向寻呼中心和寻呼机的, 它被烧录在每个寻呼机的 PROM 或 EEPROM 芯片内。为防止出现一机多号或号码被人窃用现象, 地址码与用户呼叫号码不能相同。

在目前, 我国寻呼用户分成三类: 本地用户、区域用户和全国用户。三种用户采用不同的编址方式, 且各自的编址只能在自己所在的范围内使用。其中全国用户的编址系全国统一的, 不能重复使用, 其余两类在不同的范围内可复用。

(二) 三类用户地址码

1. 本地用户地址码

本地用户地址码只供本地无线寻呼网使用。这种用户的地址码为 7 位十进制数, 其中的前两位规定为 00, 它作为本地用户的标志, 范围为 0000001 ~ 0099999

2. 区域用户地址码

区域用户地址码供区域无线寻呼网使用, 是对属于本区域网内的所有用户的地址进行统一的分配。这种用户的地址码同样为 7 位十进制数, 前两位规定为 01, 范围为 0110000 ~ 0199999

3. 全国用户地址码

专供全国联网的寻呼网使用。同样为 7 位十进制数, 第 1 位为“0”或“1”, 第 2~7 位为长途区号 and 用户号码, 详见表 1.1

表 1.1 全国统一分配的用户地址码

长途区号位数	用户地址码	长途区号位数	用户地址码
二位 (北京)	0100000~0109999 1100000~1109999	三位	0NX ₁ X000~0NX ₁ X999 1NX ₁ X000~1NX ₁ X999
二位	02X0000~02X9999 12X0000~12X9999	四位	0NX ₂ XX00~0NX ₂ XX99 1NX ₂ XX00~1NX ₂ XX99

$X=0, 1, 2, \dots, 9$, $X_1=1, 3, 5, 7, 9$, $X_2=2, 4, 6, 8, 0$, $N=3, 4, 5, 7, 8, 9$ (留给台湾)

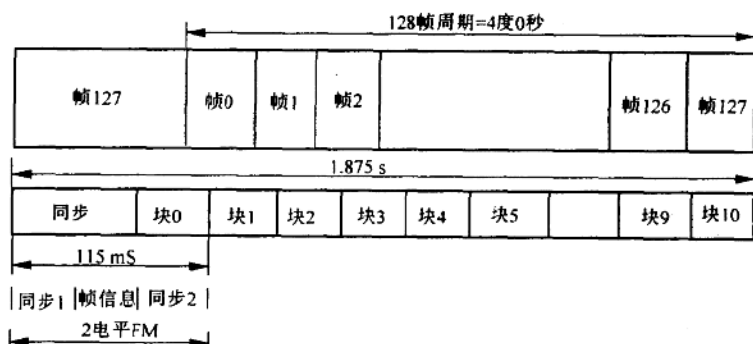
(三) FLEX 编码介绍

FLEX 编码是 US、MOTOROLA 公司 1993 年 6 月公布的一个多速率、高性能的寻呼协议。全名为“灵活高速的寻呼”。现阶段正在推行。

它具有以下的独特性能：

- 多速率信令：1 600bps、3 200bps、6 400bps
- 采用四电平移频键控调制实现之速率。
- 帧时序采用全同步。
- 所有地址码均集中在每帧的首部。
- 地址码和信息码交替。
- 单地址支持多种功能。
- 信息格式包括二进制数据。

FLEX 按全同步方式操作。4 分钟为一个发送周期，每周期中共有 128 个帧，每帧 1.875 秒，各包含 11 个数据块。帧中除同步部分占用时长 115 毫秒 (ms) 外，每个数据块时长均为 160 毫秒 (ms)，详见图 1.3。



交织的字区块 = 160 ms

8×32 bit 2 电平 FM 速率 1 600 b/s

2×32×8 bit 2 电平或 4 电平 FM 速率 3 200 b/s

4×8×32 bit 4 电平 FM 速率 6 400 b/s

图 1.3 FLEX 编码格式

1. 同步

FLEX 以准确时间作为基准, 每 4 分钟为一个发送周期, 每个帧都是在已知时间段出现, 系统中所有的寻呼机与帧的速率同步。FLEX 在每分钟内至少发送一个 FLEX 满帧, BP 机开启电源后, 在最短的时间内搜索帧同步信号, 一旦处于同步状态后, 寻呼机可以在 1 小时内无需再同步。

2. 数据块

一帧中有 11 个数据块, 每个数据块包括 8 个码字。其中第 0 块的第 1 个码字被分配作块信息字, 包含每个字段的起始位置, 其余 87 个可用码字分配为地址区域、数据区域、空闲区域。分配的原则如下:

- 所有地址码集中在地址区域;
- 区域不受数据块大小的限制;
- 地址区域与向量区域链接;
- 不需要向量的地址置于地址区域的末端;
- 向量区域含有信息的长度的位置信息。

第二章

无线寻呼机的工作原理

一、元器件

(一) 电阻

在电路中，为了控制电路中的电压和电流，或者使放大的电压或电流表现它的工作效果，需要一种具有一定电阻数值的元件，这种元件我们就称它为电阻器，通常叫“电阻”。电阻在电路图中用字母 R 或 r 来表示。

各种电阻的图示符号如图 2.1。

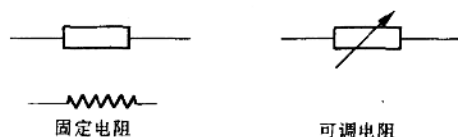


图 2.1 电阻的符号

电阻的基本单位是欧姆（简称欧），用“ Ω ”符号表示。如果在电阻两端加 1 伏电压能使电阻中流过的电流为 1 安培，那么这个电阻的阻值就是 1 欧姆。通常还使用比欧姆更大的单位如千欧（ $k\Omega$ ）和兆欧（ $M\Omega$ ）。它们之间的换算关系如下：

$$1 M\Omega = 1\,000 k\Omega = 1\,000\,000 \Omega$$

在电路中，电阻一般采用串联和并联的方式，串联后电阻值增加，并联后电阻值减少。

(二) 电容

电容器（简称电容）是一种贮存电能的元件。

我们把两块金属板相向平行而不接触放置，并把两板分别接到电源的正、负极，那么接电池正极的金属板上的电子就会被电池的正极吸引过去而带正电荷，接电池负极的金属板，就会从电池负极得到大量的电子而带负电荷。这种现象就叫做电容器“充电”。充电的时候，电路里就有电流运动，当两块金属板上的充电电荷所形成的电压与电源电压相等时，充电就停止，电路就没有电流，这就等效于一个电阻极高的电路接在电源上，相当于开路，这就是电容器能隔断直流的道理。

如果将电容器与电池拆开，用导线把电容器两金属板连在一起，在刚接通的瞬间，电路便有电流流通，此电流与原充电的电流方向相反。随着电流流动，两金属板间的电压很快降低，直到两金属板上的正、负电荷完全消失，这种现象叫“放电”。两金属板接上交流电时，因为交流电的大小和方