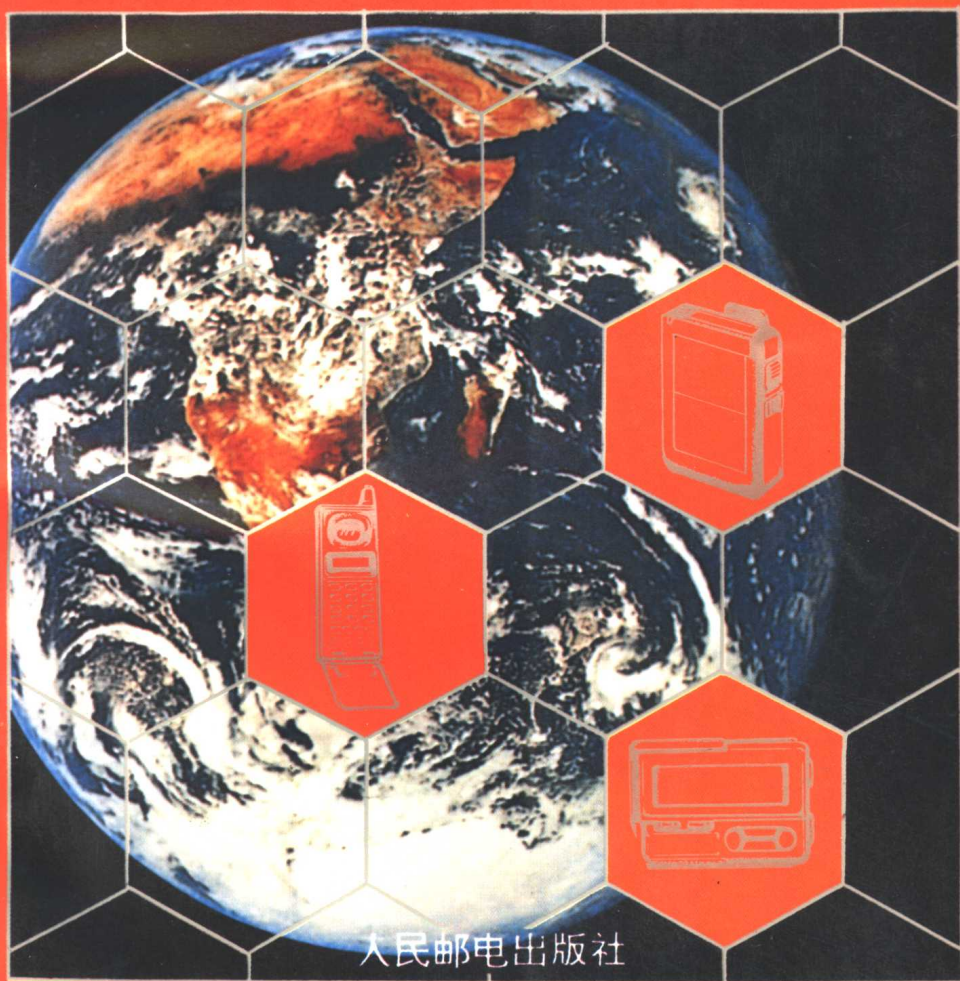


移动通信技术丛书

# 常用寻呼机（BP机） 原理、使用与维修

胡晖 王颖 编



人民邮电出版社

移动通信技术丛书

# 常用寻呼机(BP 机)原理、 使用与维修

胡 晖 王 颖 编

人民邮电出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

常用寻呼机(BP机)原理、使用与维修/胡晖,王颖编. 北京:人民邮电出版社,1995.8

ISBN 7-115-05725-7

I. 常

II. ①胡… ②王… III. 寻呼机-使用-维修 IV. TN916.9

## 内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了 MOTOROLA—BRAVO、MOTOROLA—ADVISOR、EK—2076、EK—2097、SPR—3300 和 HQ—188 寻呼机的基本原理、正确的使用方法和详细的维修步骤和方法。

本书深入浅出,图文并茂,适合广大寻呼机用户和维修人员使用。

移动通信技术丛书

常用寻呼机(BP机)原理、使用与维修

胡晖 王颖 编

责任编辑 刘彬

\*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街14号

北京朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

\*

开本:850×1168 1/32 1995年8月 第1版

印张:11 1997年12月 北京第3次印刷

字数:289千字 插页:4 印数:12 001—16 000册

ISBN 7-115-05725-7/TN·902

定价:16.00元

## 编者的话

近几年来,无线寻呼业务在我国获得了飞速发展,寻呼机(BP机)的持有者超过1千万,而且寻呼机种类繁多、机型各异,给用户使用和维修带来了许多困难。因此,作者根据多年从事寻呼工作的经验和体会,搜集、整理而编写了本书,其目的就是为广大用户提供正确使用和维修必须掌握的基本原理以及维修步骤和方法。

作者在编写此书过程中,得到了王景福、于素梅、胡保华、安浩哲和唐雄燕等同志的帮助,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,书中错误在所难免,敬请广大读者批评指正,以便今后改进。

编者

# 目 录

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| 第一章 概述.....                                       | (1)  |
| 1.1 寻呼体制 .....                                    | (1)  |
| 1.2 寻呼系统的基本组成 .....                               | (2)  |
| 1.2.1 天线系统的组成 .....                               | (2)  |
| 1.2.2 发射机的作用及选择 .....                             | (3)  |
| 1.3 寻呼机的基本种类及业务种类 .....                           | (3)  |
| 1.4 寻呼编码的特点 .....                                 | (4)  |
| 1.4.1 POCSAG 码 .....                              | (5)  |
| 1.4.2 GSC 码 .....                                 | (8)  |
| 第二章 数字寻呼机.....                                    | (9)  |
| 2.1 概述 .....                                      | (9)  |
| 2.2 Motorola—BRAVO 寻呼机的使用 .....                   | (9)  |
| 2.2.1 Motorola—BRAVO PLUS 寻呼机顶视图和前视图 ...<br>..... | (9)  |
| 2.2.2 更换电池.....                                   | (10) |
| 2.2.3 开寻呼机.....                                   | (11) |
| 2.2.4 时间的设定.....                                  | (11) |
| 2.2.5 阅读信息.....                                   | (13) |
| 2.2.6 信息的保护.....                                  | (13) |
| 2.2.7 清除存储器内不要的信息(ERASE ALL) .....                | (14) |
| 2.2.8 标准功能.....                                   | (14) |
| 2.2.9 选加功能.....                                   | (16) |
| 2.2.10 可除去的功能 .....                               | (17) |
| 2.3 Motorola—BRAVO 寻呼机电路原理与维修 .....               | (17) |

|                  |                            |      |
|------------------|----------------------------|------|
| 2.3.1            | 简介                         | (17) |
| 2.3.2            | 通用电路说明                     | (18) |
| 2.3.3            | 电路分解说明                     | (20) |
| 2.3.4            | 拆卸步骤                       | (30) |
| 2.3.5            | 插塞编码                       | (35) |
| 2.3.6            | 自动诊断功能                     | (35) |
| 2.3.7            | 调整程序                       | (39) |
| 2.3.8            | 增益和波形测试程序                  | (40) |
| 2.3.9            | 寻呼机零件表                     | (45) |
| 2.3.10           | 维护及维修                      | (48) |
| 2.3.11           | 故障维修流程图                    | (59) |
| <b>第三章 汉字寻呼机</b> |                            | (61) |
| 3.1              | 功能与使用                      | (61) |
| 3.1.1            | 简介                         | (61) |
| 3.1.2            | 操作及指示                      | (62) |
| 3.1.3            | 寻呼操作                       | (65) |
| 3.1.4            | 标准特性                       | (65) |
| 3.1.5            | 标准表意符号特性                   | (72) |
| 3.1.6            | 可选存储器特性                    | (72) |
| 3.1.7            | 可选呼叫特性                     | (74) |
| 3.1.8            | 时间功能选择                     | (76) |
| 3.1.9            | 显示选择                       | (76) |
| 3.1.10           | RF 选择                      | (77) |
| 3.1.11           | OVER—THE—AIR 和 DOWNLOAD 选择 | (77) |
| 3.1.12           | 打印机选择                      | (78) |
| 3.2              | 工作原理                       | (78) |
| 3.2.1            | 引言                         | (78) |
| 3.2.2            | 一般电路说明                     | (79) |
| 3.2.3            | 详细的电路说明                    | (84) |

|            |                           |              |
|------------|---------------------------|--------------|
| 3.3        | ADVISOR 的维修 .....         | (95)         |
| 3.3.1      | 寻呼机部分组件的拆卸与更换 .....       | (95)         |
| 3.3.2      | 正确的维修步骤 .....             | (103)        |
| 3.3.3      | 测试仪器 .....                | (105)        |
| 3.3.4      | 专用工具和维护仪器 .....           | (106)        |
| 3.3.5      | 测试与维修 .....               | (107)        |
| 3.4        | 更换元件表 .....               | (120)        |
| 3.4.1      | 接收器电气元件表 1 .....          | (120)        |
| 3.4.2      | 接收器电气元件表 2 .....          | (126)        |
| 3.4.3      | 译码器电气元件表 .....            | (130)        |
| 3.4.4      | 外部组件表 .....               | (135)        |
| 3.4.5      | 不同型号 ADVISOR 寻呼机配件表 ..... | (137)        |
| <b>第四章</b> | <b>其它型号的寻呼机 .....</b>     | <b>(143)</b> |
| 4.1        | EK-2076 寻呼机 .....         | (143)        |
| 4.1.1      | EK-2076 寻呼机简介 .....       | (143)        |
| 4.1.2      | 操作与使用 .....               | (146)        |
| 4.1.3      | 技术说明 .....                | (154)        |
| 4.1.4      | 维修 .....                  | (160)        |
| 4.1.5      | 更换配件表 .....               | (179)        |
| 4.1.6      | 集成电路说明 .....              | (213)        |
| 4.2        | EK-2097 寻呼机 .....         | (221)        |
| 4.2.1      | 机型识别 .....                | (221)        |
| 4.2.2      | 性能介绍 .....                | (221)        |
| 4.2.3      | 配套用品 .....                | (224)        |
| 4.2.4      | 操作与使用 .....               | (224)        |
| 4.2.5      | 维修 .....                  | (235)        |
| 4.2.6      | 印制电路板部件构成 .....           | (258)        |
| 4.2.7      | 液晶显示屏接线图 .....            | (259)        |
| 4.2.8      | 备件表 .....                 | (260)        |

|       |                     |       |
|-------|---------------------|-------|
| 4.3   | SRP—3300N 寻呼机 ..... | (275) |
| 4.3.1 | 机器特性 .....          | (275) |
| 4.3.2 | 概述 .....            | (276) |
| 4.3.3 | 框图描述 .....          | (276) |
| 4.3.4 | 电路分析 .....          | (278) |
| 4.3.5 | 基本操作 .....          | (280) |
| 4.3.6 | 维护 .....            | (285) |
| 4.3.7 | 维修指南 .....          | (289) |
| 4.3.8 | 器件列表 .....          | (291) |
| 4.3.9 | 液晶显示板 .....         | (297) |
| 4.4   | HQ—188 寻呼机 .....    | (299) |
| 4.4.1 | 前言 .....            | (299) |
| 4.4.2 | 操作 .....            | (300) |
| 4.4.3 | 说明书 .....           | (305) |
| 4.4.4 | 信号格式 .....          | (311) |
| 4.4.5 | 原理 .....            | (312) |
| 4.4.6 | 码编程 .....           | (318) |
| 4.4.7 | 编码器 .....           | (320) |
| 4.4.8 | 维修 .....            | (324) |
| 4.4.9 | 测量 .....            | (329) |

# 第一章 概 述

## 1.1 寻呼体制

国际上,无线寻呼业务的研究起步于 50 年代。目前使用的频率为 VHF~UHF 频段。日本、北美及欧洲的无线寻呼体制如表 1.1.1 所示。无线寻呼属于单向选则呼叫、传输简单消息的通信系统,但是具有廉价、小巧、实用的特点,因此得到了广泛应用。

表 1.1.1 无线寻呼体制

|           | 日本(NTT)   | 欧洲(POCSAG)    | 北美(GSC)        |
|-----------|-----------|---------------|----------------|
| 频率(MHz)   | 250       | 27,80,450,900 | 40,150,450,900 |
| 信道间隔(kHz) | 12.5      | 25            | 25             |
| 频偏(KHz)   | $\pm 2.5$ | $\pm 5$       | $\pm 5$        |
| 调制方式      | FSK       | FSK           | FSK            |
| 速率(bit/s) | 200,100   | 512,1200      | 300,600        |

目前,无线寻呼在我国也已普遍采用,且创造了极好的经济效益和社会效益;尤其在有线电话比较普及而移动电话又过于昂贵的我国很多地区,这种通信手段无疑是很有其优势的。

我们在这里主要向大家介绍寻呼机的工作原理及维修方法,也是为了满足广大用户,尤其是专业维修人员的要求。

## 1.2 寻呼系统的基本组成

无线寻呼是一种集无线通信技术、交换技术、电子电路及计算机技术于一体的单向通信系统。图 1.2.1 是自动寻呼系统的方框图,通过它能直观地了解无线寻呼系统的基本组成:

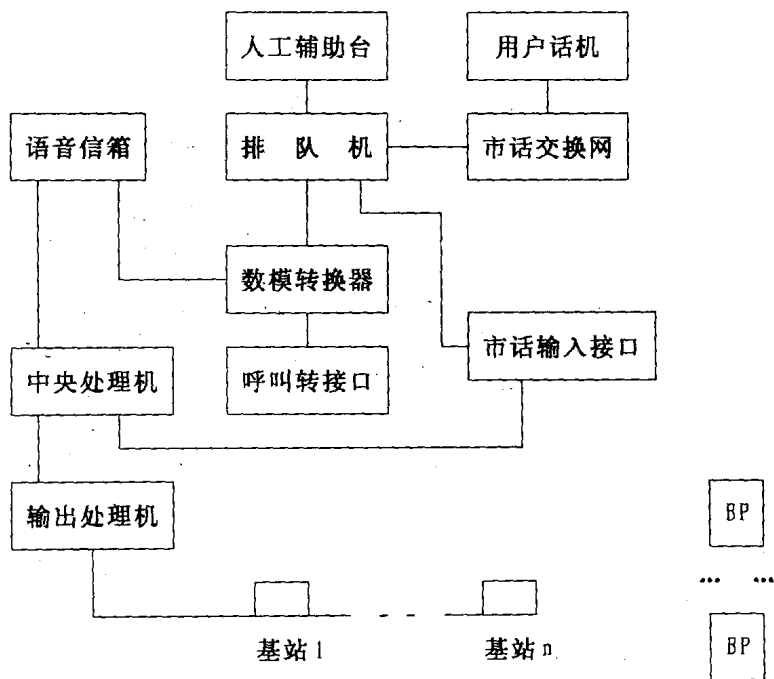


图 1.2.1 自动寻呼系统方框图

### 1.2.1 天线系统的组成

寻呼信息是以无线电波的方式从天线发射出去的,寻呼机用户只有收到这个电波才有可能从中获得他所需要的信息,无线寻呼系

统的天线一般为全方向性的,且增益较高,这样才能保证用户在远离发射台的时候也能准确无误地接收信息。从技术角度讲,天线要与发射频率尽可能完全匹配,连接天线与发射机的馈线的衰耗要尽可能的小,用一只功率计便可以做出最佳选择。

### 1.2.2 发射机的作用及选择

发射机是为了最大程度地放大有用信息而设计的,因为天线系统本身不会提高信号的增益,相反,即使是最好的天线系统也多少会损失一部分有用信息的能量,这就要求发射机的发射功率越大越好,一般为几十到一百瓦。但是,不管发射功率的大小,它不能对其它频率造成干扰,也就是说它放大的只能是自己这个频率的信号,这一指标叫带外辐射。

对于发射机的选择,要从技术指标和经济能力两个方面来考虑。一般无线寻呼系统专用发射机的性能指标是很好的,像美国的 Motorola(摩托罗拉)和 GE(通用电气)公司生产的机器,使用起来非常方便可靠,但是价格也比较昂贵,较适合于大型寻呼台或主发射台使用。如果您暂时没有充足的资金,也可采用非专用发射机,这些机器经过改造,也可达到满意的效果。特殊的地区,如果安装天线的地理位置较好,装机容量不大,也可选择更廉价的发射机,但一定注意对其各项指标进行严格测试。这里就不一一赘述了。

## 1.3 寻呼机的基本种类及业务种类

寻呼机的英文为 PAGER,在我国也称为 BP 机。它体积小、重量轻、耗电小、灵敏度高、便于携带。

按照其功能,寻呼机可分为音响式、数字显示式、字母显示式和汉字显示式。

无论什么种类的寻呼机,从普通业务讲主要包括 8 项(人工台):

1. 普通呼叫:找人者打电话给寻呼台,要求发一条寻呼信息的呼叫,这是最常用的呼叫方式。

2. 追呼:为提高信息接收的可靠性,当寻呼台发完一条信息后,过几分钟再将此信息发送一次的呼叫。

3. 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与普通呼叫。

4. 群呼:找人者需对一群持机人进行寻呼时,例如天气预报,寻呼台只需一次性将群呼号码及信息发出即可使这群用户同时获得此信息,一般寻呼机都有两个地址码,而第二地址码往往用作群呼。

5. 复台:当找人者需要发送的信息较多时,寻呼台将发给用户一条“请给寻呼台回电话”信息,等用户回电话时,由寻呼小姐代为转达找人者的要求。

6. 留言:当寻呼机用户要把一些有关信息告知大部分找人者时,寻呼台将这些信息存储起来并在找人者打来电话时代为转达的呼叫方式。

7. 指定呼叫:找人者用自己定义的代码进行的一种保密呼叫,寻呼台按其义务发出,而不向任何人作任何解释。

8. 定时呼叫:应寻呼机用户要求,在约定时间向用户发出呼叫的方式。

另外,为了满足用户的特殊要求,寻呼台还开设一些特殊服务项目,像经济信息、股市行情、节目预告、标题新闻等等,而且多是针对汉字机用户的。

## 1.4 寻呼编码的特点

由于无论什么型号的数字机或汉字机,对信息的编码几乎都采用 POCSAG 码或 GSC 码,它们是今后维修过程中理解“呼叫时序”这一概念的基础。

### 1.4.1 POCSAG 码

#### 1. POCSAG 码的格式

POCSAG 码,即 CCIR 无线寻呼一号码,它是一种二进制码。

POCSAG 码的格式如图 1.4.1 所示,它由一个引导码(preamble)及一个或更多的码组(batch)组成,每一个码组又由一帧(frame)32bit 同步码字(Synchronization codeword)和八帧信息码组成,每个信息码包括 2 个码字,而每个码字为 32bit,这样,每一码组(batch)为 17 个码字。

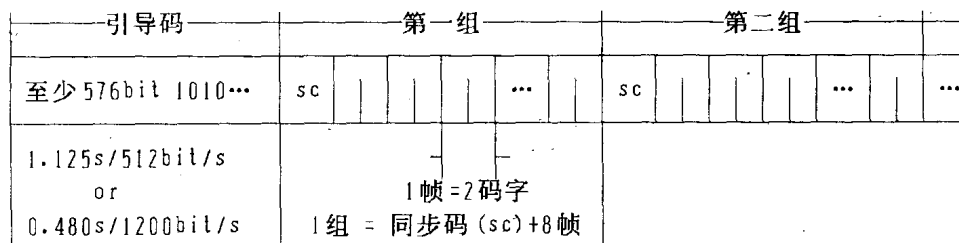


图 1.4.1 POCSAG 码格式

一个码字的 32bit 是这样定义的(表 1.4.1):

表 1.4.1 32bit 码字

| 比特序号 | 1 | 2~19 | 20/21 | 22~31  | 32   |
|------|---|------|-------|--------|------|
| 地址码字 | 0 | 地址比特 | 功能比特  | 奇偶校验比特 | 奇偶选择 |
| 信息码字 | 1 | 信息比特 |       | 奇偶校验比特 | 奇偶选择 |

帧同步码(sc)是独立的,它的 32bit 是:0111110011010010000101011011000。

地址码字的第一比特为 0,第 2~19 比特为每一寻呼机规定的 21 比特识别码的最高 18 比特,其最低 3 比特不发送,但被用来定义地址码必须在哪一帧内发送,因此总的识别码有 21 个,20~21 比特是两个功能比特,被用来选择寻呼机规定的 4 个地址码中所需的那

一个,如表 1.4.2 所示,所以总的地址码数为 23 个。

表 1.4.2 地址识别码的功能比特

|      | 比特 20 | 比特 21 |
|------|-------|-------|
| 地址 1 | 0     | 0     |
| 地址 2 | 0     | 1     |
| 地址 3 | 1     | 0     |
| 地址 4 | 1     | 1     |

22~31 比特是奇偶校验比特,最后一比特用来选择是奇校验或是偶校验。

信息码的第一比特为 1,所有信息直接跟在地址码之后,而且信息码是连续的,除非被另一地址码、空闲码或“发送结束”所终止。每个信息至少要代替一个地址码或空闲码,而被代替的地址码将延迟,并在下一个合适的有效帧内传送。虽然信息码可以持续到下一组,但是正常的组结构仍将保持,这个组将包含 16 个码字,而同步码仍超前。在信息的终结,任何处于等待的地址码可以发送,从与第一个自由帧相适合的第一个码字开始。

信息码有 20 比特(2~21 比特),后面是奇偶校验比特。

空闲码是独立的,在无信息码和地址码的时候发送,它是一个有效的地址,但一定不能被寻呼机所用。空闲码为:01111010100010011100000110010111。

## 2. POCSAG 码的产生(31,21BCH+Parity)

每个码字有 21 个信息比特,它与  $X^{30}$  到  $X^0$  的多项式的系数有关,这个多项式被生成多项式  $X^{10}+X^9+X^8+X^6+X^5+X^3+1$  除,校验码对应除完后的余数,即  $X^9\sim X^0$  次幂的系数,整个的“块”,包括信息比特和此后的校验比特与多项式的系数有关,这个多项式可以 2 为模被生成多项式除尽,第 31 比特是奇偶比特用于检查整个码字的奇偶性。

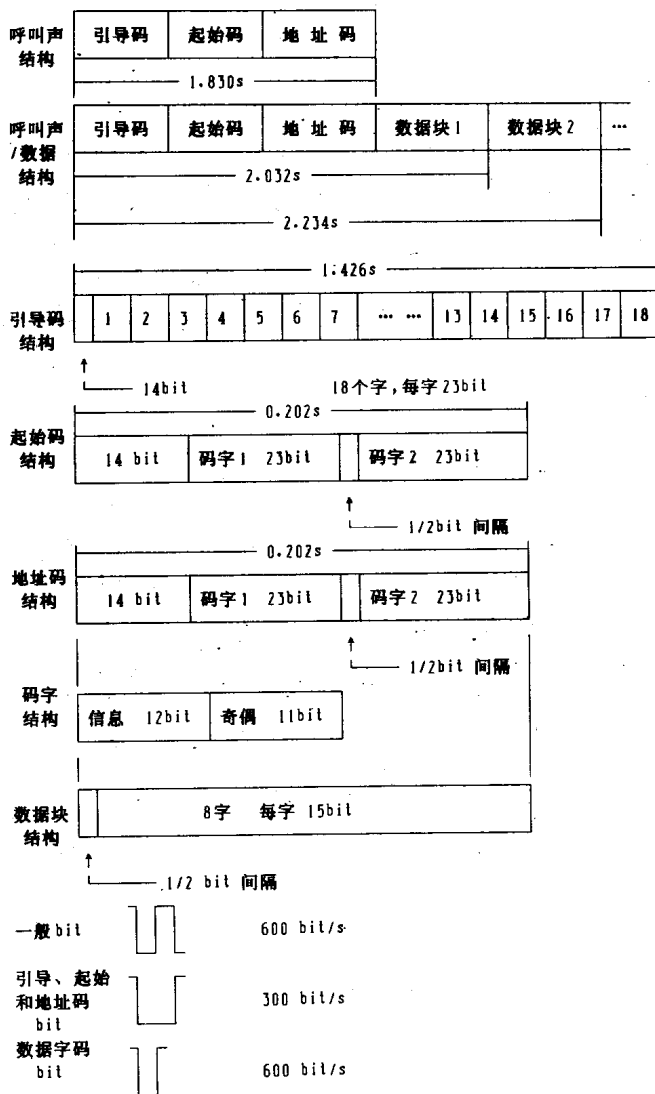


图 1.4.2

## 1.4.2 GSC 码

### 1. GSC 码概述

GSC 码与 POCSAG 码的区别在于 GSC 码是一个异步呼叫数字控制码,而 POCSAG 是同步码。GSC 码允许呼叫信号单独或经过选组发送,并且能调节声音/数据呼叫,其格式为引导码、起始码和地址码,呼叫信号由引导码分成几部分,其它的编码经过微分以 GSC 形式传输,同时起延长电池寿命的作用。起始码和定时信号分组进行编码,地址码单个地被寻呼机识别。选组编码允许紧跟起始码、地址码串行传输。

### 2. GSC 码的结构

如图 1.4.2 所示,引导码由 14bit 点加 18 个 23bit 码组成;起始码由 14bit 加两个 23bit 码字组成,这两个码字中间有 1/2bit 间隔,其极性要与第二个码字的开始比特极性相反。起始码的传输时间为 202ms;地址码与起始码的结构相同,码字 1 包括大约 2000 个字码和它们的补码,码字 2 包括 50 个字码和它们的补码,它们的组合可提供 1000000 种 GSC 编码。每个寻呼机的起始码通常都是一样的。

## 第二章 数字寻呼机

### 2.1 概 述

一个典型的数字寻呼机,从外观上讲一般包括液晶显示屏、电源开关、扬声器、发光二极管指示灯、电池盖等几部分;从电路结构上讲一般包括高频接收电路板、译码电路板,有些还包括一块升压电路板;从功能上讲,数字寻呼机在接收到信息后,一般会发出音响,同时显示数字代码或电话号码等信息。总之,数字寻呼机是目前使用最广泛的一种寻呼机。

我们将在此章的以下几节,以 Motorola—BRAVO(八达)系列数字寻呼机为例,详细介绍数字寻呼机的使用、结构、电路及维修。

### 2.2 Motorola—BRAVO 寻呼机的使用

说明:在此仅以 Motorola—BRAVO PLUS 寻呼机使用为例

#### 2.2.1 Motorola—BRAVO PLUS 寻呼机顶视图和前视图

如图 2.2.1 和图 2.2.2 所示,其中,阅读键的作用是阅读信息及暂停寻呼机的各项功能,另外在时间设定时完成“小时”及“分钟”的设定;功能键的作用是选择寻呼机的各项功能及时间的设定;主开关是三位滑动式开关,用来打开及关闭寻呼机,并作为灯光按钮及复