

多频漫游高速寻呼技术

郎保真编著

人民邮电出版社

多频漫游高速寻呼技术

郎保真 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书全面地介绍了新一代高速寻呼技术——基于 FLEX 的多频漫游高速寻呼技术,目前中国电信正在采用这种技术建设全国高速无线电寻呼网。书中首先介绍了高速寻呼技术的发展及各种高速寻呼技术的比较(如 FLEX、APOC 和 ERMES),然后重点介绍了采用 FLEX 多频漫游技术的中国电信高速无线电寻呼网的构成、提供的业务和功能、空中接口标准、联网接口标准、系统设计,以及中国电信高速无线电寻呼网的网络组建及扩容。最后介绍了中国电信采用的典型的 FLEX 系统设备,以及目前的一些 FLEX 寻呼终端产品。

本书深入浅出,适合于电信部门的领导、工程技术人员、科研开发人员阅读,并可作为高等院校通信专业的教学用书或参考书。

1102 62
18



多频漫游高速寻呼技术

-
- ◆ 编 著:郎保真
责任编辑:梁海滨
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本:787×1092 1/16
印张:11
字数:270 千字 插页:4 1997 年 7 月第 1 版
印数:1—8000 册 1997 年 7 月北京第 1 次印刷
ISBN7-115-06501-2/TN·1198
-

定价:20.00 元

目 录

第一章 高速无线电寻呼的产生及比较	1
1.1 无线电寻呼的产生和发展	1
1.2 高速寻呼编码的特点及比较	2
1.3 FLEX 高速寻呼编码的特点和优点	3
1.4 我国寻呼业的发展趋势	5
第二章 高速无线电寻呼网的构成	6
2.1 全国高速无线电寻呼网的网络结构	6
2.2 高速无线电寻呼系统的组成	6
2.2.1 寻呼接入设备	7
2.2.2 寻呼处理和发送设备	7
2.2.3 寻呼接收设备	8
2.3 无线覆盖的区域结构	8
2.4 全国高速无线电寻呼网的区域划分	9
第三章 高速无线电寻呼网支持的业务和功能	10
3.1 基本业务	10
3.2 补充业务	10
3.2.1 主叫用户补充业务	10
3.2.2 寻呼接收机用户补充业务	11
3.3 高速无线电寻呼系统的功能	12
3.4 寻呼接收机的功能	14
3.4.1 基本功能	14
3.4.2 补充业务功能	14
3.4.3 接收机附加功能	15
第四章 高速无线电寻呼网的空中接口	16
4.1 调制	16
4.2 FLEX 帧结构	16
4.3 同步结构	17
4.4 紧急再同步	18
4.5 交织块	19
4.6 传输顺序	20
4.7 寻呼消息传输举例	21
4.8 地址区定义	24
4.9 码字定义	24
4.9.1 基本码字结构	25
4.9.2 帧信息码字	25
4.9.3 块信息码字(BIW)1	26

1.9.4 块信息码字(BIW)2,3,4(按要求选取)	27
1.9.5 地址码字定义	31
1.9.6 向量码字定义	32
1.9.7 消息区中的各种消息定义	35
4.10 FLEX 漫游的实现	42
4.10.1 用于支持多频漫游的 SSID 和 NID 要求	42
4.10.2 系统消息传输	44
4.10.3 帧偏置举例	45
4.10.4 登记证实消息	46
4.10.5 登记指令	46
4.10.6 系统 SSID 的变更指令	48
4.10.7 系统 NID 变更指令	49
4.11 FLEX 编码和解码要求	49
4.11.1 FLEX 编码规则	49
4.11.2 一般的 FLEX 解码规则	51
4.11.3 FLEX 多频漫游编解码规则	52
4.12 空中接口的几个关键问题	53
4.12.1 寻呼消息的“跨帧”放置	53
4.12.2 长消息分段	53
4.12.3 群呼和信息业务	54
4.12.4 使用“重复值功能”的信道共享	54
4.12.5 消息编号和消息检索	55
4.12.6 实时时钟保持	55
4.12.7 FLEX CAP 码	55
第五章 中国高速无线电寻呼网的联网接口	60
5.1 寻呼联网协议(IPNP)概述	60
5.1.1 IPNP 协议模型	61
5.1.2 协议服务	61
5.2 应用层功能描述	63
5.2.1 应用层数据流	63
5.2.2 数据编码	63
5.2.3 消息广播	63
5.2.4 拥塞控制	64
5.2.5 联系建立	66
5.2.6 协议标识	66
5.2.7 IPNP 编号	66
5.3 PNCC 之间的消息	67
5.3.1 PNCC—H 到 PNCC—O 之间的消息	67
5.3.2 PNCC—O 到 PNCC—H 之间的消息	71
5.3.3 PNCC—I 到 PNCC—H 之间的消息	71
5.3.4 PNCC—H 到 PNCC—I 之间的消息	79
5.4 联网协议实现漫游业务举例	79
5.4.1 漫游寻呼业务	80

5.1.2 漫游登记	85
5.5 ROSE APDU 和基本编码规则	88
5.5.1 APDU 编码	88
5.5.2 标签编码	89
5.5.3 长度(Length)编码	90
5.5.4 APDU 类型编码	90
第六章 中国高速无线电寻呼网的网络组建及扩容	96
6.1 SSID 和 NID 的应用	96
6.1.1 SSID 和 NID 的基本使用方法	96
6.1.2 使用 SSID 和 NID 进行寻呼覆盖区的扩展和调整	97
6.2 中国高速无线电寻呼网的组网规划	98
6.3 中国高速无线电寻呼网的信道配置及扩容	102
6.3.1 中国高速无线电寻呼网信道配置及扩容的基本原理	102
6.3.2 中国高速无线电寻呼网信道配置及扩容举例	103
6.3.3 位屏蔽(Wildcard Mask)的用法	109
第七章 FLEX 系统设计的几个关键问题	111
7.1 基站场强覆盖的分析	111
7.1.1 电磁波传播的覆盖范围	111
7.1.2 决定覆盖范围的因素	112
7.1.3 场强覆盖范围的预测	113
7.1.4 POCSAG1200 与 FLEX6400 覆盖范围的比较	114
7.1.5 结论	114
7.2 基站天线对寻呼系统性能的影响	115
7.2.1 天线增益对系统性能的影响	115
7.2.2 天线高度对系统性能的影响	117
7.2.3 基台位置的选择	119
7.3 同播寻呼系统中的时延扩展分析	120
7.3.1 同播时延扩展的产生	121
7.3.2 同播时延扩展的定义	121
7.3.3 同播时延扩展的时域分析	121
7.3.4 同播时延扩展的空间分析	123
7.3.5 多发射机同播系统的设计	125
7.3.6 FLEX6400 系统设计建议	126
7.4 同播寻呼系统中的频率偏移问题	127
7.4.1 问题的由来	127
7.4.2 实验室研究结果	129
7.4.3 实地测试的结果	131
7.4.4 POCSAG 寻呼系统频率偏移技术总结	132
7.4.5 同播系统频率偏移的系统设计	132
7.4.6 FLEX 系统中的频率偏移技术	133
第八章 FLEX 高速无线寻呼系统	135
8.1 系统概述	135
8.2 网络接口协议	136

8.3 产品描述	137
8.3.1 WMG™寻呼终端	137
8.3.2 RF—Conductor!™射频控制器	145
8.3.3 基站系统	149
8.3.4 传输网络	151
8.4 网络管理	152
8.5 人工辅助台和自动寻呼系统的接口	152
8.6 系统的功能	153
8.6.1 主叫功能	153
8.6.2 寻呼机用户功能	154
8.6.3 信箱业务	156
8.6.4 自动寻呼的系统功能	156
8.6.5 联网寻呼功能	157
8.7 系统的升级	158
第九章 FLEX™高速寻呼终端产品	159
9.1 概述	159
9.2 FLEX 寻呼机的功能及基本工作原理	159
9.3 现有的 FLEX 产品	162
9.4 无线寻呼技术的未来发展	168

第一章 高速无线电寻呼的产生及比较

随着经济的发展和人民生活水平的提高,社会对信息的需求日益迫切。人们希望及时可靠地、不受时空限制地进行信息交流。无线电寻呼通信系统综合利用了有线和无线的传输方式,可以解决人们在移动接收中接收信息的要求,从而有效地提高了工作效率,产生了巨大的经济效益和社会效益。

1.1 无线电寻呼的产生和发展

无线电寻呼最初发展可追溯到 1912 年,美国底特律警察局首创了第一个陆地移动无线电系统。从 40 年代末到 50 年代末,无线电寻呼在美国主要是用于提供无选择性的语音寻呼服务,一般用于医生出诊应答。当寻呼系统接收到呼叫时,系统将向持有寻呼机的所有医生发送信息,所有寻呼机都会收到这个信息。医生在忙碌工作的同时,还要注意他们的寻呼机,一旦寻呼机上显示的是他自己的编号,他就要打电话给应答服务台,询问别人给他的留言。60 年代初,市场上开始出现可选择信号的语音寻呼机。这样,寻呼机只接收发送给它自己的信息,不再接收所有的寻呼信息。此时每个信道可支持约 1000 个用户,因而在大城市很快就出现了容量不足的问题。由于语音寻呼占用频率资源很多,每个信道支持的用户太少,所以人们开始研究仅发出寻呼单音来寻呼寻呼机用户的方法,以便在一个信道上支持更多的寻呼机用户。由此,便出现了单音寻呼机。单音寻呼系统仅向寻呼用户发出一个单音呼叫,不能向用户提供更多的信息,所以用户在接收到单音呼叫后,还要回电话给他们的电话应答服务台。尽管如此,单音寻呼还是很快被用户接受了,而成本高、频率利用率很低的语音寻呼业务从此逐渐衰落。

到 1980 年,美国大约有 60% 的寻呼机是单音寻呼机,40% 的寻呼机是单音—语音寻呼机。而到 1982 年,市场上又出现了数字显示寻呼机和字符显示寻呼机。由于字符显示寻呼机需要寻呼操作员协助输入信息,技术较复杂,价格较贵,而数字显示寻呼则价格便宜、设备简单,因而后者得到了迅速发展。但由于字符寻呼具有信息量大、直观的优点,所以字符显示寻呼又成为目前发展速度最快的寻呼方式。

随着寻呼事业的发展,寻呼的编码方式也在不断地发展变化。在早期的无选择性信号寻呼和单音—语音寻呼中,双音频信号是最常用的编码。在单音—语音寻呼中,是以 1s / 3s 的独特音频信号作为寻呼机地址码,地址码后面跟着语音消息(地址码最短 7s,语音消息通常需 10s ~ 15s),而典型的单音寻呼则使用 0.4s / 0.8s 的单音构成地址码(最短只需 2.5s),因此单音寻呼方式可在一个频点上支持比语音寻呼方式更多的用户。由于双音频寻呼编码需要用一对音频信号来代表一个地址码,所以它最多只能支持 3540 个地址码。

70年代初,5/6单音模拟高容量编码和二进制数字信号编码(HSC)开始进入寻呼市场。这些编码致力于提高系统容量和通过增加前置码来节省电池能量。前置码部分为一个“叫醒”音,它允许寻呼接收机大部分时间保持“休眠”状态,但定期“苏醒”,了解信道上有无它的寻呼,从而可以节电。在一个频点上5/6单音模拟高容量编码和二进制数字信号编码可支持多达60000个用户,而双音频信号编码只能支持1500~2000个用户。这样由于单音寻呼的高容量使其在70年代后期得到迅速发展。而语音寻呼几乎消失。

到了80年代初,二进制数字信号编码已成为最常用的支持数字和字符显示寻呼业务的编码。1981年,日本NEC公司推出了D3编码,速率可达200bit/s;1982年,美国MOTOROLA公司推出GSC码(格雷序列码),其地址码速率为300 bit/s,数据速率为600bit/s。与此同时,英国邮政局也成立了一个编码发展小组,推出了地址码速率和数据速率均为512 bit/s的POCSAG码。1982年,POCSAG码被国际无线电咨询委员会(CCIR)采纳做为国际寻呼通信的1号标准编码,此后,POCSAG码被许多厂商选用,并成为国际上最流行的编码。

到了1990年,POCSAG码速率达到了1200 bit/s,后又可以达到2400bit/s。今天大多数采用POCSAG码系统的速率仍只有512bit/s和1200bit/s。

1.2 高速寻呼编码的特点及比较

当POCSAG码被推广作为一种标准编码后,POCSAG小组很快就解散了,再没有一个组织来根据厂商和运营者的要求来定义和发展POCSAG编码了。这就导致了不同的厂商和运营者各自独立地发展自己的POCSAG编码。1991年,美国一些寻呼公司因为容量有限和频率资源的原因开始将POCSAG码升级为2400 bit/s,由于POCSAG码最初并非是为高速寻呼设计,所以在2400 bit/s速率下,误码率极高,电池寿命亦因速率的提高而大大缩短。寻呼运营者和寻呼机用户均希望发展新的高速编码支持更多的寻呼用户和为用户提供更多的业务。因而,无线电寻呼厂商和运营者在80年代末90年代初开始研究新的高速寻呼编码。

高速寻呼编码的设计应具有以下特性:

- (1)编码速率应达6000bit/s以上;
- (2)电池寿命应至少改善5倍以上;
- (3)系统容量极大改善;
- (4)二进制数据传输:二进制数据可以被压缩和加密,可以用来传送图形和文字;
- (5)兼容性:编码应与任何已知形式的寻呼格式兼容,这样可使之进入现有的所有系统;
- (6)编码本身的特性应明确定义,并提供通用空中接口所必须的文件;
- (7)国际字符集:能以二进制传送国际字符集;
- (8)纠错:当速率提高时,需改善纠错能力以及长信息传送的可靠性;
- (9)广域多频应用:如在某一频率不能收到寻呼信息,可移至其它频率;
- (10)公共机制:要求多个寻呼机厂商,不允许生产商指定寻呼代理;
- (11)系统应能平稳转换至较高速率;
- (12)寻呼机价格:设计新的高速寻呼格式时,应尽可能不增加生产寻呼机的成本,或少许增加成本以增加系统能力。

下面是各种高速寻呼编码方式性能的简单比较:

(1)系统容量

APOC > FLEX > ERMES

APOC 的容量高于 FLEX, FLEX 又优于 ERMES。这在传送数字寻呼时, 差异很明显, ERMES 要明显低于 APOC 和 FLEX, 但在传送汉字寻呼时(均未压缩), 尤其在漫游系统情况下, APOC 开销增大, 其对 FLEX 和 ERMES 的容量优势不大。

(2)系统成熟程度

FLEX, ERMES > APOC

APOC 在系统成熟方面明显不如 FLEX 和 ERMES。APOC 编码的支持厂商少, 且目前并无系统编码器和 2400 bit/s 以上速率的寻呼机, 而 FLEX、ERMES 均有自己的商用系统, 寻呼机均可达到对应的最高速率, FLEX 寻呼机可任选地工作在 1600 bit/s、3200bit/s、6400bit/s 速率上, 不需更换寻呼机。

(3)开放程度和规范化程度

ERMES > FLEX > APOC

ERMES 是开放性的协议, FLEX 和 APOC 是专利性协议。ERMES 不仅规范了空中接口同时又规范了与寻呼系统有关的接口, 而 FLEX 和 APOC 仅规范了空中接口标准, FLEX 在漫游方面的考虑优于 APOC。

(4)兼容性

FLEX > APOC > ERMES

APOC 与 POCSAG1200 完全兼容, 但不能与其它速率 POCSAG 兼容。FLEX 可与任何速率的 POCSAG 兼容, ERMES 不能与 POCSAG 系统兼容。

(5)地址码容量

FLEX > ERMES, APOC

FLEX 地址码为 10 亿, ERMES 为 3100 万, APOC 未定。

(6)抗衰落特性

FLEX > APOC > ERMES

FLEX 抗衰落为 10ms, ERMES 约为 2.8ms, APOC 约为 5 ms。ERMES 未对地址区进行交织, 其地址区抗衰落能力更差。

(7)寻呼机节电性能(取自 APOC 的资料)

ERMES(单频) > APOC > FLEX > ERMES(漫游)

中国在确定高速寻呼编码方式之前, 对各种高速寻呼编码制式进行了深入的技术研究。对各种高速寻呼编码进行了一系列的现场试验和实验室测试; 对国内外高速寻呼系统的商用情况、标准化程度进行了广泛调查研究和分析比较。经过大量的研究、分析、比较, 邮电部科技公司于 1996 年 1 月 30 日代表邮电部与摩托罗拉公司签署了《中华人民共和国邮电部与摩托罗拉公司关于高速寻呼技术合作谅解备忘录》, 确定中国电信全国高速无线电寻呼网采用摩托罗拉开发的 FLEX 编码制式。

1.3 FLEX 高速寻呼编码的特点和优点

FLEX 高速寻呼编码具有以下特点和优点:

(1)多运行速率

FLEX 可以运行于 1600bit/s、3200bit/s、6400bit/s,系统可以从 1600bit/s 平滑过渡到 6400 bit/s,而且 FLEX 可以和任意速率的 POCSAG 码、GOLAY 码兼容,这样目前使用 1200bit/s POCSAG 码或其它更低速率协议的系统就可以很容易地转变到 FLEX 的最低速率上。通常情况下,实现这一转变只需对主交换机中软件进行很小的修改。这样,运营者可根据具体需要,使寻呼系统灵活地工作在任一速率上。系统的运行速率越高,系统可容纳的用户就越多。FLEX 寻呼机可工作在任一速率上,在系统速率变更时,寻呼机可自动跟踪,不必重新设置。

(2)地址容量巨大

FLEX 的寻呼机地址可使用短地址和长地址。短地址容量为 200 万,由 1 个码字组成。长地址码共有 50 亿个,供全国使用的有 10 亿个。长地址码由 2 个码字组成,可满足未来寻呼业务的增长。

(3)同步

FLEX 是一种分时传送的全同步寻呼编码,寻呼机只在规定的帧接收信息,其它时间处于休眠状态,只有寻呼机的 CMOS 电路消耗电池能量,因而节约了大量电池能量,寻呼机电池寿命是采用 1200bit/s POCSAG 编码时的 5~10 倍,且电池寿命不受信号速率的影响。FLEX 通过每个发射机站处的 GPS (全球定位系统)接收机实现了同播区域内的所有发射机同步在 $\pm 5\mu\text{s}$ 内。

(4)保持数据的完整性

以前寻呼协议的一个共同问题是数据的完整性在某些传输环境下会遭到破坏,如在同播系统的零点处或某些地形处。FLEX 采用前向纠错和数据交织技术解决了这个问题。

在数据交织发射中,每 8 个数据码字从上到下排成一行,然后从左到右按列发射。由于每个码字具有 2bit 纠错能力,所以信道上对突发性误码有 16bit 的纠错能力(10ms)。关于 FLEX 交织数据的详细情况见第四章。

当信号速率为 1600bit/s 时,8 个 32bit 码字交织成 256 比特块;3200bit/s 时,16 个 32 bit 码字交织成 512 比特块;6400bit/s 时,32 个 32bit 码字交织成 1024 比特块。FLEX 交织技术抗衰落能力长达 10ms,并与速率无关。

FLEX 能提供完整的信息结束控制,以使用户接收的信息不被截断。它除了可以对单个寻呼机提供服务外,还有一种群呼功能,即按自动生成的分配表发射公共信息。FLEX 码可作为一种载体使用同一地址传递多种格式(单音/数字/字符/二进制数据)的信息,并具有连续发送长信息及暂时中止长信息而转发短信息的功能。

(5)四电平编码

FLEX 高速寻呼协议采用 4FSK(四电平移频键控),这是最新的通信技术,但它要求高精度的发射机和复杂的接收机,因此以前没得到广泛应用。通常的寻呼系统采用 2FSK 方式,当信号速率为 1600 bit/s 时,FLEX 也采用这种方式。但在更高速率时,平均每个字符在空中的发射时间太短,使寻呼机接收变差。同一速率时,使用 4FSK 字符在空中的发射时间是使用 2FSK 字符空中发射时间的两倍。

1.4 我国寻呼业的发展趋势

我国第一套为公众提供服务的无线电寻呼系统于 1984 年 1 月 1 日在上海开通。从 1984 年至 1994 年,我国寻呼用户发展迅猛,年平均增长率在 100%以上。至 1994 年底,已有 1900 余个县、市开办了寻呼业务。至 1996 年底,寻呼用户总数已突破 5000 万,居世界第一。

中国目前使用的寻呼频段为 150MHz 和 280MHz。主要的寻呼系统多采用 POCSAG 编码格式,速率主要为 512bit/s 和 1200bit/s。我国寻呼业的发展主要体现在以下三个方面。

(1) 用户数的增长

我国公用无线电寻呼业务近几年发展迅猛。从 1987 年的 3 万用户发展到 1996 年 2541 万用户,年增长率平均在 100%以上。预计到 2000 年,公用网无线电寻呼用户总数将达到 3500 万。

(2) 无线电寻呼新业务的发展

无线电寻呼从最简单的单音寻呼、数字寻呼发展到今天的数汉混合寻呼,以及为用户提供语音信箱服务、广播信息服务(包括股票信息、天气预报、交通信息等)和传真信箱等寻呼服务。这些新业务的出现,大大促进了我国寻呼业务的发展。

(3) 寻呼覆盖范围的扩大

近年来,由于通信个人化和对通信移动性的迫切要求,使无线电寻呼覆盖范围的大小成为寻呼机用户和各运营部门共同关注的问题。寻呼范围已从最初的小范围本地寻呼,发展到今天的大范围的省域联网寻呼,并向全国甚至全球发展。

第二章 高速无线电寻呼网的构成

中国电信高速无线电寻呼网是世界上第一个采用 FLEX 多频漫游技术的大范围的寻呼网。本章将介绍全国高速无线电寻呼网的网络结构,高速无线电寻呼系统的组成部分及其主要功能(书中提到的全国高速无线电寻呼网均指的是中国电信高速无线电寻呼网)。

2.1 全国高速无线电寻呼网的网络结构

全国高速无线电寻呼网采用无级网络结构。各寻呼网络控制中心(PNCC)均作为平等的终端接入全国高速无线电寻呼网,互联成网状网结构。图 2-1 为全国高速无线电寻呼网的网络结构。各 PNCC 间的互联可以采用各种数据通信网。在建网初期,全国高速无线电寻呼网将采用 VSAT 数据网作为主要的传输网络,X.25 网作为辅助的传输网。

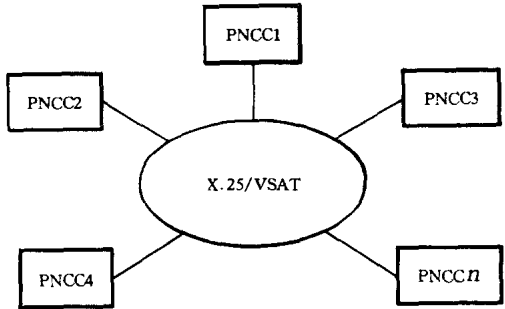


图 2-1 网络结构

需要注意的是由于 PNCC 间的联网协议(IPNP)的下层采用的是 TCP/IP 协议,因此 PNCC 可能需经过网桥才能与 X.25/VSAT 网相连。

2.2 高速无线电寻呼系统的组成

高速无线电寻呼系统主要由三部分组成:寻呼接入设备、寻呼处理和发送设备、寻呼接收设备。高速无线电寻呼系统的组成如图 2-2 所示。

图中 PNCC-I,PNCC-H,PNCC-O:寻呼网络控制中心

BSC:基站控制器

BS:基站发射机

- I6 :用户接口
- I5 :寻呼接入网接口
- I4 :PNCC 间联网接口
- I3 :PNCC 与 BSC 间接口
- I2 :BSC 与 BS 间接口
- I1 :BS 与寻呼接收设备间空中接口

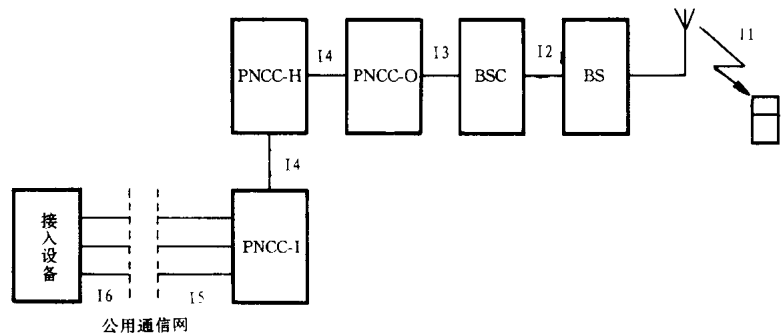


图 2-2 系统组成

2.2.1 寻呼接入设备

寻呼接入设备(MED)是通过公用电信网接入到寻呼网络控制中心的设备。最典型的寻呼接入设备是电话机,还可以是个人电脑、专用设备、信息服务设备等。

2.2.2 寻呼处理和发送设备

寻呼处理和发送设备是整个寻呼系统的核心,完成与寻呼消息接入、用户数据库管理、寻呼业务联网、无线电发射网络控制等有关的功能。寻呼处理设备采用分布式结构,从功能上可分为负责接入的寻呼网络控制中心功能单元(PNCC-I)、负责用户资料管理的寻呼网络控制中心功能单元(PNCC-H)和负责发送的寻呼网络控制中心功能单元(PNCC-O)。

PNCC-I 的功能是接收来自寻呼接入设备的呼叫,对接入的呼叫鉴权和接受用户的消息,并根据输入信息的属性把呼叫送到相关的 PNCC-H。寻呼接入设备是接入到寻呼处理和发送设备的接入点。

PNCC-H 的功能是管理其内设置的归属用户数据库,接收 PNCC-I 送来的用户指令,对用户的属性进行鉴权(用户号码是否有效、用户是否停机、用户是否付费等),并将接收的从 PNCC-I 送来的用户消息处理后送到相关的 PNCC-O。用户的归属地即是用户购机登记的地区。归属用户数据库中存储的用户信息包括:用户的接收机类型、目前的寻呼发射区域、功能及业务设置和计费信息等。

PNCC-O 的主要功能是控制整个或部分无线发射网络。PNCC-O 接收来自 PNCC-H 寻呼消息数据,对寻呼数据进行分批、编码处理,并安排无线网络发射寻呼消息。

基站控制器(BSC)负责编码和控制发射消息。通常每个基站配置一个基站控制器,并且基站控制器一般与其控制的基站设置在一起。一个基站控制器与其归属的同播发射区的其他基站控制器是同步的。

基站(BS)负责从基站控制器(BSC)接收消息并将消息发射给其覆盖范围内的寻呼接收设备。每个基站均包含有无线电传输设备。

此外,每个寻呼处理和发送设备都与网络操作维护中心相连,网络操作维护中心负责支持网络运营,能够对构成高速寻呼系统的各个功能实体,如:PNCC、BSC、寻呼接收设备等实施有效的管理。它的主要功能如下:

- 维护管理;
- 性能管理;
- 配置管理;
- 安全管理;
- 计费管理。

2.2.3 寻呼接收设备

寻呼接收设备是从指定的寻呼射频信道上接收、显示寻呼消息,并对其进行处理的装置。最常见的寻呼接收设备就是寻呼机。

按所能接收的射频信道数和消息类别,寻呼接收设备可以分为以下类型:

(1)按所能接收的射频信道数划分

- 1) 单频寻呼接收设备:只工作在单一射频信道上的寻呼接收设备。
- 2) 多频寻呼接收设备:可以在一个频段的多个射频信道上扫频工作的寻呼接收设备。

(2)按所能接收的寻呼消息类别分

- 1) 数字寻呼接收设备:只能接收数字寻呼消息的寻呼接收设备。
- 2) 中文(字符/数字)寻呼接收设备:除能接收数字寻呼消息外,还能接收中文寻呼消息的寻呼接收设备。
- 3) 透明数据接收设备:除能接收数字、中文寻呼消息外,还能接收透明数据并输出给数据终端设备的寻呼接收设备。

就 FLEX 寻呼机而言,除上述分类外还有单相、任意相和全相寻呼机之分。

2.3 无线覆盖的区域结构

中国的高速无线电寻呼网计划建设成为全国范围的无缝覆盖的寻呼网。其按无线覆盖区域划分的最小单位是寻呼区。

(1) 寻呼区

寻呼区是指一个或多个基站对一条寻呼消息进行同播发射时所覆盖的区域,即同播发射区。对于全国高速无线电寻呼网来说,一个城市的同播区就是一个寻呼区。

(2) 服务区

服务区是指寻呼机用户不须更改其用户登记就能接收到有关的寻呼消息的区域。通常,一个服务区可以由一个或多个寻呼区构成。当寻呼机用户申请的服务区为多个寻呼区时,多个寻呼区可以是相邻的也可以是不相邻的。例如,一个在北京购买寻呼机的用户,他可以申请相邻的两个寻呼区,如:北京、天津作为他的服务区;也可以申请不相邻的多个寻呼区,如北京、上海、广州作为他的服务区。

(3) 漫游区

漫游区是指寻呼机用户须通过更改其用户登记,才能在一段时间内接收到有关的寻呼消

息的区域。通常,为了便于进行网络管理,一般只容许寻呼机用户登记一个寻呼区作为它的漫游区。例如:当一个北京用户打算从北京出发到上海逗留 3 天,再前往广州 4 天时,则此用户进行漫游登记时只能先登记到上海,离开上海时才能登记到广州。

2.4 全国高速无线电寻呼网的区域划分

(1) 寻呼区划分

全国高速无线电寻呼网的基本区域单位为寻呼区。依据全国高速无线电寻呼网的网络结构,原则上,全国按二位、三位长途编号区设置寻呼区。长途编号为四位的地区不单设寻呼区,其可划归为相应的寻呼区。根据业务发展和业务组织的需要,可以适当扩大寻呼区的覆盖范围,但须考虑扩大寻呼区范围时与相邻寻呼区的同频干扰问题和交叠区的信道设计要求。通常,在每个寻呼区设置一个高速无线电寻呼系统,其寻呼网络控制中心(PNCC)内存储归属于该寻呼区的全部用户的有关数据。

(2) 服务区划分

全国高速无线电寻呼网的每个用户均应指定一个服务区。每个用户的服务区是其寻呼消息经常发往的区域。用户在开户注册时可根据自己的需要选择自己的服务区。一般来说,一个寻呼机用户的服务区就是其归属寻呼区,此时称这一服务区为该用户的缺省服务区。例如北京的购机者一般选择北京寻呼区作为他的服务区。根据寻呼机用户的需要,一个用户的服务区除包含该用户的归属寻呼区外,还允许寻呼机用户登记多个寻呼区作为他的服务区。该用户在其服务区内不同寻呼区间移动时不需要进行漫游登记,该寻呼机用户的寻呼消息将在其服务区内的各个寻呼区联播。用户的服务区最大为整个全国高速无线电寻呼网,若一个用户的服务区为全国范围,则该用户可在全国各地移动,而无须进行漫游登记,即可接收到他的寻呼消息。对于运营者来说,应限制寻呼机用户的服务区的范围,尤其是把全网作为其服务区的用户。限制的理由很简单:用户多一个寻呼区作为他的服务区,其寻呼消息就将多占用一个寻呼区的空中信道的空中发射时间,从而使系统的用户容量降低。在一般情况下,运营者可通过增加收费来限制服务区多于一个寻呼区的寻呼机用户的数量。

(3) 漫游区划分

全国高速无线电寻呼网的漫游区,是用户临时登记的寻呼区,用户可在其登记的起止时间段内在一个或几个寻呼区内接收到其寻呼消息。为了便于运营者的管理,一般只容许寻呼机用户一次只登记一个寻呼区作为其漫游区,并且同一时间段内只容许有一个漫游区。也就是说,一个北京的寻呼机用户打算从北京出发到上海,再前往广州时,则此用户进行漫游登记时只能先登记到上海,离开上海时才能登记到广州。

第三章 高速无线电寻呼网支持的业务和功能

高速无线电寻呼网应能提供现有 POCSAG 寻呼网所能提供的基本业务,另外还应能提供透明数据传输业务、多种补充业务;支持个人寻呼、群呼、公众信息业务以及漫游服务。下面将介绍高速无线电寻呼网所能支持的业务、功能以及寻呼接收机的一般功能要求。

3.1 基本业务

寻呼基本业务是无线电寻呼网的最本质的通信服务,高速无线电寻呼网能支持下列基本业务:

- 数字寻呼业务;
- 中文寻呼业务;
- 透明数据传输业务。

3.2 补充业务

寻呼补充业务是对无线电寻呼网基本业务的补充,补充业务分为:

- 主叫用户补充业务;
- 寻呼接收机用户补充业务。

运营者可根据自己的运营策略,选择提供部分或全部补充业务。

3.2.1 主叫用户补充业务

高速无线电寻呼网向主叫用户提供下列补充业务:

(1) 重复呼:网路根据主叫用户的要求,按网路设定的重复次数和时间间隔重复发送同一条寻呼消息。

(2) 紧急呼:网路根据主叫用户的要求,使寻呼接收机以特别音响向寻呼接收机用户提供紧急消息指示。

(3) 延迟发送业务:网路根据主叫用户的要求,在指定的日期和时间,将输入的寻呼消息发送给寻呼接收机用户。

(4) 语音信箱:网路根据主叫用户的要求,向其提供主叫语音信箱留言业务,并向寻呼接收机用户发出寻呼信息提示有留言。