

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1122—2001

寻呼系统空中接口协议 (EPOC 寻呼码)

Protocol of Air Intereace for Paging System (EPOC)

2001-04-24 发布

2001-07-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 引用标准	1
3 术语	1
4 数据速率与数据调制格式	2
5 传输格式	3
6 漫游	7
7 交织编码	8

前 言

本标准是在 POCSAG 编码的基础上，主要参考了国外先进的 APOC-1 (Phase One)标准而制定的。根据市场对信息传输速度及扩容要求，本标准在技术内容上与 APOC-1 相比，做了如下修改：

- (1) 本标准仅规定了一种数据速率，即 2400bit/s，取消了 APOC-1 中的 1200bit/s 速率；
- (2) 为提高数据传输的可靠性，本标准将高速 APOC 中原作为选项的交织编码作为规定的编码方式，交织深度选为 4 个码字；
- (3) 本标准对漫游功能作了重要补充，包括漫游登记和登记确认以及 EPOC 寻呼机在 POCSAG 寻呼区的漫游等；
- (4) 对 EPOC 信道支持 POCSAG 寻呼机的实现作了更明确的规定；
- (5) 取消了 APOC-1 中一些应用性的功能，如扩展地址的应用命令，消息分段、编号、检索以及用字典进行文字数据压缩等；
- (6) 对 APOC-1 标准中某些不合理的指标作了修正，如数据速率允许的最大偏差，原规定为 5ppm，本标准修正为 55ppm。

本标准的主要技术内容包括数据速率、数据调制格式、传输格式、漫游、定时关系、码字定义以及交织编码等。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信传输研究所

深圳市蕤华通讯有限公司

深圳市申莱斯技术有限公司

本标准主要起草人：黄 侃 卓天真 王振江

中华人民共和国通信行业标准

寻呼系统空中接口协议 (EPOC 寻呼码)

Protocol of Air Interface for Paging System (EPOC)

YD/T 1122—2001

1 范围

本标准规定了寻呼发射机与寻呼接收机之间的一种空中接口协议,包括定时关系和码字定义。本标准适用于使用该种空中接口协议的寻呼接收机、寻呼发射机以及寻呼网路控制设备的设计与制造等。

2 引用标准

下列标准包括的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

CCIR 建议 584 号:POCSAG 寻呼编码

Philips : APOC PAGING CODE SPECIFICATION

3 术语

3.1 EPOC(Enhanced Paging Operators Code)

增强型寻呼码。

3.2 批 (Batch)

以同步码字开始的一连串码字,这些码字分属不同的帧。

3.3 帧(Frame)

批细分后的组成部分,每一帧包含两个码字。

3.4 帧号(Frame Number)

帧的编号。每一个批包含 8 帧。

3.5 地址码(Address Code)

嵌入到寻呼机地址码字中的数字码,通常地址码并不单独表达,而是和帧号组合产生一个 7 位十进制数表示的数字值。

3.6 寻呼机标识码(Radio Identity Code, RIC)

用来定义单独的寻呼接收机或一群(组)寻呼接收机身份的代码。

3.7 基本寻呼机标识码(Base RIC)

由工厂或销售点写入寻呼接收机的标识码。空中写码功能只能用基本寻呼机标识码进行,它本身不能通过空中写码去改变。

3.8 批码(Batch Code)

寻呼接收机标识码的一部分,它规定了寻呼接收机地址码字发射时,包含该地址码字的帧所在的批。

3.9 周期(Cycle)

由一连串的批构成,其持续时间为 3.4s,包含 15 个与 POCSAG 一样的批。每个周期第一批含有批零标记。

3.10 批零标记(Batch Zero Marker, BZM)

在每一个周期第一帧第一个码字的位置上发射的一个地址码字。

3.11 批零消息(Batch Zero Message)

在批零标记后面以系统范围内广播方式发送到同一网路中所有寻呼接收机的消息。

3.12 地区码(Area Code)

在一个寻呼网路内识别一个寻呼地区的代码。

3.13 归属区(Home Area)

特定寻呼接收机经常所在的地区的地区码。

3.14 运营者标识码(Operator Identity)

识别一个寻呼网路运营者的代码。

3.15 归属运营者(Home Operator)

特定寻呼接收机所属的运营者的身份。

3.16 归属标识码(Home Identity)

特定寻呼接收机所属的运营者身份和地区码。

4 数据速率与数据调制格式

4.1 数据速率

EPOC 的数据速率和调制方式见表 1。

表 1 数据速率与调制

数据速率 (bit/s)	码元速率 (Baud)	调制 (FSK)
2400	2400	2 电平

如果同一信道还要支持 POCSAG (1200bit/s) 寻呼机,则还应支持 1200bit/s 的数据速率(也采用两电平 FSK 调制方式)。网路运营者可以根据容量的要求以及与其他代码和寻呼接收机共享信道的状况等因素来选择数据速率,这种选择随时都可以改变。

数据速率的允许偏差(容差)应 $<5\text{ppm}$ 。

码元持续时间的容差应 $<3\%$ 。

4.2 数据调制格式

数据的调制采用两电平脉冲幅度调制的调频技术(PAM/FM)。用两种频率分别代表不同的数据值来发送数据比特。对数据流要做连续相位预调制脉冲成形处理。

表 2 码元与标称频率

标称频率(Hz)	码元	FM
$F_c + 4800$	0	2 电平
$F_c - 4800$	1	2 电平

频偏的容差应小于最大偏移量的 10%。表 2 中 F_c 为载波频率。

4.3 准同步发射

从寻呼接收机测量到的各准同步发射机发射的定时信号应对准在 $100\ \mu\text{s}$ 以内。

5 传输格式

5.1 一般描述

EPOC 的传输, 采用 2400bit/s 数据速率, 以 3.4s 周期的整数倍来同步。每一周期划分为 15 批, 每批 8 帧, 每帧 2 个码字。EPOC 的传输格式如图 1 所示。

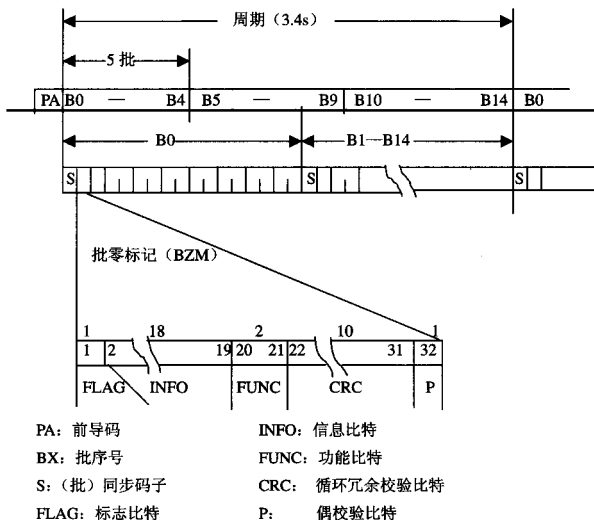


图 1 EPOC 的传输格式

EPOC 采用周期传输格式, 每一个周期包含 15 批(B0 到 B14), 持续时间为 3.4s 。EPOC 所用的同步码字(图 1 中的 S, 具体内容见图 3)与 POCSAG 的同步码字不同, 但都是作为一批开始的标志, 传输速率也是 2400bit/s 。EPOC 是对周期同步的, 传输中包含批零标记, 这是与 POCSAG 不同的。

批零标记是一个标准的地址码字, 它只在每一个周期第一帧的第一个码字位置上发送。EPOC 寻呼接收机通过接收和识别批零标记来达到周期同步。此外, 批零标记还可用来传递系统消息。批零标记对 POCSAG 寻呼接收机没有影响, 所以, EPOC 的传输能支持 POCSAG 寻呼接收机。

EPOC 传输有两种方式, 一种是周期方式, 一种是 5 批方式。在周期方式下, 寻呼接收机从每一个周期 15 个 EPOC 批中的一个帧里寻找其地址, 在 5 批方式下, 则从每 5 批中的一个帧寻找自己的地址。这两种工作方式使电池的使用寿命有了显著的改善, 这是以稍微增加消息的延迟时间为代价的。周期方式下, 电池使用寿命改善最大, 但这不是本标准的强制性要求。当电池使用寿命不是必须的要求时, 这部分寻呼接收机可按延迟时间最短来配置。

EPOC 的传输信道上并不包含 POCSAG 的传输, 但可以支持任何 POCSAG 寻呼接收机。

5.2 码字结构

5.2.1 一般码字

码字的一般结构如图 2 所示。

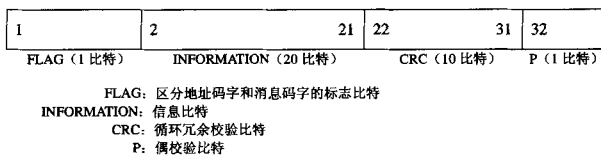


图2 码字结构

如图3所示, EPOC的每一码字由32比特组成。第一比特是标志比特, 接着是20个信息比特。每一码字前21比特相当于 $(X^{30} + \dots + X^{10})$ 多项式的系数。该多项式用生成多项式 $(X^{10} + X^9 + X^8 + X^6 + X^5 + X^3 + 1)$ 进行模2除, 所得的余式的系数就是循环冗余校验比特(CRC)。CRC的最高有效比特相当于码字的第22比特, 它是CRC最先传输的比特。码字的第32比特是对前面31比特进行偶校验所得的校验比特。

码字各比特发送顺序是先发送最高有效比特, 即第一比特先发送, 偶校验比特(第32比特)最后发送。

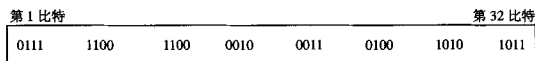


图3 同步码字

5.2.2 同步码字

图3为同步码字的结构。同步码字由32比特组成, 比特速率是2400bit/s, 采用两电平FSK调制, 同步码字用来确定每一批的开始。

5.2.3 地址码字

地址码字的结构如图4所示。

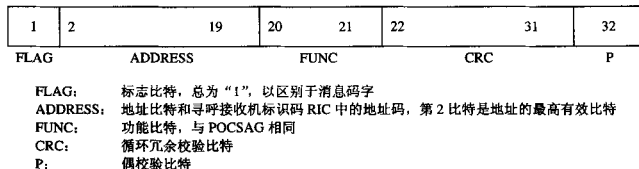


图4 地址码字

5.2.4 消息码字

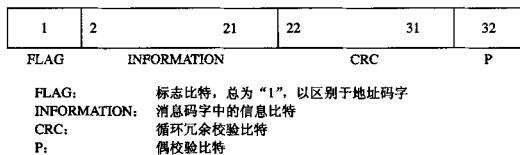


图5 消息码字

消息码字如图5所示, 其标志比特总为“1”。

5.2.5 空闲码字

空闲码字如图6所示。在一个帧内没有地址码字或消息码字时, 则传输空闲码字。空闲码字是一

个合法的地址码字，一定不要分配给寻呼接收机。

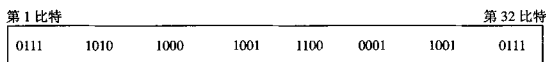


图 6 空闲码字

5.2.6 批零标记 (BZM)

批零标记是一个符合 POCSAG 标准的地址码字，其结构如图 7 所示。

批零标记有许多数值可供使用，从而保证正在漫游的寻呼接收机能辨别不同的寻呼网路。EPOC 寻呼接收机在写码时，应写入它所需要提供服务的网路的不同的批零标记值。

由于批零标记本身是一个 EPOC 地址码字，它能中止 POCSAG 的消息，但不会中止按照 EPOC 传输格式传送的消息。

1	2	6	7	19	20	21	22	31	1
FLAG	BZM	FLAGS	OPERATOR ID/AREA CODE		FUNC		CRC		P
FLAG:			设定为“0”表示本码字是一个地址码字						
BZM FLAGS:			设定为“11111”，表示本码字在批零标记允许值范围内						
OPERATOR ID/AREA CODE:			寻呼网路的运营者标识/地区码，最高有效比特先发送。合法的值如						
0~8127:			可用以分配						
8128~8191:			保留用于将来定义						
FUNC:			批零标记的功能码，表明批零标记后面的批零消息类型，00 为数字						
			01 和 10 为字母数字型（包括中文），11 表示没有批零消息						
CRC:			循环冗余校验比特						
P:			偶校验比特						

图 7 批零标记的结构

5.3 消息安排规则

5.3.1 一般消息

当一般消息跨越周期的边界时，它可以跨越批零标记，就像跨越批边界的 POCSAG 消息可以跨越同步码字一样。

当有批零消息时，一般消息不能跨越批零消息。

5.3.2 POCSAG 消息

发送给 POCSAG 寻呼接收机的消息不得跨越批零标记。寻呼网路控制器必须保证发送给 POCSAG 寻呼接收机的消息能在下一个周期批零前结束，否则不能向 POCSAG 寻呼接收机发送消息。

5.3.3 批零消息

批零消息是以批零标记作为地址码字消息的。通过批零消息可以向所有 EPOC 寻呼接收机发布系统消息。批零消息以空闲码字或一个地址码字来终结。寻呼接收机接收批零消息不是强制性的。

一般，批零消息只在一个发射机关闭期（transmitter off period）后按照本标准传输格式发送的时间片的第一个批零中发送。一种例外情况，就是在发射机关闭时间超过所宣告的发射关闭期而且需要在新的一次发射开始时发送批零消息。这时，批零消息应发送两次，即在第一周期和第二周期开始时发送。

如果发射只暂停了一个周期，为了发送批零消息，在批零的同步码字前面应先发送 576 比特的前导码，这是为了迫使第 14 批的寻呼接收机重新同步并解码识别批零标记。

批零消息的类型由批零标记中的功能码指示。

5.4 寻呼接收机标识码 (RIC)

5.4.1 寻呼接收机标识码 (RIC) 结构

对于 POCSAG 寻呼接收机来说, 其 RIC 是一个 7 位的十进制数, 这是寻呼接收机的地址码和帧号用十进制数表示的等效数值。

EPOC 寻呼接收机是通过后述的 RIC 结构来识别的, RIC 的结构如下:

$x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5 \ x_6 \ x_7 : y_1 \ y_2$

$x_1 \dots x_7$ 是用十进制等效数值表示的寻呼接收机地址码和帧号。

$y_1 y_2$ 是批码, 指示寻呼接收机写码确定的批号, 其具体含义如下:

$y_1=0$ 表示寻呼接收机工作在周期方式其指定帧在第 0~第 4 批范围内;

$y_1=1$ 表示寻呼接收机工作在周期方式其指定帧在第 5~第 9 批范围内;

$y_1=2$ 表示寻呼接收机工作在周期方式其指定帧在第 10~第 14 批范围内;

$y_1=5$ 表示寻呼接收机工作在 5 批方式;

y_2 表示寻呼接收机的指定帧在由 y_1 所确定的批范围内的批序号 (0~4)。

下面是两个具体例子:

$y_1 y_2=12$ 表示寻呼接收机工作在周期方式, 它只在第 7 批中检查自己的指定帧。

$y_1 y_2 = 51$ 表示寻呼接收机工作在 5 批方式, 它应在第 1 批、第 6 批和第 11 批中检查自己的指定帧。

[注]: y_1 为其他数字时, 保留备用。

5.4.2 地址分配

在分配地址码和 RIC 值时, 应遵从以下约束条件。

5.4.2.1 分配 RIC 值时, 应先指定批序号, 然后再分配地址。

例如: 同一个地址 (地址码和帧号) 应先分配到每一批 (工作在 5 批方式的寻呼接收机, 应分配到第 0~第 4 批; 工作在周期方式的寻呼接收机, 则应分配到第 0~第 14 批), 然后再分配相邻的下一个地址。

5.4.2.2 如果 EPOC 寻呼接收机和 POCSAG 寻呼接收机要用同一个比特速率 (2400bps) 运行在同一个无线电信道, 则它们应分配不同的 x 值。

5.4.2.3 批零标记的数值可以作为寻呼接收机的地址进行分配, 但不能在每一批第一个码字的位置上呼叫它们。

5.4.2.4 由于批零标记总是占有每一个周期第一帧的一半, 因此建议对工作在周期方式的寻呼接收机, 分配帧零批零 ($y_1 y_2=00$) 组合的寻呼接收机应少一些。

5.4.2.5 用空闲码字的地址码 (x 值从 2007664~2007671) 不要分配给寻呼接收机。

5.4.2.6 和同步码字对应的地址码 (x 值从 2044032~2044039 以及 2045056~2045063) 不要分配给寻呼接收机。

按照以上原则分配地址, 每一个周期可以有 3000 万个以上的 RIC 值, 每一个 5 批组, 能提供的 RIC 值也有 1000 万个以上。

5.5 间歇发射

5.5.1 发射关闭期

本标准允许连续发射和间歇发射, 例如在不同的寻呼区之间进行分时运行时, 就需要间歇发射。允许暂停发射的最大周期数就是发射关闭期 (Transmission off period), 其缺省值是 32。为了优化系统的性能, 运营者可以宣告自己所采用的发射关闭期的值 (从一个周期到 32 个周期中选取)。

两次发射之间暂停发射的周期数不应超过发射关闭期。

发射关闭期对于寻呼接收机确定什么时候丢失信道是十分必要的。寻呼接收机选定的判别时间一定不能短于发射关闭期, 但可以大于发射关闭期。

5.5.2 初始同步

为了使寻呼接收机能和信道达到同步,最短的发射时间应包含两个周期。如果下次发射前要发送前导码,则可减短一些。

周期同步的容差应与数据速率的容差一样(见第4.1条)。

5.5.3 新一次发射

如果发射机关闭时间超过了宣告的发射关闭期(没有作出宣告时,则指超过缺省的发射关闭期),则新一次的发射与前面的发射之间没有必要维持同一周期定时关系,而新的一次发射应按下面方式开始。

5.5.3.1 如果网路没有维持周期定时关系,则新的一次发射应从发送最短为3.4s的前导码开始。

5.5.3.2 如果网路依然维持着周期定时关系,则新的一次发射可以从下面两种方式中选取一种方式开始。

5.5.3.2.1 先发送最短为3.4s的前导码。

5.5.3.2.2 先发送正常的前导码(≥ 64 比特),然后在第一个周期发送批零标记和要发送的批零消息,此外,只能发送空闲码字。

5.5.3.3 如果要求重新设定发射机的周期定时关系而不使发射机关闭时间达到所宣告的发射关闭期那么长,则应关闭发射机或者应当发送前导码,其持续时间至少相当于所要求的定时关系的延迟时间,然后重新开始新的定时关系,或继续发送3.4s前导码。

5.6 EPOC 信道支持 POCSAG 寻呼机时应遵循的规则

5.6.1 必须保持 EPOC 按周期发送的基本传输格式并维持周期同步。当有消息要发送给 POCSAG 寻呼机时,应采用截短周期方式,安排在周期中最后若干批内,消息的长度应保证在下一周期开始前能发送完毕。

5.6.2 在发送消息给 POCSAG 寻呼机前,应在截短 EPOC 的周期后,先发送544比特前导码,然后再接批发送 POCSAG 消息,每批第一个码字应发 POCSAG 的同步码。

5.6.3 如果要发送1200bit/s POCSAG 消息,则每一个1200bit/s的批要占用两个 EPOC (2400bit/s)批,加上544比特前导码,需要截去的 EPOC 的批数为:

$$(\text{要发送的 POCSAG 批数}) \times 2 + 2$$

5.6.4 如果要发送2400bit/s POCSAG 消息,要截去的 EPOC 的批数为

$$(\text{要发送的 POCSAG 批数}) + 1$$

必须注意,分配给2400bit/s POCSAG 寻呼机的地址,不能分配给要截去的 EPOC 的批里的 EPOC 寻呼机。

5.6.5 在任何截短周期的情况下,EPOC 批零必须保证发送。因此,可截去的 EPOC 的批数极限值为14。

5.6.6 如果运营者在发送 POCSAG 消息前,要先发送576比特前导码,则应在保证 EPOC 周期同步的前提下,适当截短 POCSAG 消息(减少32比特)。

5.7 分区分发

本标准规定的周期结构的传输方式可以用分时工作方式在一个或多个寻呼网路属下的邻近地区的一个信道中使用。在这种情况下,每一个分时工作的地区之间要保持在同一个周期同步状态,而且从寻呼接收机所测量到的邻近地区的周期定时关系差别应在200 μ s以内。

如发射在当前地区停止而在下一地区开始时,下一地区需要发送64比特或544比特前导码(取决于下一地区是发送 EPOC 还是 POCSAG 消息),因此,当前地区发射的最后一个周期必须适当地截短。

6 漫游

6.1 漫游的范围

本标准支持寻呼接收机在下列范围内漫游:

- 同一网路的不同寻呼区之间;
- 不同网路的寻呼区之间;

- 工作在不同频率的寻呼区之间。

6.2 对寻呼接收机的写码要求

6.2.1 EPOC 寻呼接收机

一般情况下，寻呼接收机在生产时设定工作在单一无线电信道上，如果需要，可以按照每一个信道独立地分配寻呼机标识码 RIC。不同信道中的寻呼机 RIC 允许相同，如果要在不同网路间漫游，则必须注意以下几点：

6.2.1.1 如果寻呼接收机要在工作于同一无线电信道的多个网路之间漫游，则各网路的运营者之间应合作协商分配漫游的寻呼接收机的 RIC 值，从而保证每一个漫游寻呼接收机所分配的 RIC 是惟一的。

6.2.1.2 如果寻呼接收机要在使用不同的批零标记的网路之间漫游，则应把这些批零标记写码到寻呼机内，令其能识别这些批零标记为合法值，而寻呼接收机的 RIC 值应适用于所有这些批零标记值。

6.2.2 POCSAG 寻呼接收机

漫游的 POCSAG 寻呼接收机分配地址时，应遵守第 5.4.2 节规定的约束条件。

6.3 网路的同步

采用本标准的寻呼网路并不需要将其 3.4s 的周期定时与任何绝对的定时基准同步，但应满足本标准下列各条规定的要求：

第 4.3（准同步传输）；

第 5.1（传输格式的一般描述）；

第 5.5（间歇发射）。

第 5.7（分区发射）

6.4 EPOC 寻呼机在 POCSAG 寻呼区的漫游

凡要求能在 POCSAG 寻呼区漫游的 EPOC 寻呼机，必须能识别 EPOC 和 POCSAG 的同步码字并认同为合法的同步码字，并且要能支持 1200bit/s 数据速率。如超过发射关闭期的时间间隔仍找不到 EPOC 同步信号，则应将数据速率切换到 1200bit/s POCSAG 格式再进行同步。本条不是 EPOC 强制性要求。

7 交织编码

为了提高传输数据的抗干扰能力从而提高接收数据的可靠性，本标准要求数据在发送之先做交织编码处理。寻呼接收机在接收到交织数据流后，应先做交织处理，然后进一步解码。

EPOC 规定以两帧 4 个码字为一组进行交织编码，示意如下：

码字序号	最高位				最低位	
1	$C_{1,1}$	$C_{1,2}$	.....	$C_{1,31}$	$C_{1,32}$	
2	$C_{2,1}$	$C_{2,2}$	.....	$C_{2,31}$	$C_{2,32}$	
3	$C_{3,1}$	$C_{3,2}$	.....	$C_{3,31}$	$C_{3,32}$	
4	$C_{4,1}$	$C_{4,2}$	.....	$C_{4,31}$	$C_{4,32}$	

发送时，按列的顺序进行，即：

$C_{1,1} \ C_{2,1} \ C_{3,1} \ C_{4,1} \ C_{1,2} \ C_{2,2} \ C_{3,2} \ C_{4,2} \ \dots \ C_{1,31} \ C_{2,31} \ C_{3,31} \ C_{4,31} \ C_{1,32} \ C_{2,32} \ C_{3,32} \ C_{4,32}$