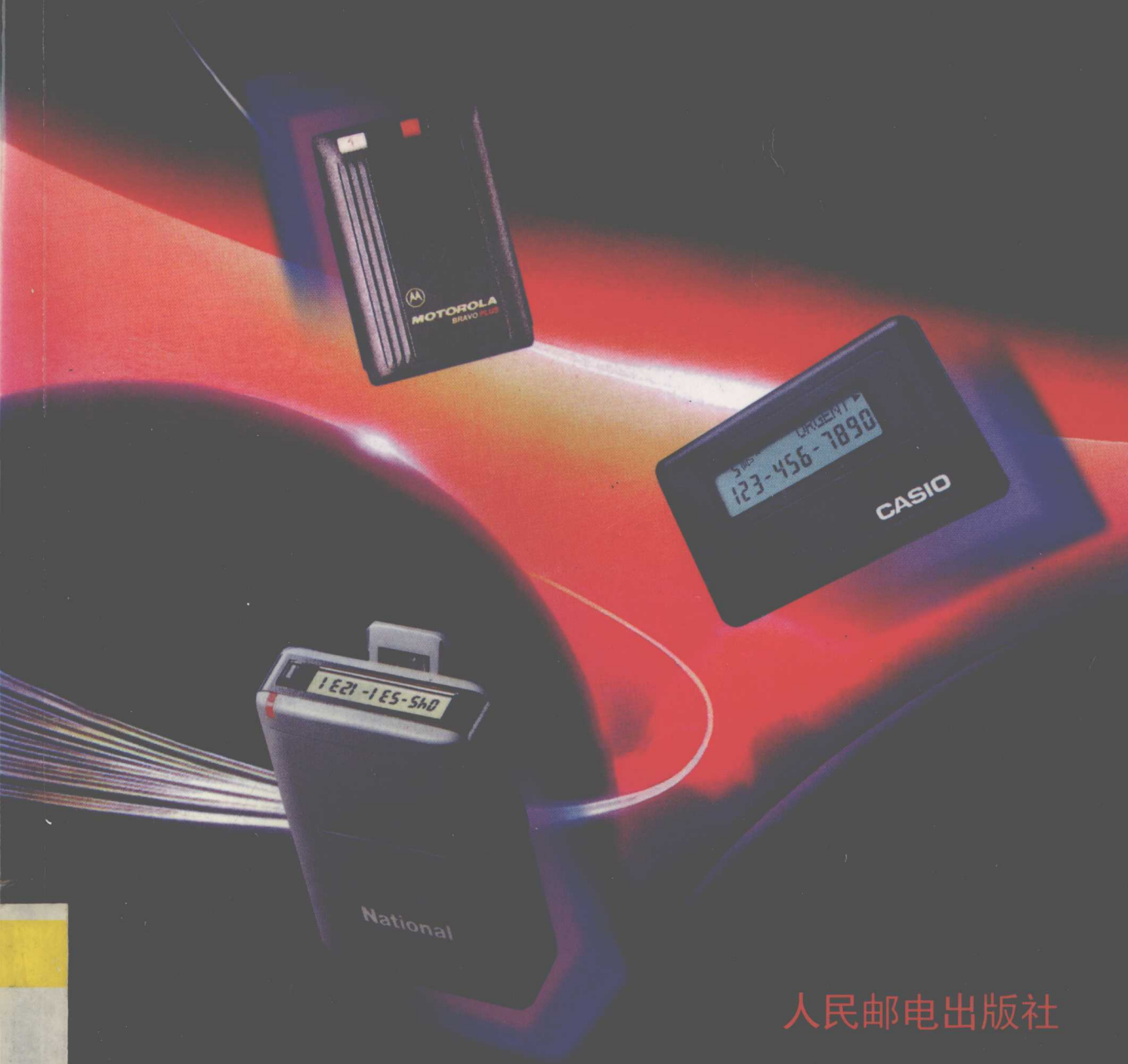


寻呼机

原理、使用及维修

王宇莉 苗俊岳 郑岩 编



人民邮电出版社

寻呼机原理、使用及维修

王宇莉 苗俊岳 郑岩 编

人民邮电出版社

内 容 简 介

本书共分七章,分别介绍了星光 SP112FD-D1 增强型、卡西欧 NP-130 型、美晨 SQT-15 型、摩托罗拉“八达”加强型、飞利浦 PRG1020 系列、松下 EP-4E2 型和日电 R3N4-12A/D 寻呼机。介绍了每个机型性能指标、功能、电路原理、操作方法、指标测试、故障检测和排除等内容。

本书可作为无线电寻呼机的使用资料,也可供科研和维修的工程技术人员作参考资料。

寻呼机原理、使用及维修

王宇莉 苗俊岳 郑 岩 编

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

朝阳展望印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1996年4月 第一版

印张:17 1996年4月 北京第1次印刷

字数:416 千字 插页:10 印数:1—6000册

ISBN 7-115-05933-0/TN·1005

定价:25.00 元

前 言

随着移动通信业务的迅猛发展,无线电寻呼机的用户数量也在飞速增长。至1995年春季,全国寻呼机的使用数量为1900万台。

目前,我国所使用的无线电寻呼机品种繁多,可谓五花八门。随着时间的推移,寻呼机必然进入维修期。我们收集了星光 SP112FD-D1 增强型、卡西欧 NP-130 型、美晨 SQT-15 型、摩托罗拉“八达”加强型、飞利浦 PRG-1020 系列、松下 EP-4E2 型和日电 R3N4-12A/D 型七种寻呼机加以介绍。分别介绍了寻呼机每个机型的功能、原理、操作方法、指标测试、故障检测和排除等内容。读者可从上述较典型的机型资料中了解到无线电寻呼机的共同点和不同处。

本书由王宇莉、苗俊岳和郑岩参加了编写,由于水平所限,错误之处,敬请指正。

编者

目 录

第一章 星光 SP112FD-D1 增强型数字无线电寻呼机	1
1.1 简介	1
1.2 一般特性	1
1.2.1 特点	1
1.2.2 技术指标	2
1.2.3 各部件名称	3
1.2.4 显示器	4
1.2.5 字符设定	4
1.2.6 EEPROM 和选件	5
1.3 操作	5
1.3.1 使用前	5
1.3.2 按键开关	5
1.3.3 接通电源	7
1.3.4 呼叫接收	7
1.3.5 错误显示	8
1.3.6 背光照明	9
1.3.7 重复信息	9
1.3.8 实时时钟	9
1.3.9 时间记录	9
1.3.10 电池不足检测	9
1.3.11 紧急呼叫	9
1.3.12 未读信息呼叫提示和提醒	10
1.3.13 更换电池	10
1.3.14 取下和安装皮带夹	10
1.4 POCSAG 码介绍	10
1.4.1 概述	10
1.4.2 前置码字	11
1.4.3 批结构	11
1.4.4 码字种类	11
1.5 电路说明	13
1.5.1 概述	13
1.5.2 方框图	13

1.5.3	电路说明	13
1.6	寻呼接收机的调整	15
1.6.1	第二本地振荡器的调整	15
1.6.2	整个射频级的调整	15
1.6.3	天线电路的调整	16
1.6.4	寻呼灵敏度的调测	16
1.6.5	查找故障	16
1.7	附录	19
1.7.1	电气和机械零部件	19
1.7.2	电路图	26
1.7.3	组件图	29
第二章	卡西欧(CASIO)NP-130 无线电寻呼机	30
2.1	综述	30
2.1.1	简介	30
2.1.2	特点	30
2.1.3	功能	31
2.1.4	技术规格	35
2.2	操作说明	36
2.2.1	概要	36
2.2.2	外观总览	36
2.2.3	使用指南	36
2.2.4	指示符	37
2.2.5	操作运行	38
2.3	信号格式	41
2.3.1	POCSAG 码	41
2.3.2	POCSAG 数字寻呼信号格式	41
2.4	技术原理	44
2.4.1	概要	44
2.4.2	功能方框图	44
2.4.3	电路说明	44
2.5	维护	47
2.5.1	概要	47
2.5.2	测试仪器及工具	48
2.5.3	拆卸	49
2.5.4	ROM 写入	50
2.5.5	调整及检查	50
2.5.6	测湿标签	54
2.5.7	故障处理	54
2.6	原理图及元器件表	60

2.6.1	电子元器件表	60
2.6.2	机械零件表	64
第三章 美晨(MAXON)SQT-15 数字无线电寻呼机		68
3.1	技术条件	68
3.1.1	接收机性能	68
3.1.2	解码操作	68
3.1.3	显示	69
3.1.4	呼叫和存储器	69
3.1.5	工作环境参数	69
3.1.6	报警	69
3.1.7	其他	69
3.2	电路原理	70
3.2.1	接收器板	70
3.2.2	数字电路板	70
3.3	操作方法	71
3.3.1	安装和更换电池	71
3.3.2	通电准备	71
3.3.3	接收及储存信息	72
3.3.4	阅读存储器内的信息	72
3.3.5	超出接收范围显示	73
3.3.6	低电压告警指示	73
3.3.7	复位	74
3.4	调整和测试	74
3.4.1	调谐程序	74
3.4.2	灵敏度测试	74
3.5	维修	75
3.5.1	功能方框图	75
3.5.2	维修作业	75
3.5.3	常见故障分析	77
3.6	电原理图	81
3.7	寻呼机的零件、部件、元器件	81
第四章 摩托罗拉(MOTOROLA)“八达”加强型系列无线电寻呼机		86
4.1	综述	86
4.1.1	概要	86
4.1.2	标准特征	86
4.2	工作原理	88
4.2.1	概述	88
4.2.2	一般电路说明	88

4.2.3	POCSAG 寻呼格式、编码和编码容量	92
4.2.4	标准接收机详细电路说明	93
4.2.5	NRF410IC UHF 高频段(900MHz)接收机的详细电路说明	97
4.2.6	合成的接收机(VHF 高频段及 900MHz)详细电路说明	98
4.2.7	解码器	102
4.2.8	显示器	104
4.3	维修	104
4.3.1	排除故障的方法	104
4.3.2	测试设备	105
4.3.3	专用工具及维修设备	106
4.3.4	故障检查	106
第五章 飞利浦(PHILIPS)PRG1020 系列无线电寻呼机		117
5.1	概述	117
5.1.1	技术数据	117
5.1.2	功能	121
5.1.3	设备选件	124
5.1.4	无线电识别码(RIC)数字的说明	127
5.2	操作	128
5.2.1	使用前	128
5.2.2	电池安装与使用	128
5.2.3	一般功能检查	129
5.3	技术原理说明	130
5.3.1	无线电寻呼代码	130
5.3.2	电路原理一般说明	133
5.3.3	电路原理详细说明	133
5.4	维修与检测	140
5.4.1	维修的一般知识	140
5.4.2	接收机印制板(PCB)的测试	143
5.4.3	接收机的校准	145
5.4.4	部件测试	148
5.5	零部件清单	151
5.5.1	元件值表示法	151
5.5.2	清单	152
5.6	原理图	160
第六章 松下 EP-4E2 无线电寻呼机		162
6.1	概述	162
6.1.1	型号定义	163
6.1.2	系统构成	163

6.1.3	性能	163
6.2	使用说明	166
6.2.1	各部件名称	166
6.2.2	更换电池方法	167
6.2.3	初始画面	168
6.2.4	待机状态	168
6.2.5	接收新信息	168
6.2.6	调出存储信息	169
6.2.7	删除信息	171
6.2.8	信息保护	172
6.2.9	设定状态	173
6.2.10	低压报警	175
6.2.11	邮电部标准代码集	175
6.2.12	功能测试及设置	177
6.3	电路原理	182
6.3.1	信号格式	182
6.3.2	省电方式	184
6.3.3	电路说明	185
6.3.4	方框图	187
6.4	维修	188
6.4.1	代码程序写入器	188
6.4.2	测试仪器	189
6.4.3	维修工具	190
6.4.4	拆卸	190
6.4.5	调整	192
6.4.6	寻呼机测试步骤	194
6.4.7	修理作业	196
6.4.8	选购件变更作业	198
6.4.9	故障排除	201
6.4.10	集成电路说明	205
6.5	电路图	217
6.6	更换备件表	223
第七章	日电(NEC) R3N4-12A/D 无线电寻呼机	232
7.1	外观、编程装置及方框图	232
7.1.1	外观	232
7.1.2	编程装置	233
7.1.3	电路方框图	237
7.2	寻呼机的调试及检测方法	238
7.2.1	调试及检测方法	238

7.2.2	维修注意事项	239
7.2.3	寻呼机灵敏度检测	239
7.2.4	寄生抑制灵敏度检测	240
7.2.5	射频增益检测	240
7.2.6	本振检测和调试	241
7.2.7	数字時計检测	241
7.2.8	调整电压输出电平检测	242
7.2.9	直流电/直流电转换器检测	242
7.2.10	低电压报警检测	243
7.2.11	液晶显示器检测	243
7.2.12	天线调试	244
7.2.13	射频电路板电流消耗(省电功能关断)	245
7.2.14	射频电路板电流消耗(关机)	245
7.2.15	音频电路板电流消耗(关机)	246
7.2.16	音频电路板电流消耗(开机,不显示)	246
7.2.17	背光检测	246
7.2.18	扬声器音调检测	247
7.2.19	发光二极管检测	248
7.2.20	开关操作检测	248
7.2.21	寻呼机外观检测	248
7.3	寻呼机的故障查找	249
7.3.1	故障查找项目	249
7.3.2	调节电压和直流/直流电转换故障	255
7.3.3	低电压报警和省电检测	256
7.3.4	本振故障	256
7.3.5	射频故障	256
7.3.6	扬声器检测	257
7.3.7	发光二极管故障	257
7.3.8	振动器故障(选用)	258
7.3.9	液晶显示器的检测	258

第一章 星光 SP112FD-D1 增强型 数字无线电寻呼机

1.1 简介

星光 SP112FD-D1 增强型数字显示无线电寻呼机是工作在 138~174MHz 的甚高频专用频率的无线电接收机。寻呼机采用 POCSAG 编码格式进行数据传输,接收一个呼叫的指示可有 3 种选择:即告警音、振动或发光二极管(LED)闪烁。接收到的信息是以数字和字符的形式显示在寻呼机顶端的液晶显示器上。

SP112FD-D1 增强型设计得非常小,它能存储 16 条个人信息,一条信息可达 20 个字符。它设有滑动开关。开关具有如下功能:开关、状态选择、存储搜索、信息保留、信息删除等。这些功能是由 4 个按键控制的。SP112F-D1 增强型没有振动功能。SP112FD-D1 增强型则有振动功能。

1.2 一般特性

1.2.1 特点

- 顶端显示 12 个字母
- 存储 16×20 个数字
- 接触键操作,4 个接触键,无滑动开关
- 最多有 4 个寻呼地址码
 - 10 个告警音:地址码 1 有 4 个
 - 地址码 2 有 4 个
 - 地址码 3 有 1 个
 - 地址码 4 有 1 个
- 黑暗中显示时可自动照明
- 时间记录

—实时时钟

—单音, 振动(SP112FD-D1)和不发声告警

*—可编程单音特点, 用于告警和电压不足告警

*—可编程告警音持续时间(2s, 4s, 8s, 16s, 不停止)

*—双音告警

*—未读呼叫指示

*—未读呼叫提醒

—差错信息指示

—信息保留

—信息删除

—重复信息检测

*—紧急呼叫

—服务区检测

—电压不足检测

—可卸下的皮带夹

*—电擦除可编程只读存储器(EEPROM)选项

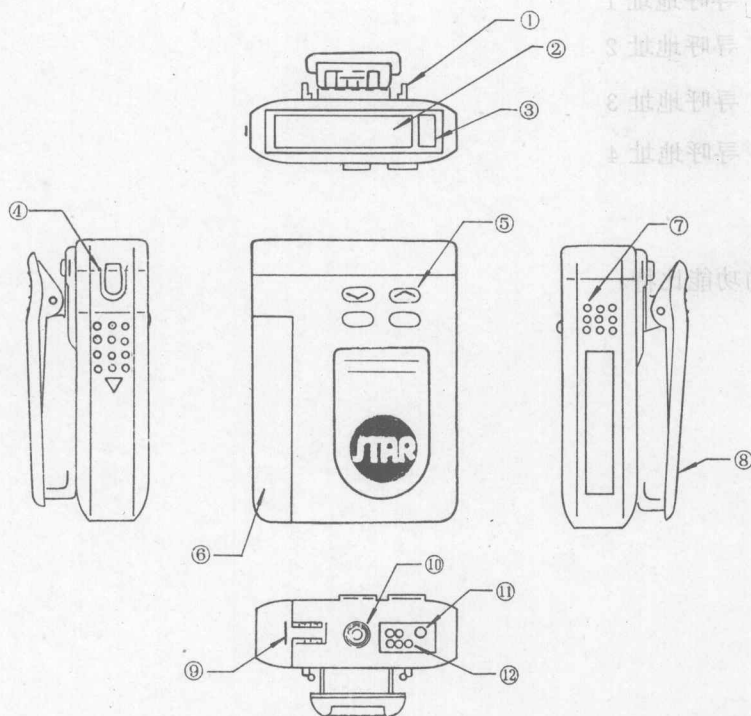
1.2.2 技术指标

—射频频率	138~174MHz
—寻呼灵敏度	14dB μ V/m
—信道间隔	25kHz(标准)
—选择性	65dB, ± 25 kHz
—镜像抑制	50dB
—频率稳定度	0.0005%(-10~+45 $^{\circ}$ C)
—杂散响应抑制	50dB+/-62.5kHz
—数字调制系统	频移键控(FSK)非归零码
—频偏	± 4.5 kHz
—信号格式	POCSAG
—比特率	512bit/s
—纠错	在地址码字和信息码字中为 2bit
—显示	12 位数字液晶显示屏
—存储	16 $\times$ 20 数码
—告警音数(用于寻呼)	10 个
—寻呼地址	最多为 4 个
—地址容量	2 $\times$ 10 ⁶ 个(2 百万个)
—供电	一节“AA”1.5V 电池
—电池寿命	600h
—最低工作电压	1.1V
—不含皮带夹的尺寸	约 50mm(宽) $\times$ 74mm(高) $\times$ 18mm(深)

—不含电池的重量

约 65g

1.2.3 各部件名称



- | | |
|-------------|-------|
| ①皮带夹卡锁 | ⑦扬声器 |
| ②显示屏窗口 | ⑧皮带夹 |
| ③发光二极管和光传感器 | ⑨电池盖锁 |
| ④链条 | ⑩螺丝 |
| ⑤按键开关 | ⑪复原键 |
| ⑥电池盒盖 | ⑫程序点 |

图 1-1 各部件名称

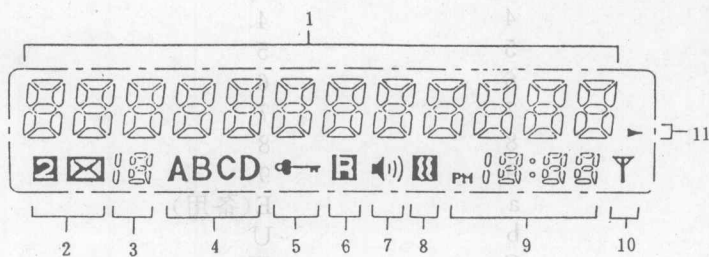


图 1-2 液晶显示器

1.2.4 显示器

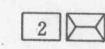
1 12 个数码显示屏

2 寻呼地址指示器

空白 寻呼地址 1

 寻呼地址 2

 寻呼地址 3

 寻呼地址 4

3 信息号

4 呼叫型式

代表地址码的功能比特:

00 A

01 B

10 C

11 D

5 信息保护

6 重复信息

7 单音告警

8 振动告警

9 时间记录

10 服务区

11 信息未完接下页

1.2.5 字符设定

显示时,有两种字符设定,存储在 EEPROM 中为可任选方式。

数据	字符设定 1	字符设定 2
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	a	E(备用)
1011	b	U
1100	C	■
1101	d	—
1110	e	]

1.2.6 EEPROM 和选件

在寻呼机内部有一个电擦除可编程只读存储器(EEPROM),它存储寻呼地址和可选功能,它在工厂中已编好程序,也可在服务中由专业程序员重新编程。

1.3 操作

1.3.1 使用前

寻呼机使用前,请先检查电池的极性。若时钟不准,请调整时钟它将使接收到的信息记录下正确的时间。

1.3.2 按键开关

按键开关的符号、名称和功能见图 1-3 所示。

符号	名称	功能
	前向搜索	由后向前依次阅读信息
	反向搜索	由前向后依次阅读信息
	保留/删除	保留/删除信息
	方式	选择告警方式 调整时钟 电源通/断

图 1-3 按键开关功能图

1. 告警重置

可按下任意一个键开关,重新设置告警。

2. 电源通/断

电源接通 按下 MODE 键接通寻呼机

电源断开 按下 MODE 键约半秒钟,则有一个闪烁的“[OFF]”字出现,后继续按此键 2.5s,则寻呼机电源断开。

3. 存储搜索

前向搜索

按“前向搜索(Forward Search)”键,由后向前顺序阅读信息。后一条消息超过 12 个字母,则先显示第二页信息,再读出下一条信息。在“守候”状态下,当按下此键时,最小信息号的未读信息将先读出。

反向搜索

按“反向搜索(Backword Search)”键,由前向后顺序阅读信息。通常,先读出前一条信息的第一页。但是,若现在显示是第二页信息,则本条信息的第一页在上一条信息显示前先读出。在守候状态下,当按下此键时,最大信息号的未读信息将先读出。

快速搜索

按下“Forward Search”或“Backword Search”键超过 2s 则造成信息快速滚动。当存储器中

有大量信息存储时,此功能尤其有用。

当搜索键找到一条信息时,则可持续 8s 显示后才能回到守候状态。

4. 信息保留/删除

信息保留

短促按一下“保留/删除(Protect/Delete)”键,则保留住现在显示的信息或释放一个保留的信息。在存储器中最多可保留 8 条信息。若保留的信息数超过此限度,不再有更多的信息能保留,且当按此键时,显示出“PROFULL”。保留的信息将不会从存储器中移走或删除,除非释放它们。必须短促地按此键,以免引发删除功能。当一条信息保留时,在读出时会显示“Protect”标志。

信息删除

按“Protect/Delete”键约 2s 就能删除现在显示的信息。有一个嘟嘟声确认此动作,若继续按键 2.5s,则在存储器中所有信息(包括保留的信息)都被删除(会听到嘟嘟声)。若在存储器中无信息则显示出“NO CALL”信息。

5. 方式选择

按下“方式(MODE)”键半秒钟并释放该键,[SELECT](选择)将显示出来。然后每按一次“MODE”键,下列信息会按序显示出来。

[UIB]

[SIL]

[SOUND8]

[SOUND7]

[SOUND6]

[SOUND5]

[SOUND4]

[SOUND3]

[SOUND2]

[SOUND1]

[11~59 P]

[SELECT]

当[UIB]、[SIL]或[SOUND#]显示出时,按“FORWARD”键两次,则为告警状态。例如,若[SOUND7]显示出,按“FORWARD”键一次,将显示[SOUND7=?],再按一次“FORWARD”键,显示出[SOUND7=YES]。若收到寻呼号 1A 类呼叫,就能听到 SOUND7 声。

6. 时钟调整

在守候状态时,按“MODE”键约半秒钟再释放开,则会显示[SELECT]。按下“MODE”键直到时钟显示出[11-59 P],当“小时”数字闪烁时,按“FORWARD”键增加小时数,按“BACKWARD”键减少小时数,再按一次“MODE”键,“分钟”数字闪烁,按“FORWARD”或“BACKWARD”键调整分值。

若在 7s 后再按键,则会自动返回守候状态,而时钟已调整完毕。

1.3.3 接通电源

按一次“MODE”键,寻呼机电源接通。接通电源后,寻呼机就显示所有数字和符号(如图1-4所示)约3s,然后分别2、4、8、16s告警或不停地告警(取决于在EEPROM中选定的时间)。

告警可以是单音,振动或无声,它取决于告警方式的选定,这个过程可让用户简要地检测一下寻呼机基本功能,如显示、声音、振动和LED。在告警自动或人工复位后,寻呼机就进入守候状态。此时显示出时钟和其它信息,而且寻呼机已准备好接收信息和其它操作。



图1-4 液晶显示器指示符号

若接通电源后出现信息“ERROR”(错误),这意味着在内部电路中可能有问题。取出电池,至少等候2s再把电池放入,若仍出现“ERROR”,把寻呼机送到服务中心维修。

1.3.4 呼叫接收

当接到一个呼叫,则在显示屏上显示信息并发出告警2、4、8或16s或不停地呼叫(取决于在EEPROM中选定)。按照选择的告警方式,告警类型可以是单音、振动或无声。发光二极管则不论那一种方式都闪烁。按键开关告警就会停止。若不按任何键,则当告警时间过后(不停地呼叫除外)就自动停止。

1. 告警

单音告警

不同地址和呼叫类型,单音样式也不同,单音样式都是预编程和存储在EEPROM中,地址1和2分别有4种不同的样式。地址3和4分别有1种样式。若在EEPROM中选定双音,则告警音将在2个频率上交替发出声音。

地 址	呼叫类别	单音样式号
1	A	1
1	B	2
1	C	3
1	D	4
2	A	5
2	B	6
2	C	7
2	D	8
3	ABCD	9