

前 言

本标准是参照欧洲标准化组织 ETSI 的 I-ETS 300 131 CT2 CAI 编写制定的。主要不同之处在于 ETSI 的标准采用的是 864.1 MHz~868.1 MHz,而我国国家无线电管理委员会规定 CT2 使用的频率是 839 MHz~843 MHz,故本标准将频率及相关的内容作了调整。其他主要内容及书写格式基本与原标准相同。

本标准规定了 CT2 空中接口(基站与手机之间)的技术要求。其中包括无线性能指标、无线接口的信令(信令层 1,信令层 2,信令层 3)、话音编码与传输以及有关用户和运营者的一些号码。对于 CT2 系统中其他各功能实体或物理实体间以及不同运营者网络之间的接口标准,可根据需要另行制定。与 PSTN 之间的接口要求应符合相应的国标要求。

本标准由邮电部电信科学研究规划院提出并归口。

本标准起草单位:邮电部电信传输研究所。

本标准主要起草人:曹淑敏。

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 842—1996

第二代无绳电话(CT2)公共空中 接口规范

1 范围

本标准规定了频段为 839 MHz~843 MHz 的第二代无绳电话公共空中接口(CT2 CAI)的信令及有关设备的技术要求。包括无绳电话设备(手机、基站)的 RF 性能及 RF 系统的要求;手机和基站间的无线信令格式以及数字话音的编码与传输。

本标准适用于中国运营、管理、规划、设计第二代无绳电话系统,以及引进或生产相关设备时使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过本标准引用而构成本标准的条文。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。

GB/T 15279—94 自动电话机技术条件

YD/T 697—93 32 kbit/s 自适应差分脉冲编码调制

3 术语符号

B 通路:话音或数据通路。

D 通路:信令通路。

SYN 通路:同步通路。

KEY:个人密码,64 bit 长。

CKEY:加密后的个人密码,32 bit 长。

MUX 1.2:信令复用方式 1.2(每突发中有 2 bit 信令)。

MUX 1.4:信令复用方式 1.4(每突发中有 4 bit 信令)。

MUX2:信令复用方式 2。

MUX3:信令复用方式 3。

PACKET(分组):信令层 2 包含的由一个 ACW 和若干个 DCW 构成的独立单元,通过它来完成信令协议。

N(r):接收序号。

N(s):发送序号。

V(r):本地状态变量(接收)。

V(s):本地状态变量(发送)。

T_{bid}:手机在频道扫描时,从检测到 MUX2 CHMF,到接收一个 ID-OK 查询的等待时限,时长为 19 ms。

T_{ofp}:基站处理时限,时长 18 ms。

T_{clr}:从等候许可到消除请求的时限,时长为 1.00 s~1.04 s。

T_{cpp}:从检测到 MUX2 到停止发 MUX3 的手机处理时限,时长为 6.2 ms。

中华人民共和国邮电部 1996-05-08 批准

1996-05-08 实施

T_f : 基站中的 T_{hlost} 。

T_{feyc} : 基站在空闲频道上试图建立链路时, 在得到手机的响应前, 发送 MUX2 的时限, 时长为 1.4 s。

$T_{fdetect}$: 基站从发出 LINK-GRANT 到收到 ID-OK 码字之间的最小等待时限, 时长为 100 ms。

T_{fmax} : 基站链路建立时限, 时长为 5 s。

T_{fpres} : 基站收到一个查询响应后, 等待接收 LINK-REQUEST 分组的时限, 时长为 1 s。

T_{fix} : 基站建立链路时, 传送 LINK-GRANT 时间, 时长 56 ms~84 ms。

T_{gain} : 功率控制比特。

T_{hlost} : 握手信号丢失(ID-OK 丢失)时限, 时长 1 s。

T_{hrx} : 握手间隔(ID-OK 丢失)时限, 时长 10 s。

T_{htx} : ID 握手间隔, 时长 400 ms~1 s。

T_p : 手机中的 T_{hlost} 。

T_{peyc} : 手机在空闲频道上试图建立链路时, 在得到基站响应前的时限, 时长 750 ms。

T_{pid} : 从手机收到它所登记的基站 BID, 到接收到该手机对应的 PID 的等待时限, 时长为 384 ms。

T_{pmax} : 手机链路形成时限, 时长为 5 s。

T_{poll} : 手机收到第一次查询后, 到再次收到查询的等待时限, 时长为 1 s。

T_{rate} : 信令层 2 的传送码字的速率。

$T_{rate} = 50 \text{ ms/MUX1.4}$,

$T_{rate} = 100 \text{ ms/MUX1.2}$,

T_{rtx} : 需确认传送方式中, 从本端的分组发送, 到本端重发该分组(没有收到确认)的时限。对于 MUX1.2, 为 600 ms; 对于 MUX1.4, 为 320 ms; 对于 MUX2 为 66 ms。

U: 锁定/非锁定指示

UI: 非编号信息

ZAP: 是一个 4 bit 的字段, 与 INCZ(在层 3 的 AUTH-REQ 中)一起, 用于对某些手机(如非法用户)的通信进行控制。

4 无线接口

4.1 概述

本章对无绳电话设备的 RF 性能及 RF 系统的要求是最基本的。无绳电话设备可以以无线方式完成普通电话的部分或全部功能, 它包括基站、天线系统和无绳手机。

4.2 频率配置

4.2.1 频道中心频率

40 个频道的中心频率为 $838.950 \text{ MHz} + (0.100 \times n) \text{ MHz}$, 其中: n 为频道号, 取 1~40。 $n=1$, 即第一个频道频率为 839.050 MHz; $n=40$, 即第末个频道频率为 842.950 MHz。

4.2.2 频道频率准确度

手机和基站发射机的频道频率精确度小于 10 kHz(温度在规定的范围内, 即温度正常 15℃~35℃, 极限 0℃~40℃; 电源范围: 正常为标称电压值, 极限电压值与标称电压值相差不超过 ±10%)。自动频率控制设备可在手机和基站的收信机中使用, 但也能用于手机的发信机中。

4.2.3 发射中心频率的变化率

基站和手机中发射标称频率的最大变化率不能超过 1 kHz/ms, 但手机从 MUX3 方式到 MUX2 方式时的频道改变除外。

4.2.4 无绳电话设备(CTA)的接入

无绳电话设备(手机和基站)应能通过所有的频道提供服务。

4.3 信令方式

4.3.1 无绳电话设备接入

在发出一个建立通信频道的信令时,无绳电话设备可启用全部的频道并可使用任一空闲频道。

注:本章中的“通信”指:手机与基站间话音或控制信号或两者兼有的交换。

4.3.2 通信状态信令

通信中所使用的信令应限于同一频道。

4.3.3 非通信状态信令

只有满足 4.4(即动态频道分配方式)的条件下,才允许使用非通信状态信令。持续时间限于 4.9.2 的要求。

4.4 动态频道分配方式

4.4.1 呼入

基站判断到一个人呼后就选择一个空闲频道,在其上,以握手信号(handshake)(见 5.5)向手机发信令。此手机判断并识别了这个握手信号(handshake)后,作出应答。基站判断并识别了这个应答后就与该手机相配合,建立通信链路。

如果在上述频道的尝试不成功,基站就在其他空闲频道上重试,但最多只限于 5 次,而且要符合 4.9.2.2 和 4.4.4 的要求。

4.4.2 呼出

如果手机要发起一个呼叫,它就选择一个空闲频道,并且在此频道上向基站发握手信号(handshake)(最多 5 s)。基站判断到这一组信号后,在该选定频道上,以握手信号作出应答。手机判断并识别了这一应答后,就与基站配合,建立通信链路。

4.4.3 频道选择方式

为确保无线频道的随机使用性,使用动态频道选择方式。

4.4.4 空闲频道

对是否为空闲频道的判断,应以 200 ms~2 s 时间内连续或间断监测的结果为依据。

如果用间断监测,那么这段时间内至少要取 5 个抽样值,其标称分辨率为 6 dB。

空闲频道定义:

i) 场强值不大于 40 dB($\mu\text{V}/\text{m}$)的任意频道;

ii) 当所有频道的场强值都大于 40 dB($\mu\text{V}/\text{m}$)时,所有频道中场强值最低的那个频道。以间断或连续抽样的方式测量,分辨率为 6 dB。

但排除已在上面建立过联系却未成功的频道。

4.5 无线发信机

4.5.1 射频功率

4.5.1.1 最大射频功率

一般,在正常或极限测试条件下的载波输出功率或有效辐射功率值不应超过 10 mW。

4.5.1.2 最小射频功率

额定电池电压供电时,在正常测试条件下,载波输出功率或有效辐射功率值对于手机和基站不小于 5 mW。对于公共基站不小于 6.3 mW。

4.5.1.3 低功率设置时的输出功率

低功率的输出功率比正常功率的要低 $16\text{ dB} \pm 4\text{ dB}$ 。这与正常功率绝对输出功率电平值的选取无关。(正常功率、低功率的描述见 4.5.3.4)。

4.5.2 调制

采用高斯滤波器成形的 2 FSK 调制(满足 4.5.5 要求)。其峰值频偏为 14.4 kHz~25.2 kHz。

逻辑 1: 高于 f_c 即 $f_c + f$,

逻辑 0: 低于 f_c 即 $f_c - f$,

f_c 为 RF 载频, f 为频偏。

4.5.3 自适应发射功率方式

4.5.3.1 概述

自适应发射功率方式指发射功率变化可达 20 dB。只有接收场强高于 90 dB($\mu\text{V}/\text{m}$)时才可使用,且不能改变无绳电话设备任何其他部分的工作。

4.5.3.2 仅手机

如果仅手机使用自适应发射功率,允许其发射机功率增加或减少。

4.5.3.3 如果手机和基站都使用自适应发射机功率,在没有重新确认频道空闲时(根据 4.4.4 的要求),不能提高发射机功率。

4.5.3.4 功率变更

基站能使所有手机的功率在两种设置(setting)间转换即:正常功率、低功率。在接通电源、呼叫发起或链路重建时,所有手机应将输出功率置于正常功率。其他任何时候只有当基站发来功率控制信息时,手机的功率电平才能改变。任何功率的改变都应符合 4.5.3 的要求。

4.5.4 发射机突发包络见图 1。

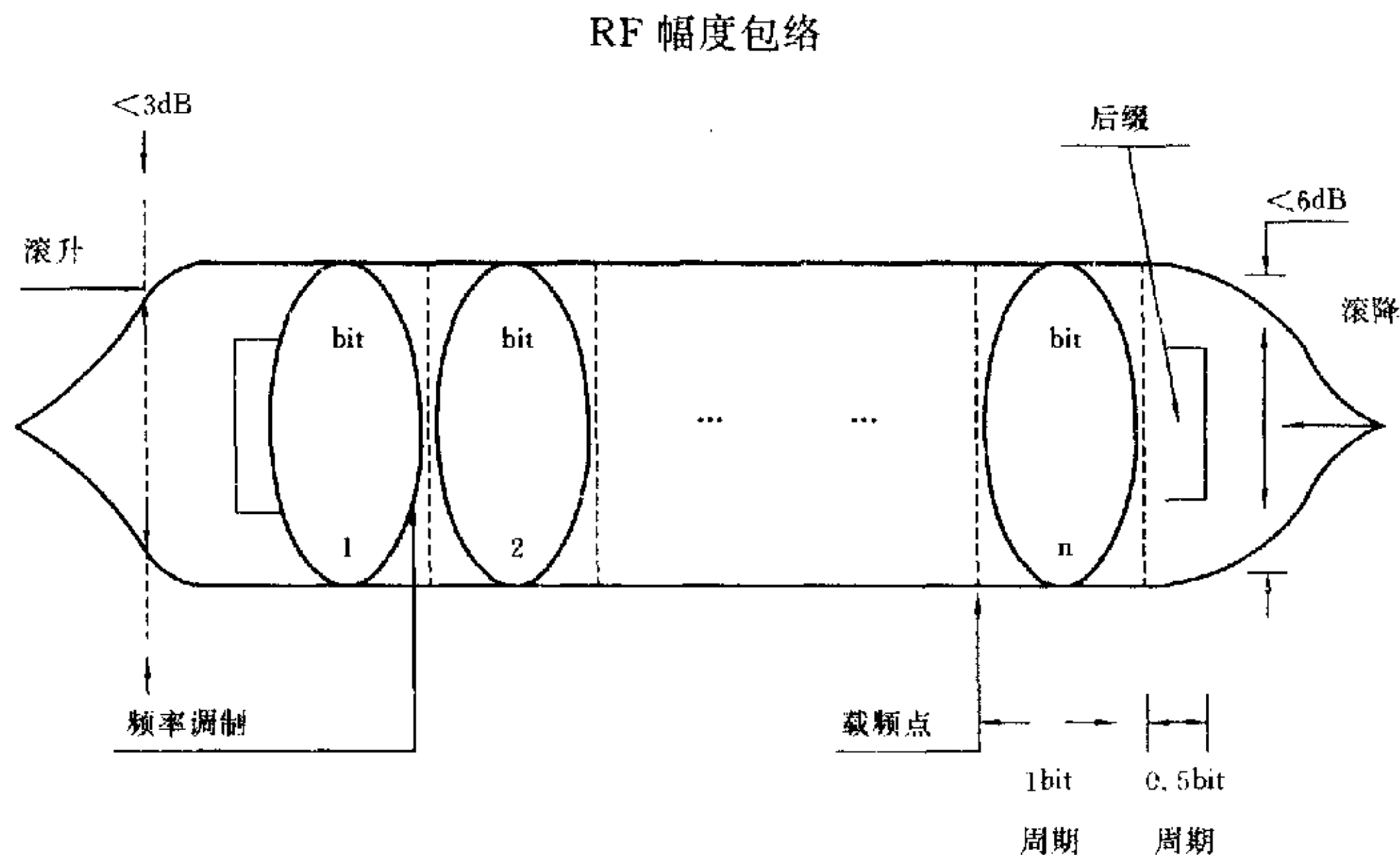


图 1

4.5.4.1 幅度

第一个有效比特开始时的幅度应比最终处于稳态时的幅度最多低 3 dB。见图 1。

4.5.4.2 色散影响

考虑到频道滤波器色散的影响,信息传送结束后 0.5 bit 时期内,下降幅度要少于 6 dB。见图 1。

4.5.4.3 保护时间

收和发之间的保护时间内,不能有附加信息。滚升,后缀及滚降过程中(见图 1)的信号频率应在规

注:正常测试条件指:温度:15℃~35℃;

湿度:20%~75%;

电源电压:标称电源电压值。

极限测试条件:温度上限 40℃,下限 0℃。

电源电压:与标称电源电压值相关±10%之内。

定的偏差限制之内。

4.5.5 邻频道功率(窄带测试)

4.5.5.1 邻频道功率的定义

邻频道功率指在指定的调制条件下,发射机的总输出功率落入两边的邻频道内,其中任一带内,集中在标称频率为中心的通带内的功率。此功率是由调制产物的平均功率,发射机的交流声及噪声叠加而成的。

4.5.5.2 邻频道功率

在正常和极限测试条件下,在上述邻频道 $80\text{ kHz} \pm 5\%$ 带内积分,邻频道功率值不能超过 10 mW 。

4.5.6 发射机瞬时带外功率

4.5.6.1 发射机瞬时带外功率的定义

发射机瞬时带外功率是指发射机迅速开关时产生的调制产物的峰值功率。它是落入标称频率两侧中,任一侧指定频带内的功率值。

4.5.6.2 发射机带外瞬时功率

任何调制产物的功率电平:

在距标称频率 100 kHz 之外的频带内不大于 $2.5\text{ }\mu\text{W}$ 。

在距标称频率 500 kHz 之外的频带内不大于 1 nW 。

4.5.7 交调衰减

适于两个或两个以上彼此不独立的组合式收/发信机。

4.5.7.1 交调衰减的定义

交调衰减是对发射机性能的一个衡量,它反映了发射机抑制当前载波和干扰信号产生的非线性成分形成信号的能力。

4.5.7.2 交调衰减的限值

10 kHz 带内测得的交调产物的有效辐射功率不能超过 4 nW 。

4.6 无线接收机

4.6.1 概述

4.6.1.1 含有三个以上射频部分的无绳电话设备

指基站有三个以上的射频部分(RFPs),它们安装在同一机箱里,并且利用一部共用天线和一个天线连接端口或几副天线和几个符合 4.6.3、4.6.4 及 4.6.5 要求的天线连接端口的无线接收机。

4.6.1.2 其他无绳电话设备

一部或多部手机以及除 4.6.1.1 中所述的基站中的接收机,应符合 4.6.3 和 4.6.4 的要求。

4.6.1.3 没有内装式或外装式天线的无绳电话设备

设备没有内装式及外装式天线时,可依据天线端口处测得的值,转换系数为 $0\text{ dB}(\mu\text{V/m}) = -134\text{ dBm}$,此系数用于将场强值转换为绝对信号电平。

4.6.2 灵敏度

接收机的灵敏度应在 B 和 D 通路的比特差错率优于 $1/1\,000$ 的条件下定义。

4.6.2.1 使用内装式或外装式天线的基站或手机的接收灵敏度

无线接收机的灵敏度最差不得劣于 $45\text{ dB}(\mu\text{V/m})$,建议接收机灵敏度的典型值应为 $40\text{ dB}(\mu\text{V/m})$ 或更好。

4.6.2.2 带有 $50\text{ }\Omega$ 连接器的接收机灵敏度

在天线连接器上,无线接收机的灵敏度应不劣于 -94 dBm ,建议接收机的灵敏度为 -100 dBm 或更好。

4.6.3 干扰抑制

4.6.3.1 非调制干扰载波信号

基站与手机之间的通信状态一旦建立,如果手机或基站的接收信号强度为 4.6.2 所述的灵敏度再加 5 dB,非调制干扰载波信号在一频点引入且为表 1 所列的信号场强或载干比时,此通信状态可保持。

表 1

频率范围	极限条件	正常条件
25 MHz~800 MHz	120 dB(μ V/m)	123 dB(μ V/m)
800 MHz~825 MHz 865 MHz~4 GHz	110 dB(μ V/m)	113 dB(μ V/m)
825 MHz~835 MHz 847 MHz~865 MHz	100 dB(μ V/m)	103 dB(μ V/m)
835 MHz~($f(c)-300$ kHz) 和($f(c)+300$ kHz)~872 MHz	35 dBc	38 dBc
($f(c)-300$ kHz)~($f(c)-200$ kHz) 和($f(c)+200$ kHz)~($f(c)+300$ kHz)	30 dBc	33 dBc
($f(c)-200$ kHz)~($f(c)-100$ kHz) 和($f(c)+100$ kHz)~($f(c)+200$ kHz)	20 dBc	20 dBc
($f(c)-100$ kHz)~($f(c)+100$ kHz)	-20 dBc	-20 dBc

$f(c)$:标称工作频率。

上述指标是在这样的条件下规定的:干扰载波与基站或手机所发信号具有相同的极化方向。

4.6.3.2 异步已调干扰信号

基站与手机之间的通信状态一旦建立,如果接收信号强度等于 4.6.2 所述的接收机灵敏度加 10 dB,当一个以同样调制方式调制的异步已调干扰信号在任意频道介入且其信号强度或载干比为下列(1)~(3)所列出的值时,那么此通信状态可保持且比特差错率优于 1/1 000。

1) 已调干扰信号如表 2 所示。

表 2

频率范围	极限条件	正常条件
835 MHz~($W-4$) ($W+4$)~847 MHz	80 dB(μ V/m)	83 dB(μ V/m)

2) 邻频道抑制

如表 3 所示。

表 3

频率条件	极限条件	正常条件
($W+3$)和($W-3$)	30 dBc	33 dBc
($W+2$)和($W-2$)	25 dBc	28 dBc
($W+1$)和($W-1$)	0 dBc	0 dBc

3) 同频道抑制

如表 4 所示。

表 4

频率条件	极限条件	正常条件
W	-20 dBc	-20 dBc

W:需要的频道。

上述指标是在下述假设条件下规定的:干扰载波与基站或手机所发信号具有相同的极化。

4.6.4 寄生响应引起的阻塞

如果无绳电话设备的任意部分没有满足 4.6.3.1 或 4.6.3.2 的要求,仅是由于下述情况:在 25 MHz 至 4 GHz 范围内,对最多 10 个已调的或未调的离散载波有寄生响应,这 10 个离散载波中有两个的场强不小于 80 dB($\mu\text{V}/\text{m}$),另有一个的场强不小于 100 dB($\mu\text{V}/\text{m}$),则该无绳电话设备就可认为是符合要求的。

就本条而言,一个寄生响应就是基站与手机间的通信失败,是由于有这样一个干扰信号介入引起的:它是在 ≤ 1 MHz 的任何连续频带内,并且其中心频率随无绳电话设备所选定的工作频率的改变而改变,该干扰信号的场强小于 4.6.3.1 或 4.6.3.2 的限值要求。

4.6.5 交调响应抑制

基站与手机之间的通信状态一旦建立,如果基站收到来自手机的 45 dB($\mu\text{V}/\text{m}$)的信号,同时在下列任一种情况下两个干扰信号在基站天线处产生 85 dB($\mu\text{V}/\text{m}$)的信号强度,则此通信状态就应保持(f_c 为工作频率)频率为:

- 1) $f_c + 400$ kHz 和 $f_c + 800$ kHz;
- 2) $f_c - 400$ kHz 和 $f_c - 800$ kHz;
- 3) $f_c + 400$ kHz 和 $f_c - 400$ kHz。

每个干扰信号要与来自手机的信号一样,经过连续数字调制。经过调制的干扰信号,无论是独立的还是以任何方式组合的,都无法同手机与基站通信所必须的握手信号相仿。

4.7 组合式无线收/发信机

4.7.1 不利供电条件时

在不利供电条件下,邻频道功率和寄生辐射功率不能超过所限之值。

4.7.2 寄生辐射功率

4.7.2.1 寄生辐射的定义

寄生辐射指在载波外的频率及与一般调制有关的边带上的辐射。

4.7.2.2 寄生辐射限值

在工作状态下应符合表 5 的要求

表 5

频 段	功率限值
41 MHz~68 MHz	≤ 20 nW
87.5 MHz~118 MHz	≤ 20 nW
162 MHz~230 MHz	≤ 20 nW
470 MHz~837 MHz	≤ 20 nW
低于 1 000 MHz 其他频率	≤ 250 nW
高于 1 000 MHz	≤ 1 μW

在空闲状态下(手机守听状态),应符合表 6 的要求

表 6

频 段	功率限值
839 MHz~843 MHz	$\leq 0.2 \text{ nW}$
100 MHz~1 000 MHz	$\leq 2 \text{ nW}$
10.7 GHz~12.75 GHz	$\leq 4 \text{ nW}$
1 000 MHz~12.75 MHz 的其他频率	$\leq 20 \text{ nW}$

4.8 通信状态的结束

4.8.1 拆线信号序列

任何人为结束通信的操作应在射频链路上交换一次拆线信号序列。

4.8.2 RF 活动终止

任何人为结束通信的操作,应在 1 s 内终止通信。

4.8.3 脱线时间

手机与 PSTN 通信时,任何人为的结束通信的操作,应使基站的与 PSTN 相连的部分在 1 s 内由在线状态转换到脱线状态。

4.9 频道扫描

4.9.1 可用频道

无绳电话设备可通过 4.2.1 定义的所有无线频道提供服务。

4.9.2 应答时间:

4.9.2.1 和 4.9.2.2 中给出的应答时间是在满足下列条件的情况下规定的:

i) 所有空闲频道均可提供服务。

ii) 任何三个相邻频道为一组,它们的场强低于 40 dB($\mu\text{V}/\text{m}$),其余的承载话音业务载道场强为 50 dB($\mu\text{V}/\text{m}$)。

4.9.2.1 去话(手机发出呼叫)。

从手机向 PSTN 发起呼叫到基站进入在线状态的时间不能超过 5 s。

4.9.2.2 呼入(手机接收呼叫)

从基站收到呼叫到达指示至手机的振铃指示器响应不超过 5 s。基站与手机建立通信后,基站才应回发对呼叫指示的响应。

4.10 通信中的频道切换

通信中的无绳电话设备必须在握手信号(handshaking)丢失 3 s 以后,才能切换频道。见 5.4.5 和 5.5。

4.11 控制器

对于那些因失调等原因会增加设备干扰的控制器,不能随便使用,尤其是那些可能会使设备工作在第 4 章其他部分规定的限值之外的控制器。

4.12 合成器及锁相环系统

用于载波形成的合成器或锁相环,应采取措施以确保不同步引起的频偏能在第 4 章其他部分的频率值的允许范围内。

5 信令层 1

CT2 信令层 1 包括下述内容:

- i) 数据的时分双工(TDD);
- ii) TDD 中的数据复用;

- iii) 双向发起数据链路;
- iv) 握手(handshaking)。

信令层 1 主要用于建立端到端的通信,但在呼叫建立阶段同呼多个手机时,允许多端间的操作。提供相同业务的多个基站都响应某一手机的呼叫,也由信令层 1 解决。

5.1 数据的结构和时间划分

在 5.2 中定义了四种复用结构: MUX3、MUX2、MUX1.2 和 MUX1.4。在话音传输期间,使用 MUX1.2 或 MUX1.4 都是允许的。

5.1.1 数据速率

数据瞬时速率应为 72 kbits/s,手机允许偏差 $\pm 100 \times 10^{-6}$,基站允许偏差 $\pm 50 \times 10^{-6}$ 。数据时钟允许有漂移和抖动,其范围不能超过 CCITT G. 823 中表 1 的关于 64 kbits/s 接口的限制,也不应超过前边规定的长期频率精确度。

5.1.2 时分双工(TDD)

话音和数据采用时分双工方式,收发之间有保护时间。见图 2。

图 2 所示的时分复用(MUX1.2、MUX1.4 和 MUX2)是正常操作状态使用的。当手机发起链路时,手机的发送不受此发帧结构的限制(详见 5.2)。

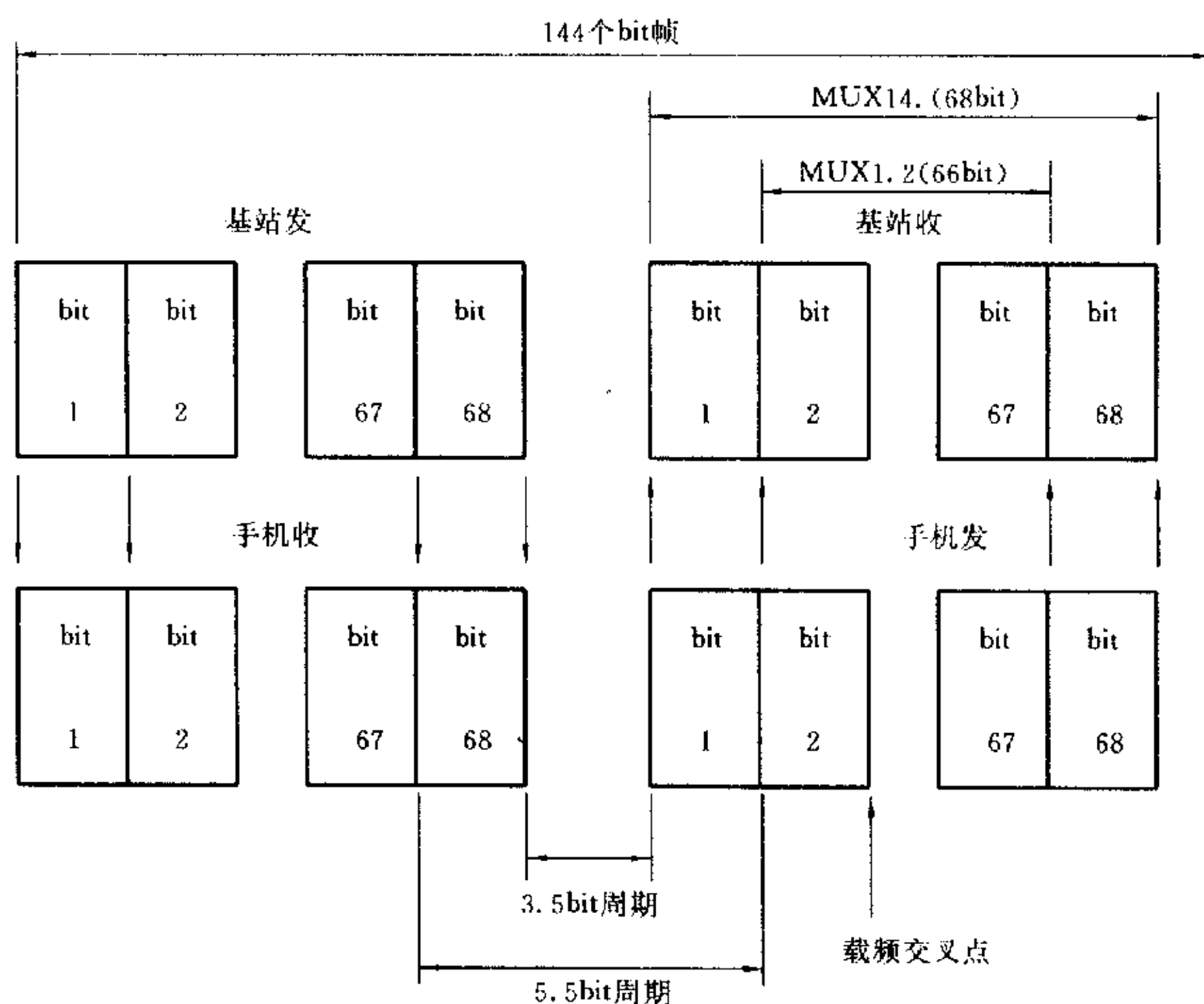


图 2 时分双工

5.1.3 主从关系

在通信状态下,对于帧、突发(burst)和比特同步,基站应处于主导地位。手机应将自己的帧、突发和比特时钟都同步于从基站收到的信号。

5.2 通路复用

在不同情况下(MUX3、MUX2、MUX1.2 和 MUX1.4)要用到下边三种通路中的两种:

- i) 信令通路(D 通路);
- ii) 话音/数据通路(B 通路);
- iii) 突发同步通路(SYN 通路),用于比特和突发同步。

不同复用结构(MUX3、MUX2、MUX1.2 和 MUX1.4)使用哪种通路及各通路的宽度见图 3、图 4 和图 5。

5.2.1 通路标识(CHM)和同步标识(SYNC)

当手机或基站还没有取得突发同步时,要用到 MUX2 和 MUX3。一些特殊的格式用于标识正在某 RF 频道上有建立链路的尝试,并标识出在一个 MUX 中的特定时间,以使手机或基站取得突发同步。这些格式都是 24 kbits 长,有很小的自相关性,并且与其他经常出现的比特格式有很小的互相关性。

CHM 用于标识正试图建立无线链路的手机(或基站)的发送,并标识出一个 MUX 中的特定时间。格式 SYN 在链路已经建立后使用。CHM 和 SYN 的具体使用见 5.3 和 5.4。

基站传送的 CHM(称 CHMF)与手机传送的 CHM(称为 CHMP)的每一比特都是反转的。同样,基站传送的 SYNC(称为 SYNCF)与手机传送的 SYNC(称 SYNC P)的每一比特都是反转的。这样手机只能识别基站发来的 CHMF 和 SYNCF,而不能识别其他手机发送的 CHMP 和 SYNC P。反之亦然。

SYNC P、SYNCF、CHMP 和 CHMF 的格式如下:

	最后发送				最先发送			
CHMF	1011	1110	0100	1110	0101	0000	(BE4E50H)	
CHMP	0100	0001	1011	0001	1010	1111	(41B1AFH)	
SYNCF	1110	1011	0001	1011	0000	0101	(EB1B05H)	
SYNC P	0001	0100	1110	0100	1111	1010	(14E4FAH)	

5.2.2 MUX1

通过信令层 3 的一个通路控制消息(见 7.2.6)实现由 MUX2 跳转到 MUX1。MUX1 通过一个已经建立的链路双向地使用,用于传送 B 和 D 通路信息。在 MUX1 中不存在 SYN 通路,因此当失去突发同步时,必须通过重新发起链路,才能将同步恢复。如果 B 通路的源被断开,则到 B 通路编码器的输入应为零。

MUX1 既支持 68 bit 的突发,也支持 66 bit 的突发(分别对应着 MUX1.4 和 MUX1.2,即在一个突发中分别有 4 bit 和 2 bit 用于传送信令,见图 3)。数据速率为:对 MUX1.4,D 通路 2.0 kbits/s,B 通路 32.0 kbits/s;对 MUX1.2,D 通路 1.0 kbits/s,B 通路 32.0 kbits/s。基站和手机都至少能支持 MUX1.2,支持 MUX1.4 是任选的。D 通路中的数据字节总是开始于一帧的边界(见图 6)。B 通道中的数据见 8.3。

MUX1.4 中,传输的有效比特编号为 1 至 68(在一个突发中)。在手机的天线端口处,开始发送 MUX1.4 的第 1 个有效比特(比特 1)的时间,应比接收到的 MUX1.4 的最后一个有效数据比特(比特 68)滞后 3.5 ± 0.25 个比特周期。

在 MUX1.2 中,一个突发中传输的有效比特编号为从 2 至 67。在手机的天线端口处,开始发送 MUX1.2 的第一个有效比特(比特 2)的时间,应比接收到 MUX1.2 的最后一个有效比特(比特 67)滞后 5.5 ± 0.25 个比特周期。

为使 MUX1.2 和 MUX1.4 中能有一定的比特序列随机性,每一帧(2 ms)的 B 通路中的下列比特都应反转:

03,04,06,09,14,16,18,19,20,22,23,27,28,29,30,31,34,35,37,40,45,47,49,50,51,53,54,58,59,60,61,62。



注：68 bit 的 MUX1.4 突发或 64 bit 的 MUX1.2 突发是以每 144 bit 的周期重复的。

图 3 MUX1(复用结构)

注意,上述的比特编号指的是 B 通路中的比特而不是突发中的比特编号,即此处比特 1 是指 B 通路的第 1 个比特,依此类推。

5.2.3 MUX2

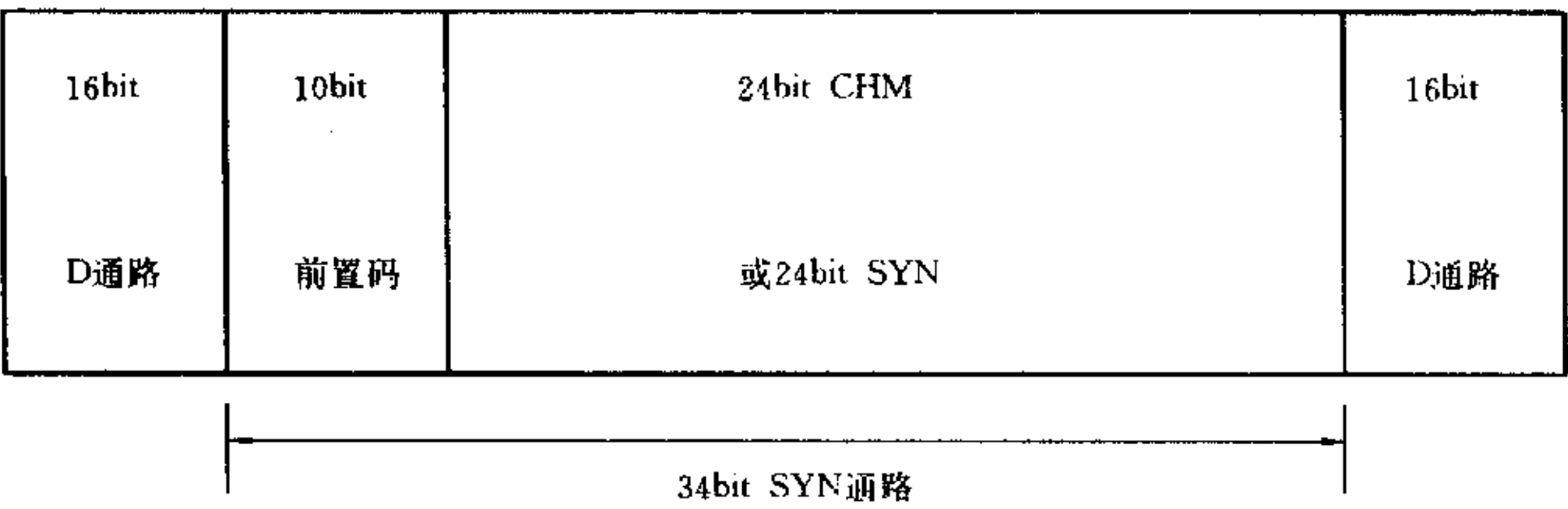
MUX2(见图 4)包含 D 和 SYN 通路。它用于链路的建立和重建。B 通路不存在于 MUX2 中。经过了 MUX2 阶段后,用一条信令层 3 信息(7.2.6)可以从 MUX2 切换到 MUX1。

MUX2 中的 D 通路速率为 16.0 kbit/s,SYN 的总速率为 17.0 kbit/s。SYN 通路包括:10 bits 的前置码(101010…),后接通道标识(CHMF)或同步标识 SYNC(SYNC;SYNCF 或 SYNCP)。

具体在 SYN 通路中如何使用 CHM 和 SYNC 见 5.2.1、5.3 和 5.4。

数据字节在 D 通路中是这样安排的:D 通路的同步字 SYNC(见 6.3)作为 SYN 通路后的 D 通路中的前 16 个比特。SYN 通路中的数据安排见图 4。

MUX2 中传输的有效比特编号为 2 至 67。在手机的天线端口处,开始发送第一个有效数据比特(比特 2),应比接收到的最后一个有效比特(比特 67)。(从手机天线看)晚 5.5±0.25 个比特周期。



注：66 bit 的突发是以每 144 bit 的周期重复的。

图 4 MUX2(复用结构 2)

5.2.4 MUX3

MUX3(见图 5)包含 D 和 SYN 通路。它用于从手机到基站方向的链路建立和重建。MUX3 不包含 B 通路。

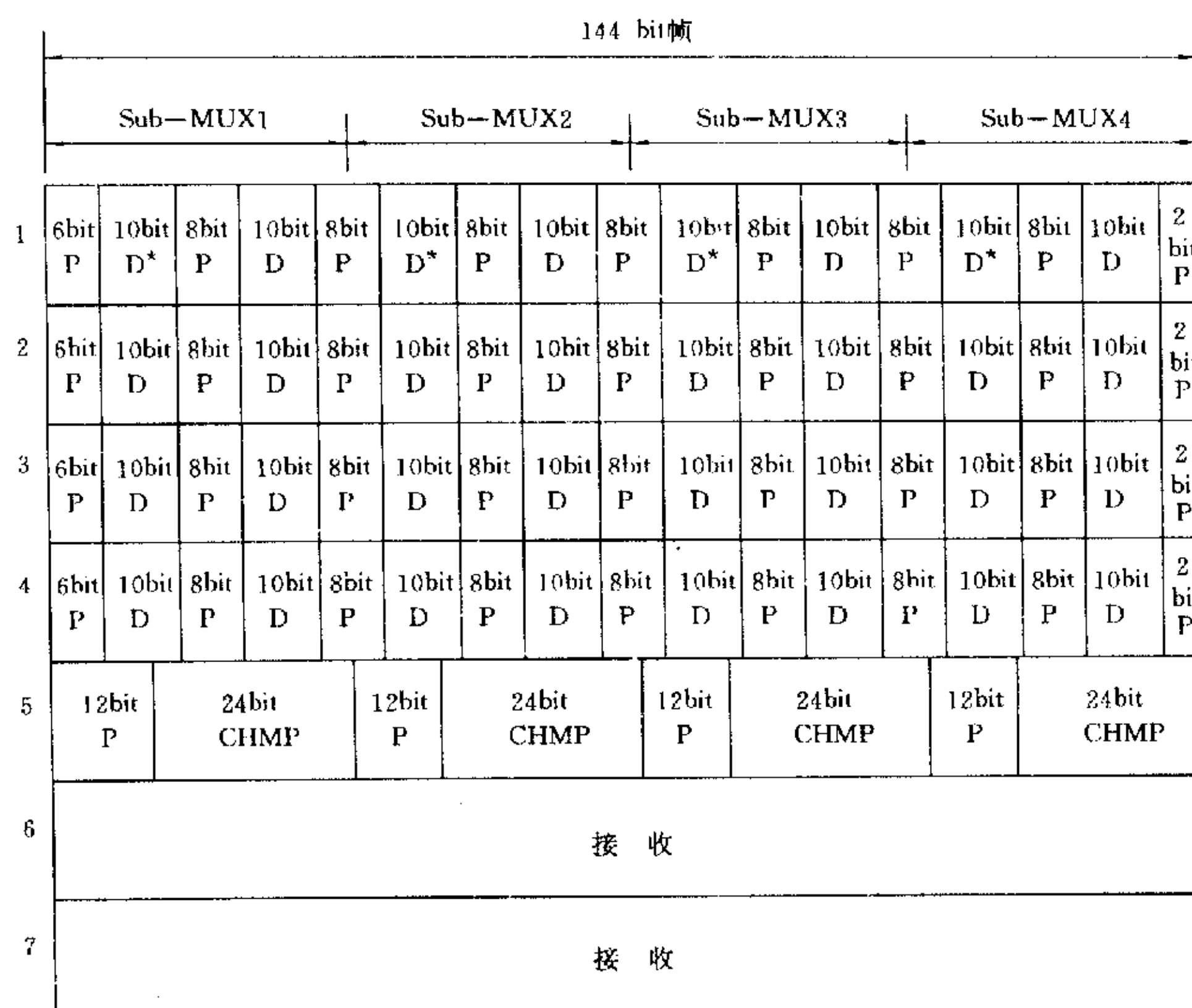


图 5 MUX3(复用结构 3)

注(图 5)

- 1 发送持续 5 个突发,然后停 2 个突发周期。
- 2 20 bit 的 D 通路前置码重复 4 次(即 5 ub MUX1,……,sub…MUX4 中的 D 通路内容是相同的)后,才改变。
- 3 P 为 SYN 通路中的前置码。
- 4 D 通路的同步字(SYNCD)总是开始于标有+的时隙的开始处。

MUX3 发送 10 ms,接收 4 ms。手机在 4 ms 的接收时隙里,接收从基站发来的 MUX2。MUX3 发送的 D 和 SYN 通路的信息,都是被重复 4 次发送的。这使得基站(处于固定的接收时隙中)能够接收到 D 和 SYN 通路中被重复 4 次的信息。

D 通路中的每一种信息,由 20 bit 组成。这 20 bit 又分成 10 bit 长的段分别被前置码包围,加前置码的目的是防止与 CHM/SYNC 产生相似的比特序列。SYN 通路包括 10 bit 的前置码再加 24 bit 的 CHMP。

一旦基站锁住(同步住)SYN 通路中 4 次重发的同步信息中的一次,并判别出 D 通路中正确的 ID,此基站就应用 MUX2 回答(在 SYN 通路中发 SYNCF),以建立链路。

D 通路中的数据字节是这样安排的:D 通路的同步字(SYNCD,见 6.3)出现在 D 通路的第一个 16 bit 的位置(从接收时隙后算起)。SYN 中数据字节的排列见图 6。

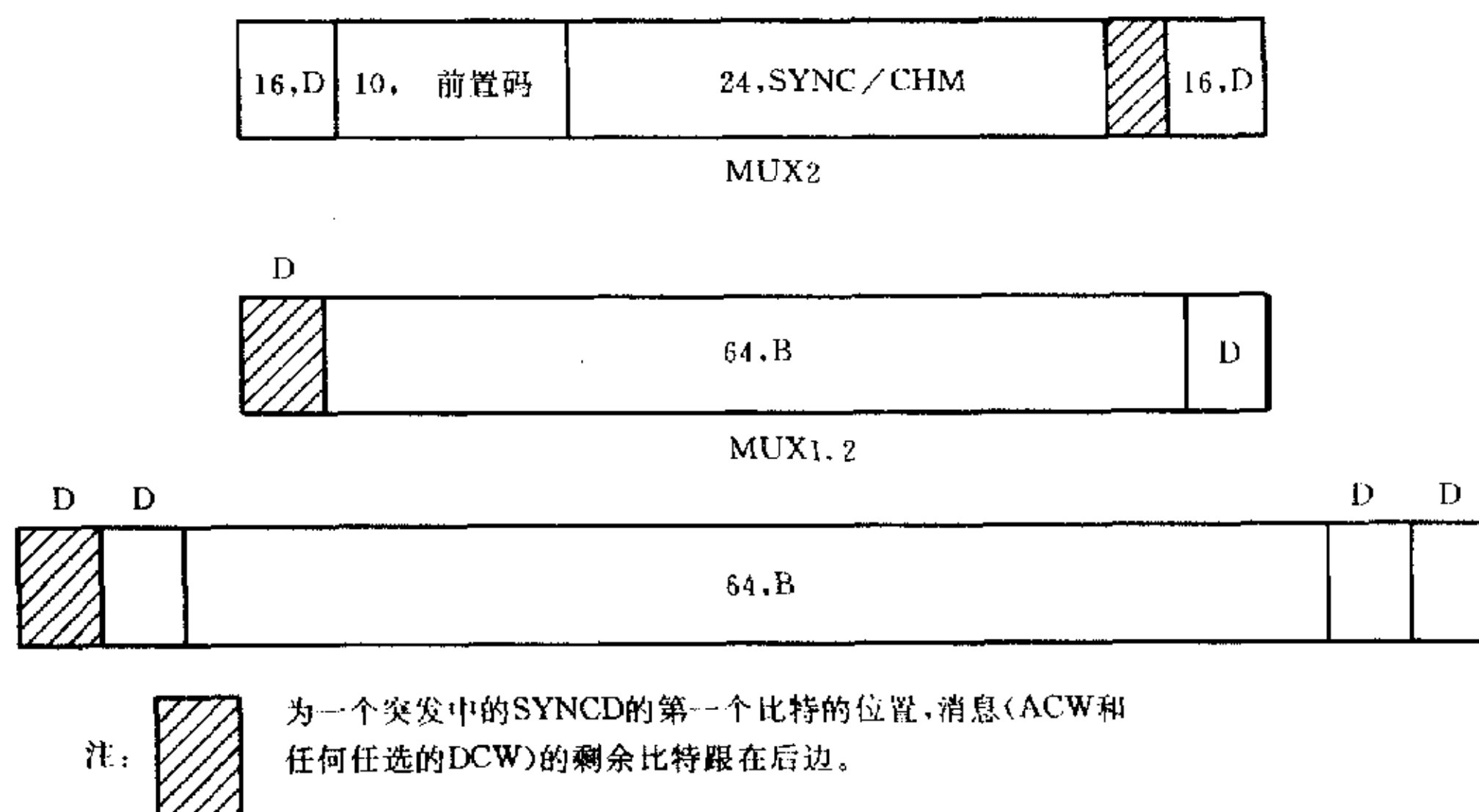


图 6 信令通路字节安排

5.3 呼叫频道检测

这个过程根据呼叫发起端的不同而有两种操作过程。

无论是手机还是基站发起呼叫, 基站总是处于主导地位, 手机总是处于服从地位。一旦链路建立起来, 手机就应同步于基站(比特同步)

5.3.1 手机方的呼叫频道检测

手机预期接收的信息格式是 MUX2。在单一频道上手机检测呼叫的过程见图 7。其过程如下:

i) 根据手机控制系统的命令, 手机的 RF 合成器切换到一个新的频道的中心频率, 开始接收。
 ii) 从基站发来的 D 通路(或 SYN 通路)中存在的数据使得任何 AGC 系统可以工作。靠前置码, 系统可以获得比特同步。然后检测基站发来的 MUX2 中的 SYN 通路的 CHM(此时的 CHM 应为 CHMF), 然后开始 D 通路的解码。如果在一个接收时间段内没有检测到 CHMF, 则该手机开始检测另一个频道。

iii) 如果检测到了 CHMF, 并识别出 D 通路中的 ID(即 PID 和 LID, 见 6.4.3、6.4.4 和 6.4.5), 则该手机以 MUX2 回答(SYN 通路中传 SYNCF, 并将 LID 字段的内容原样返送回基站)。

在没有检测到一个有效的呼入或手机的使用者没有发起一个呼出之前, 频道扫描过程始终进行。

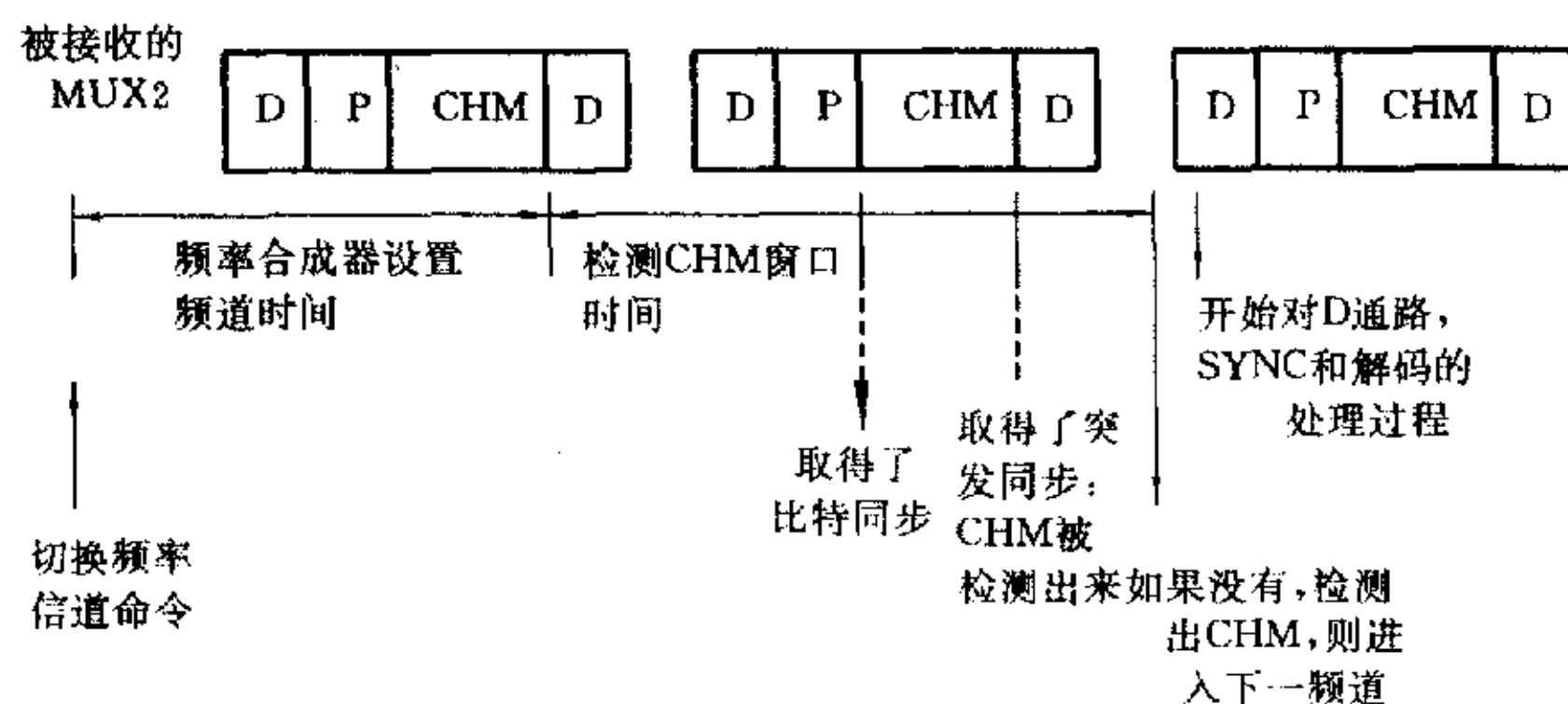


图 7

5.3.2 基站方的呼叫频道检测

基站预期接收的信息格式是 MUX3。CHM 的检测过程与上边的相似, 只是有以下的区别:

i) 由于基站是帧定时的主导者, 故其接收窗口是可知的;
 ii) 根据基站的控制系统的命令, 基站的 RF 合成器切换到一个新的频率的中心频率, 开始接收;
 iii) 从手机发来的 D 通路(或 SYN 通路)中的数据使得任何 AGC 系统可以工作。靠前置码系统可以获得比特同步(这只是基站临时地处在比特同步关系上的地位), 然后检测 MUX3 的 SYN 通路中的

CHMP。接下来开始解码 D 通路。如果在一个接收时间段内没有检测到 CHMP,则基站开始检测另一个频道;

iv) 如果检测到了 CHMP,并识别出了 D 通路 LID 字段中的链路端点识别码(见 6.4.5),基站用 MUX2 响应(回传手机的 PID 码,在 LID 字段中传一个链路参考值(此值由基站指定),并在 SYN 通路中传 SYNCE)。此时,基站重新取得于比特同步的主导地位。基站从开始解码 MUX3 信息到开始在 MUX2 中发 SYNCF 之间这一处理时间应小于 T_{cfp} (18 ms,另外建议此 T_{cfp} 小于 4 ms,以减少响应同抢的机会)。

5.4 链路的建立

当识别出一个 RF 频道上正在进行呼叫,并确认出有效的链路端点识别码(即完成了 5.3.1 或 5.3.2 的过程),就开始建立数字链路。

5.4.1 由基站向手机的链路建立

基站的动作:当需要建立一条至某个手机之间的链路时(例如,响应由电话用户线来的入呼),基站则应找到一条空闲 RF 频道,并开始在此频道上发送(并接收)MUX2(发送时,SYN 通路传 CHMF,D 通路传 PID 和 LID)。此发送至少要坚持 1.4 s(T_{leyc}),除非收到了需要的手机的响应(见 6.6.7),或链路建立的定时结束,或者链路建立请求中止,这三种情况旧,基站的动作为:

- i) 在定时结束前,基站从需要的手机得到响应,并识别出正确的 ID 码,因此链路得以建立;
- ii) 在定时结束前,没有得到预期的响应,在这种情况下,基站重新选择一个空闲 RF 频道,再进行新的链路建立尝试。
- iii) 链路建立也有一个定时时长,该时长足以覆盖特定的最大振铃间的间歇。如果在此定时时长内检测不到呼入振铃,则链路建立就应被放弃。除由呼入振铃产生的请求外,其他链路的建立请求都应采用同一定时时长(T_{imax})。如果链路建立的请求因某种原因停止,此停止时间应在 T_{imax} 到时之前送出。

手机的动作:手机应周期性地检查每一个频道,看是否有 CHMF 的存在。如果在 SYN 通路中发现 CHMF,并在 D 通路识别出手机自己的 PID,手机就应该用 MUX2 回答(在 SYN 通路传 SYNCP),以及:

- i) 将 D 通路中 PID 和 LID 字段的内容返回给基站,或者;
- ii) 在 D 通路中,将 PID 字段的内容返回给基站,并传查询拒绝 LID。

5.4.2 由手机到基站的链路建立

手机的动作:当需要建立一条与基站间的链路时,手机应找到一条空闲频道,发送 MUX3(SYN 通路传 SYNCF,D 通路传 PID 和 LID),并在同一频道上接收 MUX2。此发送时间应不少于 750 ms(T_{peyc}),除非从需要的基站收到响应(见 6.6.6),或链路建立定时结束,或链路建立请求中止,这三种可能为:

- i) 基站检测出手机来的 CHMP,并识别出有效的 PID 和 LID,则一条单向链路建立,然后此基站用 MUX2 回答(SYN 通路传 SYNCF)。此为 56 ms 至 84 ms(T_{rx})。

在 MUX3 的接收时隙内,手机同步于接收的 MUX2 中的 SYNCF。手机一旦检测到 SYNCF,它立即停止发送 MUX3,并继续接收由基站发来的 MUX2。如果接下来收到该手机的 PID,手机就用 MUX2 回答(SYN 通路中传 SYNCP),否则手机就在新的空闲频道上重新进行链路建立的尝试。从检出 MUX2 开始到手机停止发送 MUX3,这一时间应小于 T_{cpp} (6.2 ms)。

- ii) 在定时器 T_{peyc} 到时前,没有收到有效的回答。这样就在一个新的空闲 RF 频道上重新进行链路建立尝试。总共应进行 5 次在新空闲频道上的链路建立尝试。

- iii) 如果 5.0 s 的定时器(T_{pmax})到时,而没有建立链路,则放弃进行建立链路的尝试,除非手机的使用者又发起一次呼叫。

基站的动作:基站应周期地检查每一个频道,看是否有 CHMP 的存在。如果在 SYN 通道中检测到 CHMP,在 D 通道中 LID 字段检测到合适的端点 ID,则基站应该用 MUX2 回答(SYN 通道传 SYNCF,

D 通道传 PID 和 LID 字段的链路参考 ID), 时间为 56 ms 至 84 ms (T_{fix})。

5.4.3 建立链路过程中发生同抢时的解决

在某些情况下会发生同抢, 即:

i) 呼叫死锁: 手机正在 X 频道上试图与某基站建立链路时, 此基站却在 Y 频道上试图与此手机建立链路。这样双方都不能从对方得到回答。

ii) 响应同抢: 当一个手机同时处在一个以上的基站范围内, 而且该手机有权得到这几个基站的服务时, 就可能有一个以上的基站同时响应此手机的请求(此时便发生了碰撞)。但由于各基站都是各自随机地进行频道扫描, 因此各基站检测到某频道上的呼叫的时间是随机的, 同时检测到的机会很少。因此这种碰撞的机会就很小。

如果确实发生了同抢, 手机应按正常的程序进行呼叫, 即用 MUX3 呼叫, 在 T_{prey} (MUX3 最大传送时间) 到后, 在一个新的空闲频道重新进行呼叫。而这多个基站由于发出了 MUX2 响应而没有再收到手机发来的 MUX2 回答, 则各自地开始频道扫描, 直到某一个基站最先响应此手机的链路建立尝试。

5.4.4 在同一频道上的链路重建

正在使用的链路的任一端(手机或基站)都可请求在同一频道上进行链路重建。方法是令手机如同正常链路建立一样发 MUX3 (SYN 通路传 CHMP)。链路重建要经过下述时长以后才允许: 距上一次链路建立或链路重建的完成的时刻, 对 MUX1.4 和 MUX2 至少要经过 300 ms, 对 MUX1.2 至少要 600 ms。

发出或接收到链路重建的消息后, 手机立即切换到 MUX3, 并用上一次的 LID 字段中的链路参考值, 继续在 MUX3 中发送固定格式码字(见 6.4), 直到链路建立成功或者 10 s 的握手定时(T_{hlost})终了(见 5.5.1.6)。

5.4.5 在另一频道上的链路重建

握手丢失 3 s 以后, 手机就开始在另一个频道上进行链路重建尝试。手机首先取得一个空闲频道(符合 4.4 的要求), 并发送 MUX3 (在 SYN 通道中传 CHMP, LID 字段中传上一次的链路参考值), 这与手机发起同频道上的链路重建的方式类似(见 5.4.4)。基站则不断进行信道扫描以寻找此手机。如果 10 s 的握手定时(T_{hlost})到时, 则停止进行链路重建的尝试。

5.5 ID 握手

5.5.1 概述

(ID 包括: PID 和 LID, 握手意为手机与基站间定期互传 ID, 以确保链路始终保持在原手机和基站间)。

ID 握手必须符合 5.5.1 的每一条。

5.5.1.1 握手码序列:

此序列至少要有 250 万个离散码的序列。因 PID 为 27 bits, 故 2^{27} 已满足至少 2.5 百万的要求。

5.5.1.2 码的分配:

制造厂商在分配手机的 PID 号码时, 可在分配给该制造商的号码范围内任意分配每个手机的号码, 但任意两个手机的号码不能相同。手机的使用者应无法自行改抹此号码。

5.5.1.3 码的相符:

握手时, 基站和手机应使用相匹配的握手码。(在公共基站应用时, 手机与基站间传递的握手码为 ID, 当收到的 ID 正确时就是握手码匹配, 此次握手成功)。非公共基站(如家用基站或 PBX 基站等)应能被编程去匹配手机所分配的码。建议任何用户编程的过程是保密的。

5.5.1.4 码的识别:

手机和基站在允许通信之前, 应通过握手的方式, 完成双方之间的识别。

5.5.1.5 通信状态中:

在通信时, 手机和基站应至少每秒一次向对方发送握手码。

5.5.1.6 通信中若缺少握手时:RF 活动

如果 RF 链路所处的条件,使得 10 s 钟内握手不成功,则手机或基站应停止 RF 活动。

5.5.1.7 通信中缺少握手时:脱线状态

在 RF 停止活动后 1 s 内,处于在线状态的通信部分应转为脱线(挂机)状态。

5.5.2 ID 握手的操作

手机和基站任何一方发送 ID 握手码的最大速率为每 400 ms 一次,最小为每秒种一次。手机和基站的发送是非同步的。

注:码字 ID-OK, ID-LOST, LINK-REQUEST 和 LINK-GRANT(见 6.4)都构成有效的 ID 握手。

5.5.3 握手协议

自上一次握手信号发送出去以后,若握手间隔(T_{hrx})时间已到,手机(基站)就准备再次发送有效的握手码。如果手机(基站)在过去的一秒钟间隔内从对方收到了一个有效的握手码,则手机(基站)发出一个 ID-OK 码字,否则就发 ID-LOST 码字。

当从基站(手机)那里收到了一个 ID-OK 码字,则手机(基站)就重新启动一个 10 s 的定时器(T_{hlost})。

基站(手机)每次收到一个手机(基站)发来的有效握手码,就重新启动一个 1 s 的定时器(T_{hrx})。如果 1 s(T_{hrx})到时而没有收到手机(基站)发来的有效握手码,则基站(手机)就发送一个 ID-LOST(见 6.4)而不发送 ID-OK,并继续其 10 s 定时器(T_{hlost})的计时而不重新将其启动。

如果基站(手机)接下来检测到一个手机(基站)发来的有效的握手码,基站(手机)就重新启动其 1 s 定时(T_{hrx})并重新发送 ID-OK 而不是 ID-LOST。

如果握手码丢失了 3 s 以上时间,基站或手机就尝试在同一频道或其他频道(4.4 对频道要求)上进行链路重建。

5.5.4 接收有效的握手信号

除 ID-OK 外,其他任何有效握手信号都不能使接收端重新启动 T_{hlost} 。除非收到 ID-OK,否则接收端在接下来的握手信号中不重新启动其 T_{hlost} 进而发送端也不重新启动其 T_{hlost} 。如果 T_{hlost} 定时器到时,链路就应被中断,呼叫也就被中止。

丢失握手信号 3 s 后,允许重新选择空闲频道进行链路重建(见 4.10 和 5.4.5)。

表 7

基站	手机	定时器	定时含义
0.4 s~1 s	0.4 s~1 s	T_{hrx}	握手间隔
1.0 s	1.0 s	T_{hrx}	握手间隔时限
10.0 s	10.0 s	T_{hlost}	握手丢失时限

在基站与手机的定时器之间是存在一个延时的。这是因为各端(手机或基站)传送消息及软件运行都需要时间。此时间应小于 500 ms。

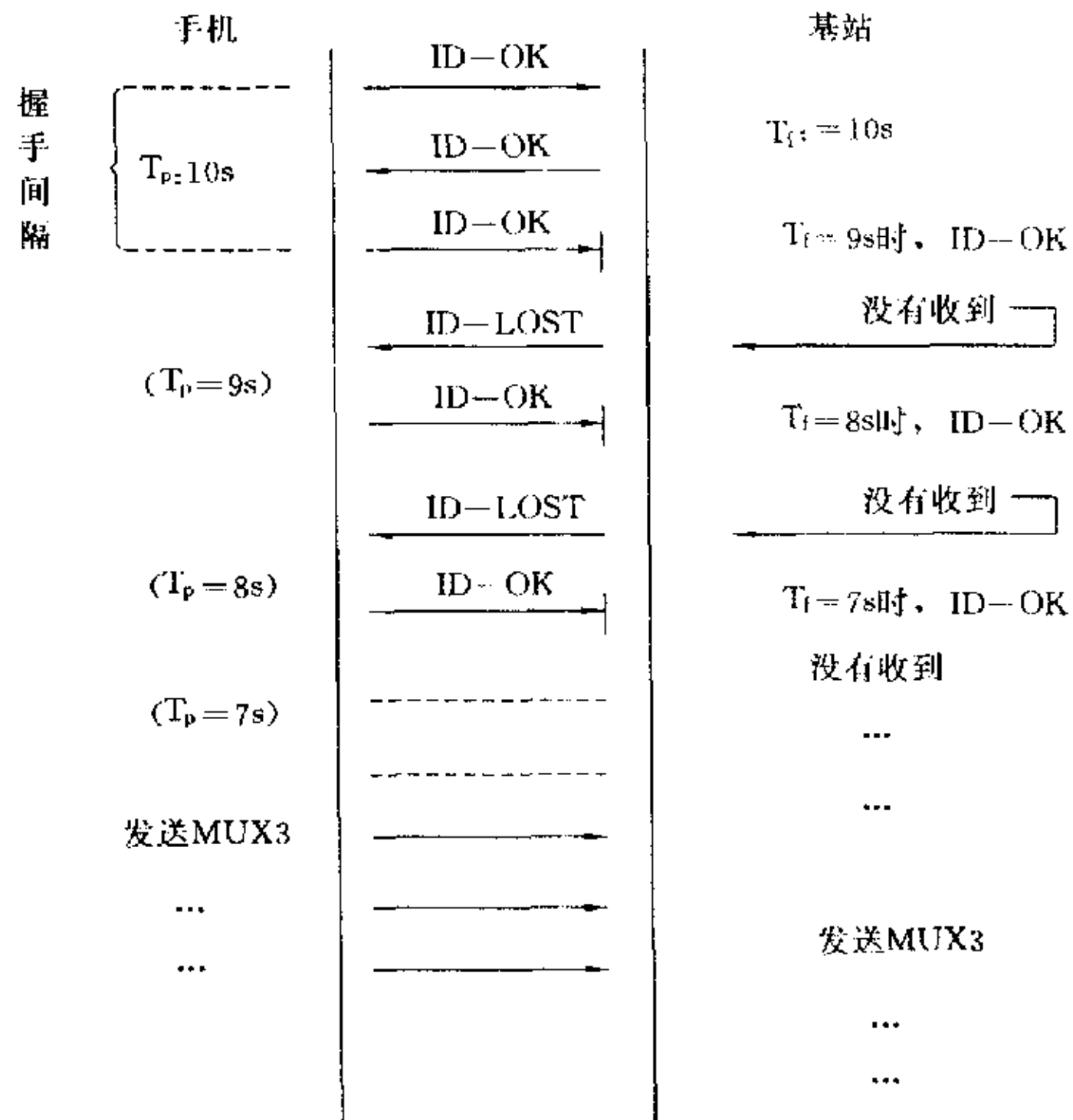
5.5.5 ID 握手的过程

丢失握手信号会有两种可能的原因:

- i) 发向手机的 ID 消息丢失;
- ii) 发向基站的 ID 消息丢失。

上述两种情况流程图,见图 8。

1) 发向基站的ID消息丢失



2) 发向手机的ID消息丢失

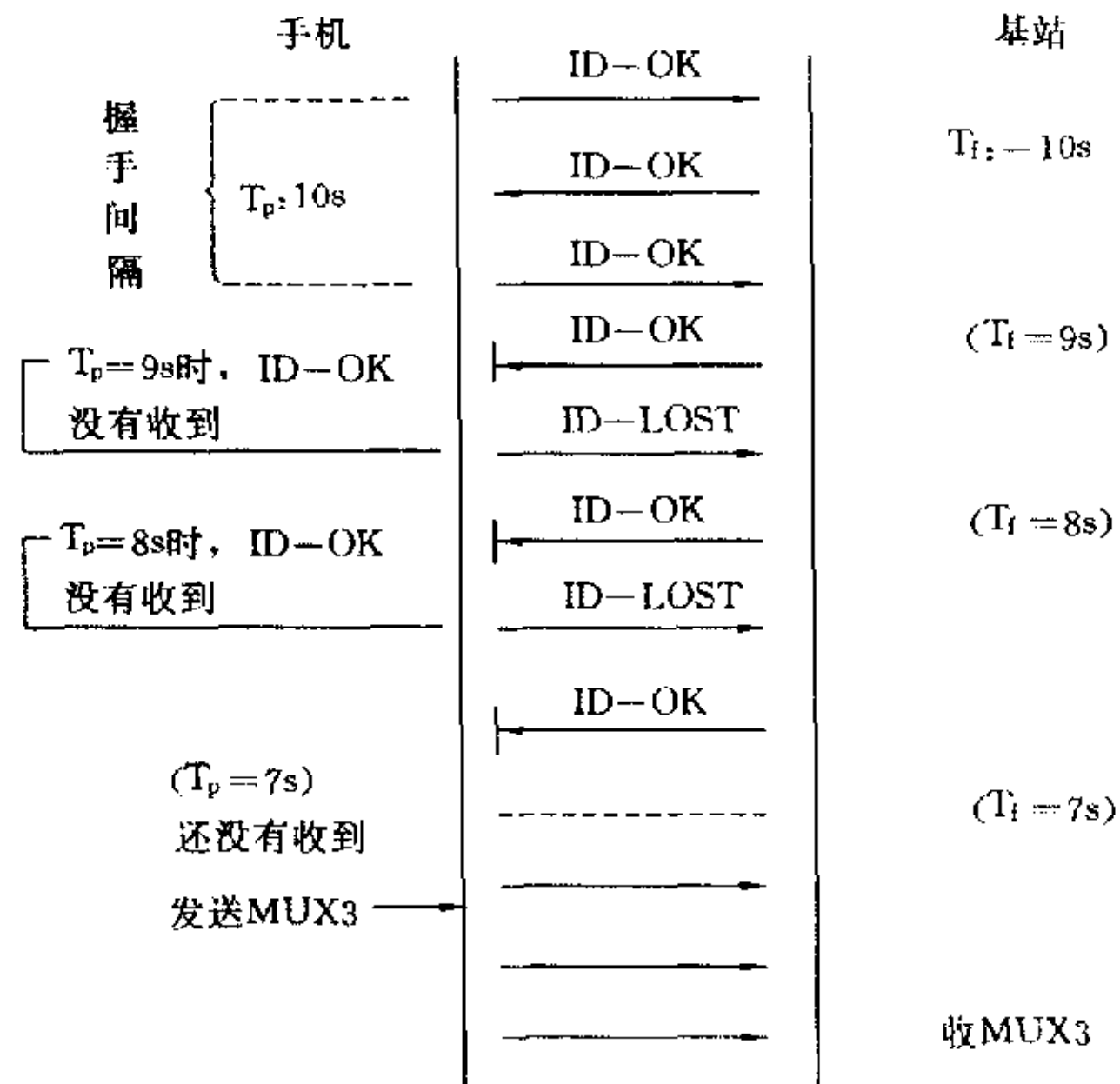


图 8 ID握手丢失的流程

注

- 1 T_i 是基站中的 10 s 定时器(T_{hlost})。
- 2 T_p 是手机中的 10 s 定时器(T_{hlost})。
- 3 在没有信令消息时, ID握手间隔(T_{brx})=0.4 s(其范围是 0.4 s~1.0 s)。
- 4 ID-OK 丢失定时器(T_{brx})=1.0 s。
- 5 当 $T_i \leq 7$ s 时, 允许链路重建。

6 信令层 2

信令层 2 的功能为:

- i) 在链路(空中接口)上的传送需确认和不需确认的消息。
- ii) 检错。
- iii) 通过重发和正确的消息排序(限于需确认的操作)达到纠错的目的。
- iv) 链路端点识别(ID 码的处理)。
- v) 链路保持。

6.1 码字的使用

每一个 T_{rate} (对 MUX1.2 此值为 100 ms, 对 MUX2 和 MUX1.4 此值为 50 ms) 应至少传送一个码字。

本标准能保证当接收端以优于 1/50 的 BER 工作时, 错译的码字不会超过 1×10^{-7} 。

6.2 消息格式

通过 DL-DATA 和 DL-UNIT-DATA 原语(6.7), 消息在信令层 2 和信令层 3 之间传递。一条信令层 3 的消息可有一个或多个信令层 3 信息元(见 7.1 和 7.2)。将信令层 3 消息拆为分组, 及将分组拆为码字的情况如图 9 所示。

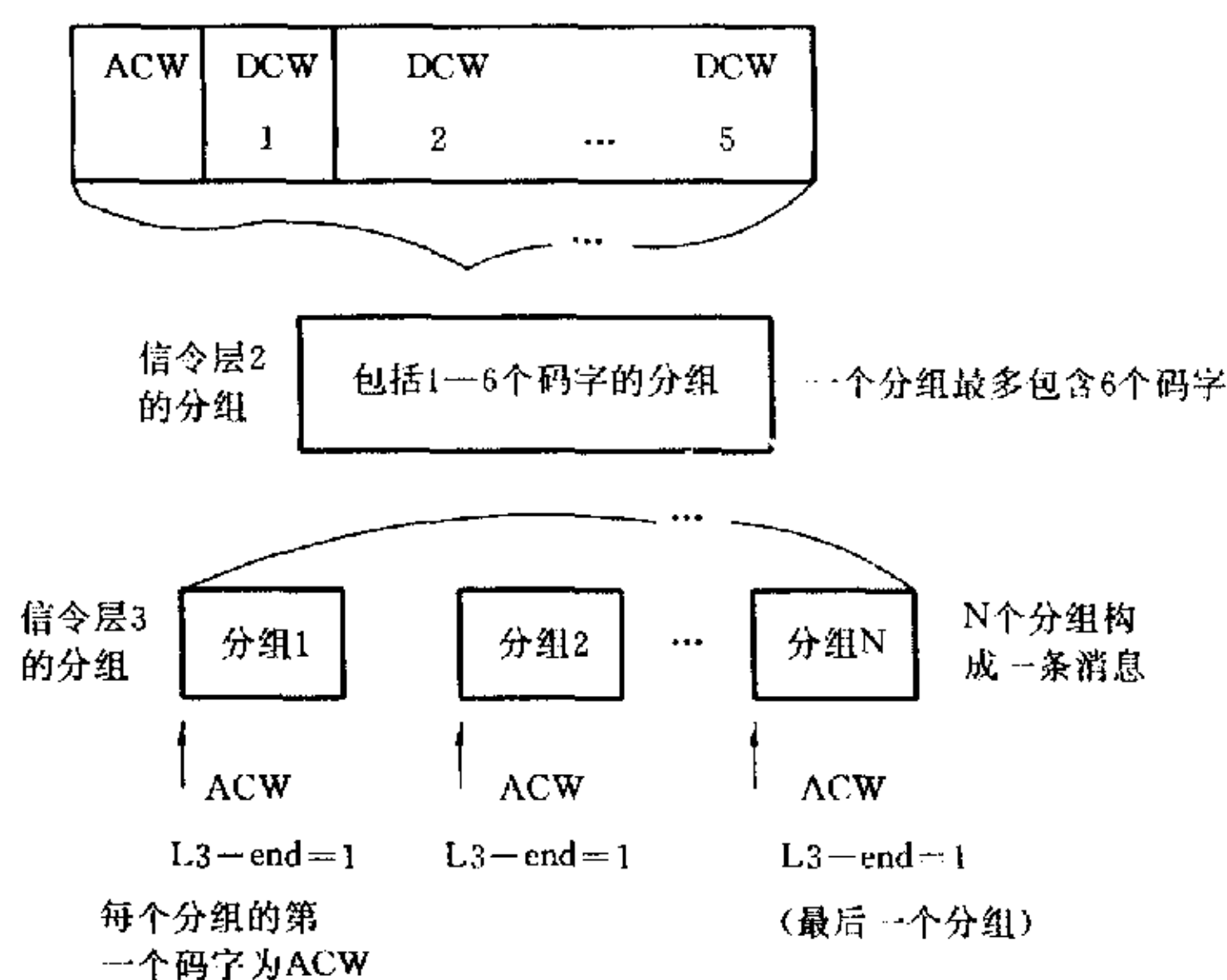


图 9

6.3 分组的格式

一个分组由一个或多个码字组成, 每个码字含 8 个字节(octet)。为满足 5.5 的关于握手的要求, 信令层 3 的消息格式化为一个或多个分组, 每个分组最多可含 6 个码字。长度大于一个分组的信令层 3 消息需要使用 L3-endbit(6.5.2)。一个分组中的第一个码字为地址码字, 后续码字为数据码字(有时分组需要这些后续的数据码字, 有时不需要)。每个地址码字前总有一个 16 bits 的同步字(SYNCD)。每个码字包含 16 个校验比特, 用于差错控制。当 D 通路没有分组信息传递时, 就发 IDLE-D。IDLE-D, SYNCD, 地址码字的顺序如下所示。

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	1	0	1	0	1	0	1	n-2
	IDLE-D								
	0	1	0	1	0	1	0	1	n-1
	0	1	0	1	0	1	0	1	n
	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	1	1	1	0	1	0	1	1	2
	ACW							1	1
									2
									3

6.3.1 发送顺序

多个字节传递时,从第1个字节开始按字节编号递增顺序。在一个字节里,1(最低位比特)最先传递,后续比特按递增顺序传递。

一个包含数据值的字段,其长度可以不是整数个字节。当一个字段可容纳于一个字节中时,字段中最小比特编号的那个比特。(即最先传递的比特)代表数据值中的最低位比特。当字段长度超过一个字节时,数据的最低的8位比特存在于编号最低的字节(即最先传送的那个字节)。下边是一个12 bit字段的例子:

16 bit 的校验比特字段不按上述发送顺序。它的最高位是第一个字节的比特1,最低位是第2个字节的比特8,也就是说按照递减的发送顺序。

6.3.2 IDLE-D

当没有信令分组或填充分组(见6.5.7)传递时,则IDLE-D(0101...)就被传递。注意IDLE-D并不必映象成MUX2或MUX3中的序码(见图4和图5)。IDLE-D的最后一个比特(即信令通道同步字SYNCD前的那一比特)总是二进制0。

6.3.3 同步字(SYNCD)

比特:	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	2^7							2^0	n
					2^{11}			2^8	n+1

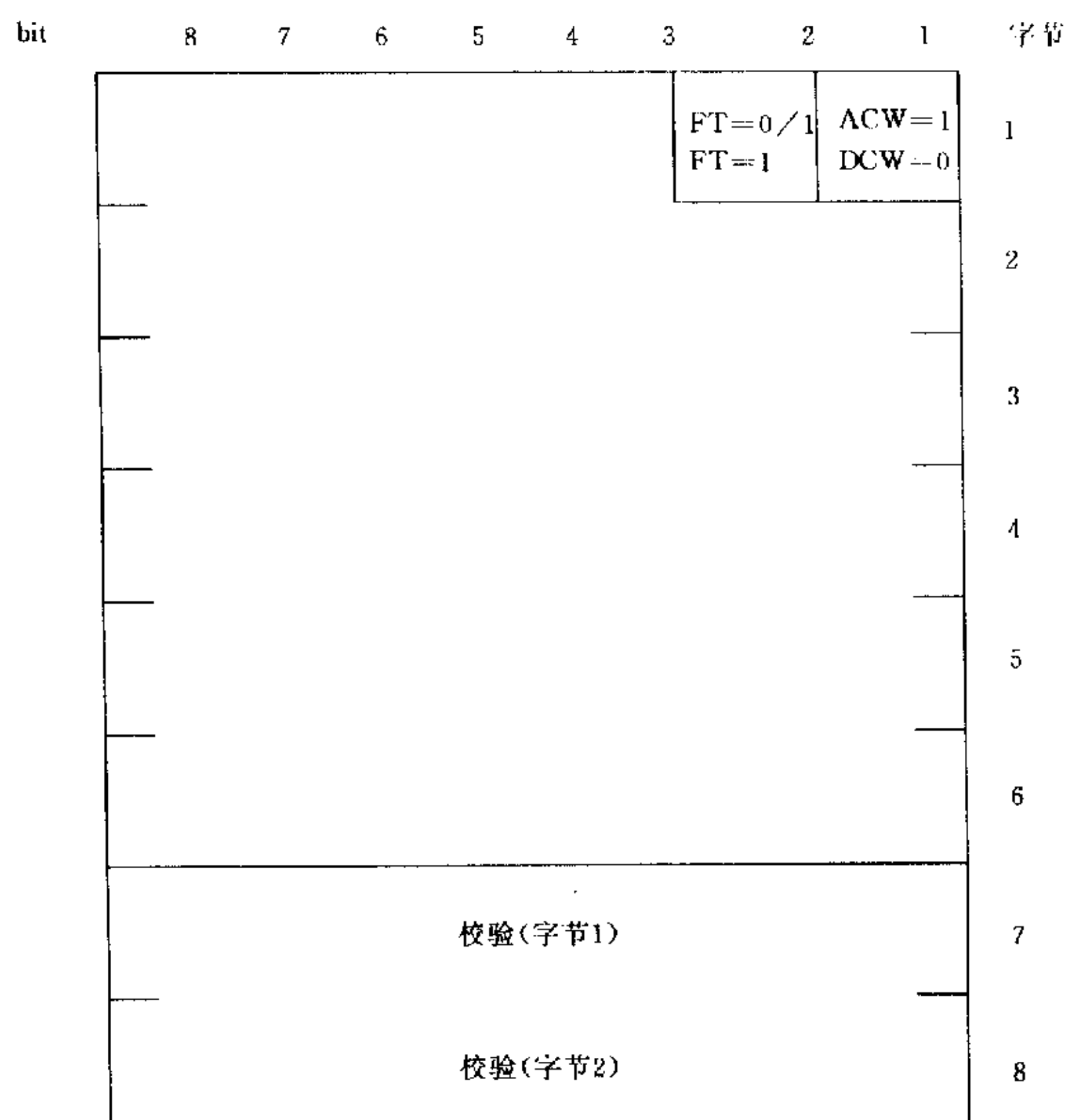
为使接收端准确识别各码字的位置,每一个分组前一个16 bit 的同步字。当16 bit 全部正确地接收到后,同步字即可被识别。

6.3.4 码字(地址和数据码字)

码字的长度为64 bit(8个字节)。每个分组有若干个码字。一个分组中的第一个码字(码字均为8位字节)为地址码字ACW,后续码字为数据码字。码字的第1个字节的比特1为“1”时,表示此分组的码字均为地址码字。为“0”时,表示分组的其余码字为数据码字。此外,分组有两种格式,由格式类型比特FT(字节1的比特2)。当FT被置为“0”时,表示此分组为固定长度的分组格式,用于链路端点的寻址和服务请求;当FT置“1”时,表示变长的分组格式,用于传送链路监控和信令层3的消息。FT只在ACW中

有意义,在 DCW 中总是置“1”。

在附录 E 中给出了一个码字的例子。码字的格式如下所示:



6.3.5 码字传送顺序

对 MUX2 或 MUX1,如果同一个逻辑发送源发两个 ACW,且第二个 ACW 紧接着第一个 ACW 发送(这两个 ACW 都不是填充性的 ACW),则除非已知这两个 ACW 是不同的,否则第二个 ACW 前应有填充性 ACW 或最少 48 bit 的 IDLE-D。

6.3.6 差错控制字段的编码(字节 7 和 8)

此字段共 16 bit(如下图所示),是按下述三步计算的:

i) 15 个比特的校验比特,通过编码进入一个(63,48)循环码的方式,附加到 48 bit 的信息比特上(字节 1 至 6)。这种编码将 48 个信息比特看作是一个多项式,此多项式具有从 X^{62} 到 X^{15} 的项。此多项式被下述多项式相除。

$$X^{15} + X^{14} + X^{13} + X^4 + X^2 + 1$$

15 个比特的校验(字节 7 的全部和字节 8 的比特 1—7)就是完成除法后,剩余多项式的从 X^{14} 至 X^0 项的系数。

ii) 字节 8 的比特反转。

iii) 字节 8 的比特 8 被置成使整个 64 bit 码字成为偶校验。

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
								CRC msb	7
	奇偶 校验	CRC lsb							8

6.4 固定长度分组格式(FT=0)

下述定义的固定长度格式码字(如下图所示),用于 MUX2 和 MUX3 进行链路发起,及用于 MUX1 和 MUX2 进行握手。

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节	
	HIC				0/1 SR	0/1 LS1	0/1 LS0	0 FT	1 ACW	1
	HIC								2	
	HIC								3	
	MIC								4	
	LID								5	
	LID								6	
	校验(字节1)								7	
	校验(字节2)								8	

6.4.1 SR(字节1的比特5)

SR 为信令速率请求/响应比特;呼叫发起端用来请求信令速率(每个突发中 2 bits 或 4 bits),被呼叫接受端用来设置(在使用 MUX1.2 或 MUX1.4 通信前)两端都适用的最大信令速率。SR=1 表示用 MUX1.4,SR=0 表示用 MUX1.2(当任何一端要求 MUX1.2 时,就用 MUX1.2)。

6.4.2 LS(字节1的比特3和4)

LS(链路状态)共两个比特,用于链路建立和握手,它定义了固定长度的码字类型如表 8 所示:

表 8

LS(链路状态)		含义
LSI	LSO	
0	0	LINK-REQUEST
0	1	LINK-GRANT
1	0	ID-OK
1	1	ID-LOST

发送 LINK-REQUEST 是用于请求保持链路。它由手机发向基站,或者是在 MUX3 中,作为手机呼叫建立和链路重建期间的第一个分组,或者是当基站呼叫建立且手机试图回答此呼叫时,作为一个查询(poll)响应,在 MUX2 中返回给基站。

LINK-GRANT 作为基站收到 LINK-REQUEST 的结果,由基站传送给手机。它在 LID 字段中包含了一个链路参考值,此值接下来用在手机发送的 LID 字段中。LINK-GRANT 的接收使得握手定时 T_{hrx} 和 T_{hlost} 开始计时(再次接收到 LINK-GRANT 时重新开始计时)。基站一直发送 LINK-GRANT,直到收到 ID-OK 或者 T_{fix} 结束。

ID-OK 作为一个握手分组。它是在最近一次的一秒定时时间内收到有效的握手码时,发送的(以 5.5 定义的握手速率)。在链路建立时基站用它作查询分组及手机用作查询响应分组。

ID-LOST 作为一个握手分组。它是在最近一次的一秒定时结束后还没收到有效的握手码时发送的(以 5.5 定义的握手速率)。

6.4.3 HIC(字节 1 的比特 6,7,8 和字节 2,3)

HIC 为手机识别码,为 19 bit。此号码由手机厂商分配给手机(5.5.1.2)。

6.4.4 MIC(字节 4)

MIC 为制造厂商识别码,共 8 bit。HIC 与 MIC 合起来成为一个 27 bit 的 PID 字段。此 PID 用来作为链路端点地址。

6.4.5 LID(字节 5 和 6)

LID 为链路识别码。用于下述目的:

- 手机呼叫建立时作为端点识别码。这种情况下,LID 区分一个特定的基站或请求的业务。
- 作为链路参考识别码,用于握手和链路重建时将手机与基站的呼叫联系起来,以使得通信只在原来的链路两端间进行。由于这个目的,建议链路参考的取值不同于 BID。
- 基站识别码(BID)。这是一个振铃地址。当基站同呼一个或多个手机时,这一个或多个手机,经过适当的编程,会向此地址回答。

表 9

链路建立方向	消息的方向	MUX 方式	LID 内容
手机向基站	手→基 基→手 双向	MUX3	端点识别码
		MUX2	链路参考识别码
		MUX2	链路参考识别码
		MUX1	
基站向手机	基→手 手→基 双向	MUX2	基站识别码(BID)
		MUX2	基站识别码(BID)
		MUX2	链路参考识别码
		MUX1	

表 9(完)

链路建立方向	消息的方向	MUX 方式	LID 内容
链路再形成	手→基 双向	MUX3 MUX2 MUX1	链路参考识别码 (最后一次收到的值) 链路识别参考识别码

LID 值分配如下:

表 10

LID 值(16 进制)	内 容
0000-03EF	运营网识别码
03F0-03FE	留待将来的紧急接入之用
03FF	紧急接续(CAI)
0400	查询拒绝请求
0401-FFFE	链路参考, BID
FFFF	ID 注册

i) 运营网识别码

LID 值对于公众基站的接续时,是成对应用的,即 $2N$ 和 $2N+1$ 。 $2N$ 值用于特定地区分一个目标 CT2 网,手机从此 CT2 网期待一个响应。 $2N+1$ 值用于漫游接续,其中 $2N+1$ 中的 $2N$ 用于识别手机的归属 CT2 网。接收手机呼叫请求的 CT2 网(通过决定 $2N+1$ 中的 $2N$ 部分对此网是否可接受的)根据此 $2N+1$ 值来决定响应或不响应手机的漫游请求。

LID 值若使用 $2N$ 的形式,手机就可进行有目标的漫游。在漫游时,可通过 OPSIC 字段得知手机的归属运营者或网。OPSIC 字段在信令层 3 的 AUTH-RES(7.2.9)或 AUTH2-RES(7.2.18)消息中。

ii) 紧急接续

公共基站应识别此 LID 字段值。手机用此 LID 值发起呼叫时,可不经鉴权或注册,并接至缺省紧急服务(7.3.3)。

iii) 查询拒绝请求

一个正被查询的手机,可用此值部基站请求退出查询,即拒绝一个呼叫(6.6.4)。

iv) 链路参考识别码, BID

BID(基站识别码)用于识别一个基站。链路参考是一个与 BID 占用相同范围的值,用于识别一个已经建立的链路。

v) ID 注册

手机用此值建立一个链路,进行空中注册。

6.5 可变长度分组格式($FT=1$)

一个信令层 3 消息,根据其长度,被分到几个分组中。在单帧确认方式中,在相应的确认收到之前,只发送一个分组。在一个方向上接收到的分组,通过使用在另一个方向上的分组中的 $N(r)$ 比特,而被得到证实。发送确认消息时,DL-ESTABLISH-IND 应被置位。在收到 SABM 或 SABM-ACK 后(6.5.6),DL-ESTABLISH-IND 被置位。链路建立后,任何时候都可发送 SABM,并且独立于复用方式(MUX)。

地址码字:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0/1	0/1	Code word			1	1	1
	PI	L3—END	end wrd	no and rem			FT	ACW	
控制									2
内容									3
									4
									5
									6
校验(字节1)									7
校验(字节2)									8

数据码字:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0/1 end wrd	Code word no and rem			1 FT	0 DCW	1
	内容								2
									3
									4
									5
	校验(字节1) 校验(字节2)								6
									7
									8

6.5.1 PI(字节1)

PI 是协议指示。对基本的操作,它应置为“0”,对加强的操作应置为“1”。在这里的应用中(即基本的),PI 置“0”,表示通信中应用的协议就是本标准规定的协议,并且与下边定义的控制字节结合起来应用。当 PI 置“1”时,表示字节 2 是留待将来的应用。

6.5.2 L3—end(字节1)

L3—end 比特置“1”表示仍有信令层 3 信息在后续的分组中(ACW 和任何后续的 DCW);当 L3—end 置“0”时,表示是最后一个分组。如果一个消息在多于一个分组中发送,则使用需确认的分组这一方式是强制性的。监控性消息限制于一个分组内。

6.5.3 Endwrd 和码字的 no/rem 的编码(字节1)

字节 1 的比特 6(Endwrd)对于分组的最后一个码字时置“1”,否则置“0”。

当 Endwrd 置“0”时,则字节 1 的比特 3、4、5(码字编号)用于指示分组剩余数据码字的个数。例如对于一个总共有 3 个码字的分组,第一个(地址)码字的码字编号为 2,依此类推。

当一个码字的 endwrd 值为 1 时,则字节 1 的比特 3、4、5(rem)用于指示此码字中剩余的内容字节的个数。例如最后一个码字中只有 1 个字节包含有意义的监控或信令层 3 信息,则 rem 置“1”(后边的字节被忽略掉)。

6.5.4 控制(字节2)

控制字节用于识别分组的类型和序号。具体的使用如下：

控制字节用于链路建立及分组的传送。这里的分组包括需确认的和不需确认的分组。需确认的分组通过重发得以纠错。

需确认的(编号的)操作可以确保：信令层 2 协议以正确顺序不丢失地传送分组(这些分组通过 $N(s)$ 比特编号,再模 2)。

确认是通过 $N(r)$ 实现的, $N(r)$ 指示所期望的下一个编号分组的序号。如果需要重发,接收端则对 REJ 比特置位,并将 $N(r)$ 比特置成与所需分组的 $N(s)$ 相等。例如,当一个消息中的某个 DCW 有错误(CRC 失败)或当收到一个非期望的 DCW(即前边没有 ACW),则需要重发并使用 REJ。注意,信令层 3 分组和监控分组共用相同的信令层 2 编号顺序。

不需确认的操作直接在对等的信令层间传送分组而不请求信令层 2 的重发协议。例如,当振铃(多个)手机时,就必须用不需确认的操作。

注意:如果信令层 3 的消息具有多个编号的分组,在这些分组之间传送若干个不需确认的分组时,应不干扰接收编号的消息。不需确认的分组的接收不一定能保证。

应能够识别两种分组类型,即监控型和信息型。比特分配如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1
	0	0	0	I/S	$N(s)$	P/F	$N(r)$	REJ

QUALIFIBR

QUALIFIER:置“0”(留待将来的应用)。

I/S:1=信息型(信令层 3)。

0=监控型(信令层 2 或 1)。

此比特置“1”表示此分组包含信令层 3 的信息,当置“0”时表示此分组中包含链路监控数据。

$N(s)$:发送顺序号。当 $P/F=0$ 时, $N(s)$ 无效。

P/F:查询/最后比特。当置“0”时表示不需确认的操作,即:不要求响应。当置“1”时表示需确认的操作,此时 $N(s)$ 有效。

$N(r)$:接收顺序号。用于对接收到的分组的确认。

REJ:拒绝比特。当置“1”表示拒绝一个接收到的分组。 $N(r)$ 等于拒绝的分组的 $N(s)$ 值。

控制字节值

P/F	I/S	分组内容
0	1	不需确认的信令层 3 分组
1	1	需确认的信令层 3 分组
0	0	不需确认的监控分组
1	0	需确认的监控分组

$N(s)$ 和 $N(r)$ 用于分组确认。 $N(s)$ 表示正发送的分组的顺序号, $N(r)$ 表示期望接收的下一个分组(编号的)的顺序号。

6.5.5 内容

在分组的 ACW 和 DCW 中标为内容的那些字节用于运载第 7 章中描述的信令层 3 信息,并且也运载链路监控数据。没有使用的字节(在 ACW 或 DCW 中的)应用 OFOH 填充。链路监控消息如下。

6.5.6 链路监控消息

除这里定义的以外,其他的链路监控消息留待将来应用。

链路监控消息格式如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	消息类型				消息内容				X

链路监控消息定义为下面几种：

i) 发送功率电平控制：

此需确认的消息设置链路接收端的发送功率电平。基站可忽略此消息。

此消息的格式如下所示：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	0	0	0	0	T_{gain}	X

T_{gain} 发送功率电压

0 全功率

1 低功率

ii) 在给定链路中的链路重建。

此消息可由手机或基站发送。它将立即引起一个在定编号的频道上的链路重建的尝试。

如果频道编号是 0,则表示是在同一个(当前)频道上进行链路重建。此消息可从两端中的任何一端不需确认地发送。

当频道号是 1~40 中的一个时,则意味着在相应的频道上(见 4.2)进行链路重建。此消息只能由基站根据 4.5.3 的条件不需确认地发送。

频道号为 41~63 时无效。

注：此处只有效地使用两种链路监控类型。

此消息的格式如下所示：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1
	0	1	频 道 号					

iii) 协议初始化(SABM)

SABM 是一个不需确认的消息。仅用在链路建立阶段,由手机发送,引起链路接收端的协议发起。

注：当一个新的基站接受一个链路重建时,网络有责任正确地设置新基站的状态变量,使得能够正确恢复需确认的消息。在这种场合下,应通知新基站 LID(链路参考)值,以等待链路重建的发生。此外,应通知新基站状态变量值和任何未完成的信令层 3 的业务。SABM 不断由手机发送,直到手机收到一个 SABM-ACK,当基站或手机收到一个 SABM 消息,本地的状态变量 $V(s)$ 和 $V(r)$ 将初始化为 0,DL-ESTABLISH-IND 将置位,并且以一个 SABM-ACK 的形式作为确认。手机发送 SABM 消息是强制性的。

SABM 消息中的 $N(r)$ 比特应被置为“0”,以免对接收的消息的错误解释。

例如：基站向手机的链路建立,如图 10 所示。

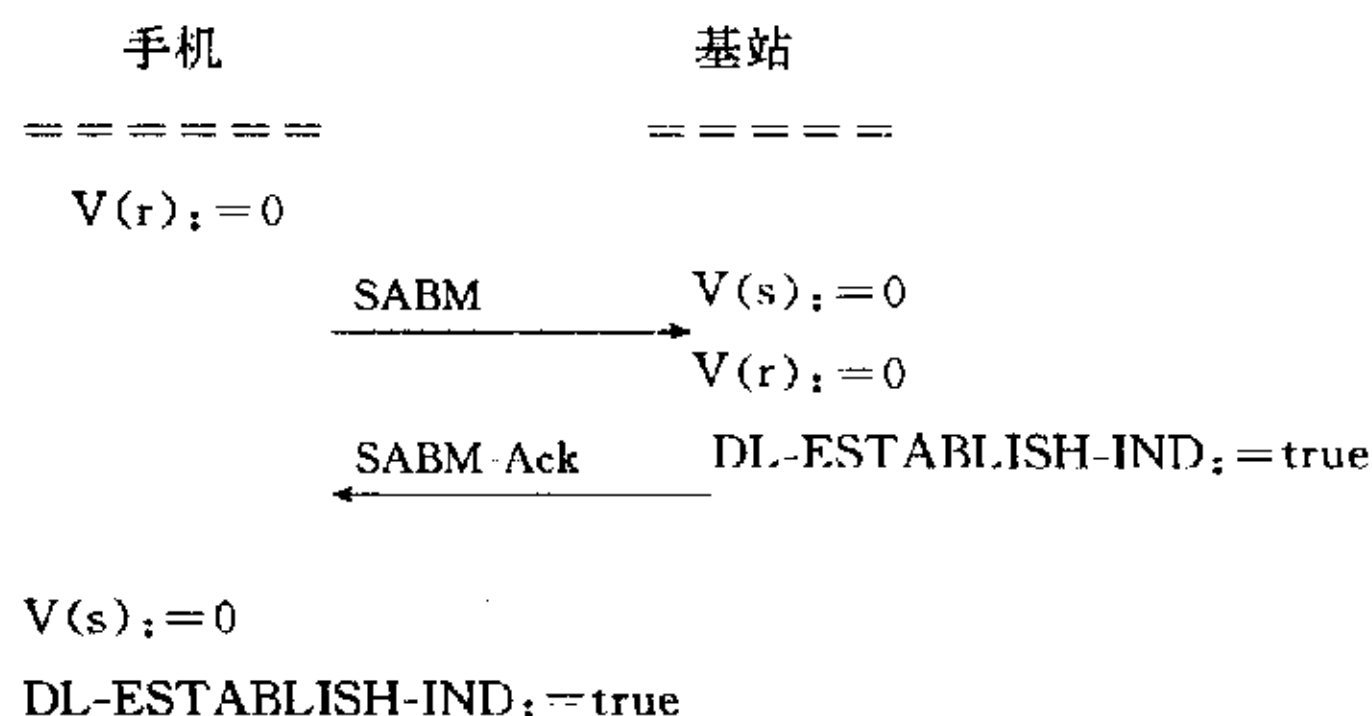


图 10

$V(s)$ 是发送状态变量;它用于标记下一个要发送的分组的顺序号,即:发送分组的 $N(s); = V(s)$ 。

$V(r)$ 是接收变量,标记下一个期望接收的分组的顺序号。将传送分组的 $N(r); = V(r)$ 。 $V(r)$ 与传来的分组的 $N(s)$ 核对,以确保分组处于正确的顺序。顺序不对的分组被忽略。

此消息的格式如下所示：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	1	0	0	0	0	0	0

iv) 协议确认(SABM-ACK)

这是一个不需确认的消息,用于确认链路发起(SABM)消息。当链路的一端收到一个 SABM 消息后,就将 SABM-ACK 传回到另一端。当收到 SABM-ACK 后,就停止发送 SABM,本地的状态变量 $V(s)$ 和 $V(r)$ 初始化,DL-ESTABLISH-IND 置位(见上边的流程图)。

此消息的格式如下所示：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	0	1	0	0	0	0	0

6.5.7 填充

这是一个长度为 0 的不需确认消息。包含一个格式可变的 ACW,当没有信令消息传送时,用作填充之用。它维持 D 通路业务流作为误码率监视。此消息的发送优于 IDLE-D 方式。完整的填充码字如下：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	1	0	0	0	1	1	7
	PI	L3—end	end wrd	rem			FT	ACW	
	0	0	0	0	X	0	1/0	1/0	8
				I/S	N(s)	P/F	N(r)	REJ	
	1	1	1	1	0	0	0	0	
	1	1	1	1	0	0	0	0	
	1	1	1	1	0	0	0	0	
	1	1	1	1	0	0	0	0	
	校验(字节1)								
	校验(字节2)								

6.6 链路建立和重建

链路建立使用单地址码字序列。对一个单一的 ACW+SYNCD(SYNCD 在 ACW 前发送),最小传送时间为 3 个突发,即 6 ms。但受 6.3.5 的条件影响所需时间会变长。这是下文中定时的基础。

注:对群呼识别的 LID 字段,见 6.4.5iii)中解释。

6.6.1 手机开始的链路建立

手机将发 LINK-REQUEST 码字(LS=00)。每一个码字包含 PID 和端点 ID 码(在 LID 字段中),它们是获得所需服务必需的。此固定格式的 ACW 应在 MUX3 中传。SR 比特应被置成(=SRr)使两端都有能力的最大信令比特速率。

此固定格式的 ACW 被持续地重复地发送,最长时间为 $T_{pmax}(5s)$,手机以 MUX2 方式监视基站的响应。

基站在频道扫描时检测 MUX3 中的 CHMP,此 MUX3 是从正在呼叫的手机发出的。检测到

CHMP 后,就开始接收 ACW。基站检查手机发来的 SR,如果基站能够满足手机请求的 MUX1 的信令速率,基站就置 $SR(=SRC)$ 等于 SR_r ,否则基站置 $SR_c=0$ 。接着基站发 LINK-GRANT 码字($LS=01$) (在 T_{fix} 期间内),在 LID 字段中包含一个给手机的链路参考(用在后边的通信中)。如果接收到的 PID 和 LID 无效,则基站不予应答并回到呼叫频道扫描状态。

手机检测基站发来的 MUX2,接收 LINK-GRANT 码字。然后手机启动其握手定时 T_{fix} , T_{hrx} 和 T_{hlost} ,并发一个 ID-OK 握手码字,并在 LID 字段中传从基站发来的链路参考。当收到 ID-OK 握手码字,基站启动其握手定时 T_{fix} , T_{hrx} 和 T_{hlost} ,并停止发 LINK-GRANT 码字。根据 5.5.3 的条件,手机每收到一个 LINK-GRANT 码字,便发一个 ID-OK 码字。

在转回频道扫描前,最少在 T_{detect} (100 ms) 的时间内,基站等待一个手机的 ID-OK 握手码字。基站将收到的 LID 与它自己的链路参考比较。如果不同,则基站回到呼叫链路扫描状态;如果相同,则进行链路建立,并尝试发起协议。手机发 SABM 码字来执行协议发起。当收到确认(SABM-ACK)后,链路状态变量 $V(s)$ 和 $V(r)$ 被初始化,并且 DL-ESTABLISH-IND 置位。

6.6.2 链路重建

链路重建的实施,总是采用下述方式,即手机发送 MUX3,基站守听 MUX3。其机制类似于从手机开始的呼叫建立。

一般基于以下原因:

- i) ID 握手丢失。
- ii) 发送了在同频道上重建的命令。
- iii) 接收到在同频道上重建的命令。
- iv) 接收到在给定的频道上重建的命令。

发送 MUX3 时,手机在 SYN 通路中传 CHMP,在 D 通路中传回最后一次从基站收到的 LID。此 LID 值就区分了链路重建与一个新的链路建立。

6.6.3 基站开始的链路建立

基站可振铃在同一个注册组的一个或多个手机。一个手机可看作多个手机的数目为 1。对一个手机或多个手机的振铃机制是一样的。多手机振铃是一个一点对多点的链路建立尝试,但当基站检测到其中一个手机的响应时(此手机请求此链路),则变为点对点的链路。

对多手机振铃有 5 个要求:

- i) 振铃期间,由基站至手机的分组应限制为只有单一 ACW 的分组。
- ii) 从基站发出的包含着 LID 的查询分组,应每隔一个分组(ACW)重复一次,中间隔着一个单一的 ACW(UI)或有相同时间长度的 IDLE-D,以使得手机能够检测一个 BID。连续的分组的频度不得超过每 12 ms 一次。
- iii) 从手机来的查询响应为单一的 ACW。
- iv) 从手机发的查询响应 ACW 应在包含着查询分组的接收突发结束之后的一个发送突发中发出。查询响应(此突发有 16 bit 的 IDLE-D 和 SYNC-D)开始的时间应在查询结束后的 2 ms 至 8 ms 之间(以便有足够的时间去形成发送突发的查询响应 ACW)。响应的结束应在响应开始之后的 5 ms 内,即在查询结束的 13 ms 以内。
- v) 从基站来的查询是循环进行的,每循环一周每个手机查询一次,查询各手机的相对次序不变。

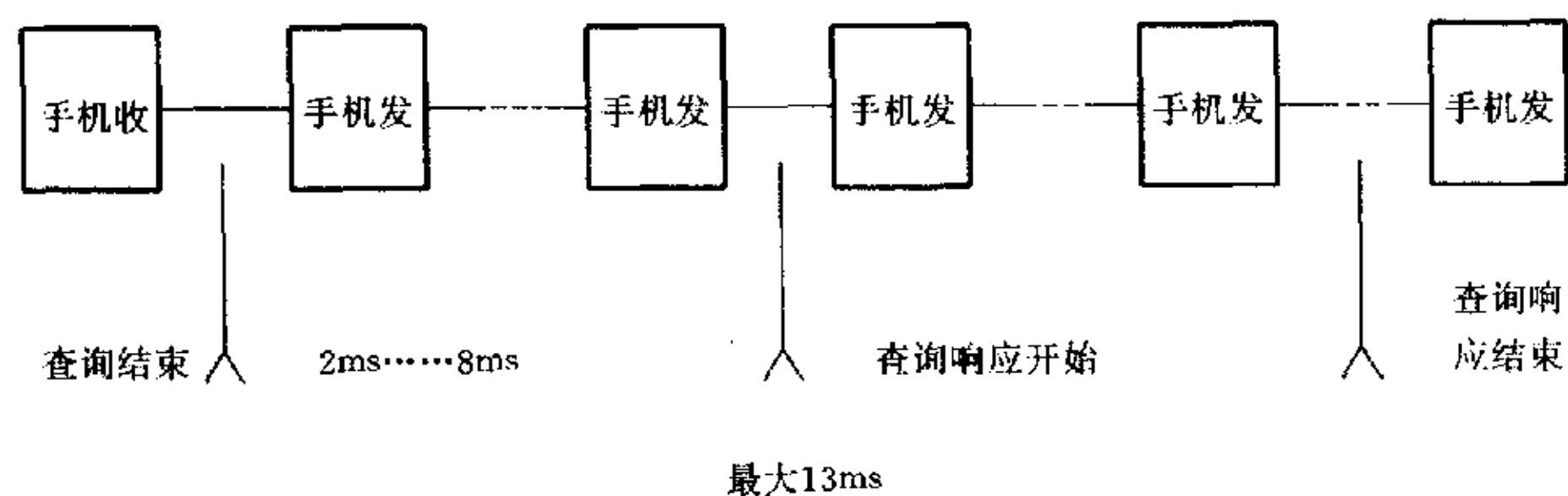


图 11

6.6.4 基站查询

基站向某一组手机中的每一个需要被叫的手机发 ID-OK 码字。此查询有两个目的。

i) 用一个 BID(基站识别)提供一个“群呼”地址,使各个登记到此 BID 的手机识别此 BID,在查询所占用的某频道上等待接收个别查询。此查询等待的时限为 T_{pid} (384 ms)。

ii) 分别地寻址或查询组呼名单上的每手机(通过使用 PID 码),使每个手机在适当的响应时隙响应对它的查询。

基站以 MUX2 方式,持续地发送一个固定格式的查询 ACW,和一个任选的变长格式分组如,交替地发 SIG(振铃开/关)和 FI。周期为 T_{pid} (384 ms)(查询 1, SIG, 查询 2, FI, 查询 3, SIG, ……, 查询 n, FI)。当一个手机从一个查询中识别出它自己的 PID 后,就根据收到的不需确认的信令层 3(如, SIG, FI 和 NO-POLL)分组进行动作。

如果基站在查询期间发一些 UI(而不是 FILL-IN)并且 UI 包含 SIG, FI 和 NO-POLL,则建议发送顺序为 SIG, FI, SIG, NO-POLL, SIG, FI, SIG, NO-POLL。以使手机在被查询之后有快速的振铃节拍。

基站持续地发查询(SIG, FI 或 NO-POLL)分组,以查询振铃名单上所有注册的手机,并监视手机的响应。呼叫建立的时限见 5.4.1。手机发送响应的时间限于一个发送窗口,此发送窗口是基站发的查询分组之间的时间;某一特定手机的响应窗口的开始时间为它被查询后 2 ms,以避免手机查询响应的碰撞。

ID-OK 查询(在 LID 字段中)包含着 BID(在手机用于组呼的识别),和一个 PID(一个注册组中的一个手机)。SR 比特用于指示 MUX1.4 的信令速率能力($SR=SR_r$)。

手机在频道扫描期间检测基站发来的 MUX2 中的 CHMF。手机在其最长等待时间 T_{pid} (19 ms)内接收一个 ID-OK 查询(ACW)。如在一个查询前收到一个 SIG 或 FI 分组,则将其忽略。如收到一个查询,则将其中的 PID 与它自己的 PID 比较。若相符,则手机启动一个 1 ms 的查询定时器(T_{poll}),并将一个 ID-OK 查询响应在响应在响应“时隙”回内发给基站并按接收到的信令层 3 UI 分组的内容动作(如 SIG 或 FI)。如果 PID 不符,则将接收到的 BID(LID 字段中)与存贮的 BID 或 LID 比较,若相符,则手机继续在此频道上等候它自己的 PID(等候最长时间为 T_{pid} (384 ms)手机接下来收到一个包含其 PID 的查询,则它就解码所有后边的 UI 分组(如 SIG, 开始振铃)。当在 1 s(T_{poll})内没有进一步收到查询时,手机则返回到频道扫描状态。

6.6.5 手机查询响应

手机接收到一个从基站来的查询后,有三种可能的响应:

i) 正常的手机查询响应应为一个 ID-OK 码字,在 SYN 通路中发 SYNCp,并包含 PID 和 LID 字段。LID 字段中包含着从基站收到的 LID 值(即手机将 LID 回发给基站)。

ii) 若手机的使用者接电话,或手机决定它可以接受此链路(当此手机为唯一被查询的手机,见 7.2.19)时,发一个 LINK-REQUEST 码字($LS=00$)

iii) 发一个“查询拒绝”请求。这是一个 ID-OK 码字, LID 字段中值为 0400H。

基站监视 MUX2(接收的 SYN 通路中有 SYNCp),以检测手机对查询的响应。如果手机对呼叫没有回答,但却发出了一个 ID-OK 码字,则基站存入此响应。对于非入呼振铃而进行的呼叫建立,基站在

此刻停止呼叫振铃定时 T_{fmax} (5 s), 见 5.4.1。对于入呼振铃而进行的呼叫建立, 当基站收到正确的信令层 3 功能激活 (FA) 信息元 (见 7.2.4) 后, 停止 T_{fmax} 。如果当前群呼名单上的所有手机都响应了对它们的查询, 则基站用 SYNCF 代替 CHMF 在 SYN 通路中发送, 以防止“叫醒”在基站范围内的其他手机。

如果手机使用者拒绝此链路呼叫, 则手机在每一次对它查询时, 发一个“查询拒绝”请求; 并应继续留在此频道上, 直到 T_{poll} 到时, 以使手机不再被基站查询。

任何时候当基站检测到一个 ID-OK 查询后就启动一个 1 s 的定时 (T_{fpres}); 如果此定时到时, 基站就另选一个空闲频道, 重新进行查询过程, 就象开始了一个新的链路建立 (对于入呼振铃的情况), 或者终止此链路建立尝试 (当因非入呼振铃)。当基站接收了一个 LINK-REQUEST 分组时, 应停止 T_{fpres} 定时, 并且开始 T_{fix} 和 $T_{fdetect}$ 定时。

如果手机发送一个 LINK-REQUEST 码字来接受此呼叫, 则 LINK-REQUEST 码字中的 SR 比特表示手机选择的 MUX1 的信令速率 ($SR = SR_c$)。由此基站就在一个 T_{fix} 时限内发 LINK-GRANT 码字, 并启动 $T_{fdetect}$ 定时。在此 $T_{fdetect}$ 时间内期待从手机接收到一个 ID-OK 码字。如果 $T_{fdetect}$ 到时, 基站开始一次新的对诸手机的链路建立 (对入呼振铃), 或者终止链路建立 (对于非入呼振铃)。基站就可以用手机命令的 MUX1 速率收发信令。进入 MUX1 是通过一个信令层 3 的消息实现的。

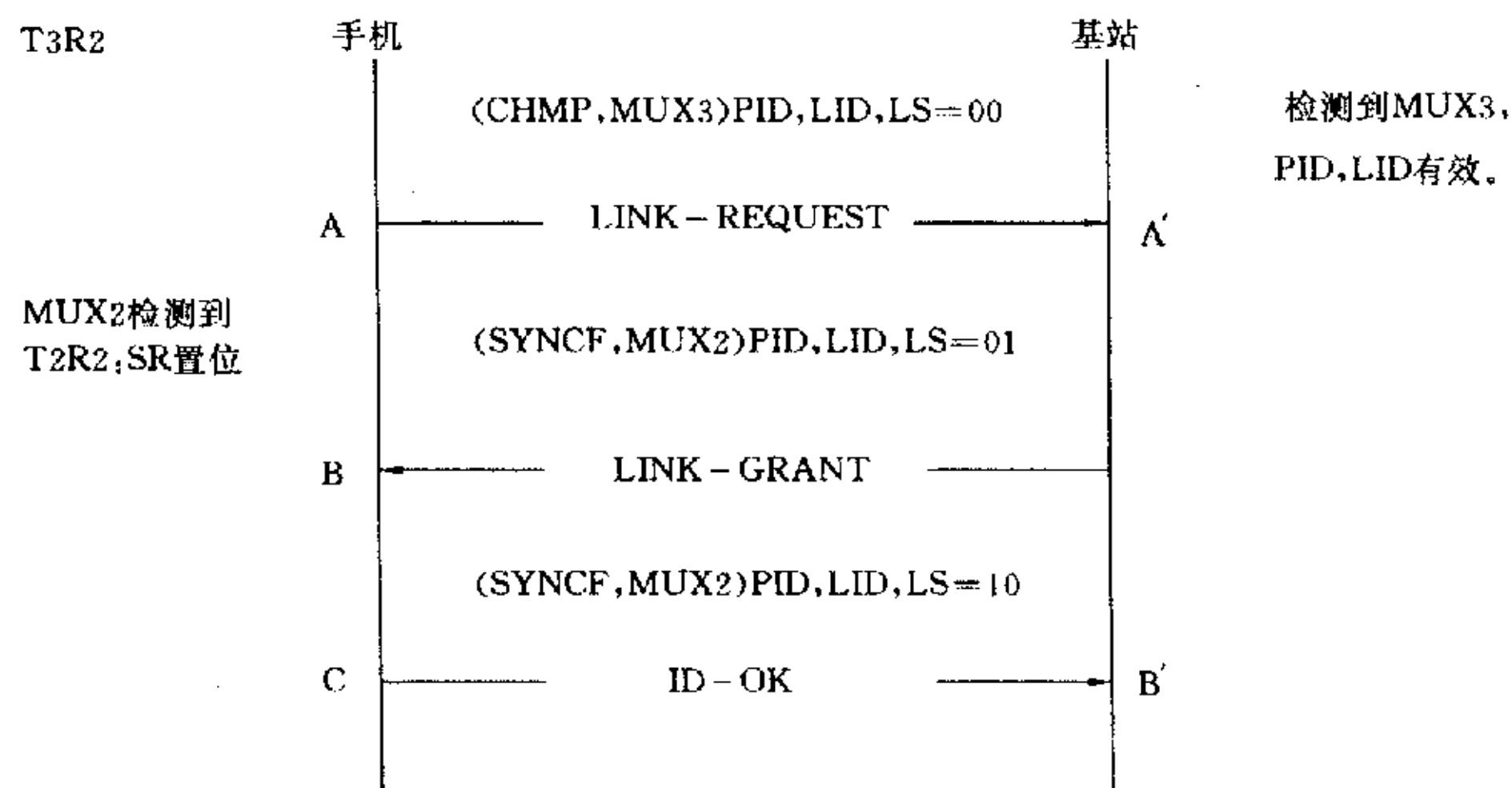
手机通过发 ID-OK 码字来响应 LINK-GRANT 码字, 并启动或重新启动其握手定时 T_{hix} , T_{hix} 和 T_{hlost} 。

手机只对基站发 LINK-REQUEST 码字或只从基站接收 ID-OK 查询码字 (当中含有手机的 PID)。

6.6.6 手机链路建立和重建流程图

手机链路建立和复建的流程图如图 12 所示。

协议应由手机发起 (仅在链路建立阶段):



协议应由手机发起 (仅在链路建立阶段):

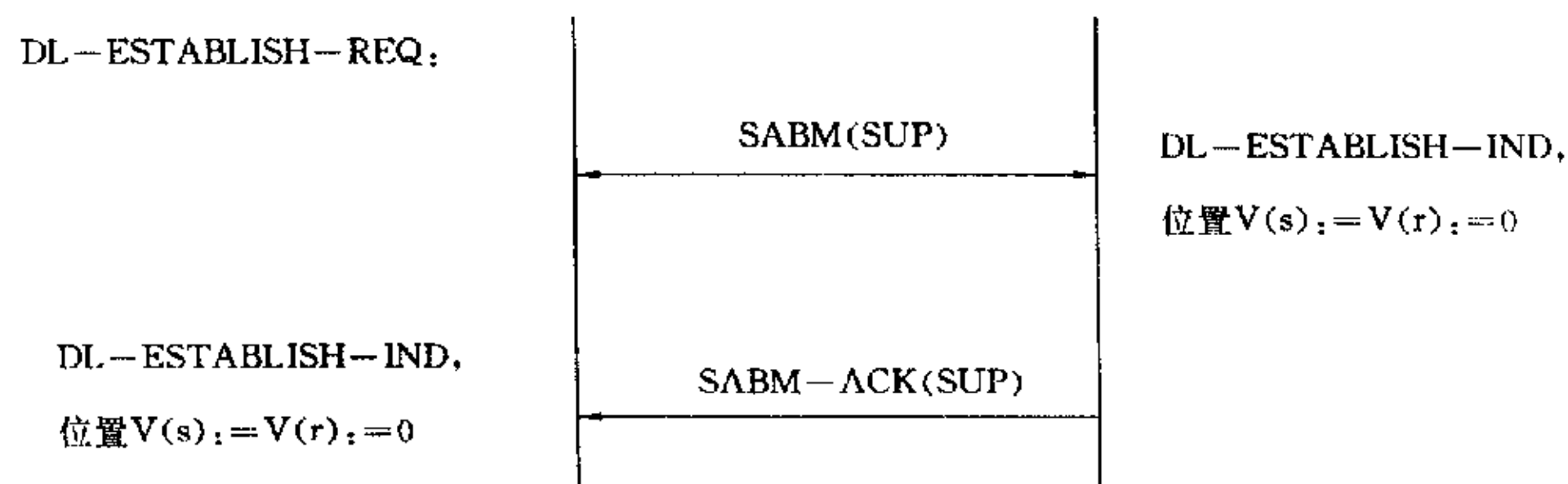


图 12

在图 12 中:

A: 启动 T_{peyc} (最少=750 ms, 见 5.4.2), 用于链路建立或在另一频道上的链路重建。

A': 启动 T_{fdetect} (100 ms), T_{fix} 。

B: 停止 T_{peyc} 和 T_{pmax} (5 s), 启动 T_{hlost} (10 s), T_{hrx} (1 s)。

B': 停止 T_{peyc} 和 T_{pmax} , 启动 T_{hlost} , T_{hrx} 。链路在此点建立。

C: 启动 T_{fix} (54 ms~84 ms)。

注

- i) 在 B 和 B' 点之后, 发送端必须开始发送 ID-OK 握手信号, 以使在一次握手信号发送后 400 ms 至 1 s 的时间内发送 ID-OK。
- ii) 一直到 A' 这一时刻, LID 字段包含的是一个链路端点 ID 码, 从 A' 以后, 基站用一个链路参考 ID (见 6.4) 代替链路端点识别。
- iii) 在呼叫重建期间, LID 为最后一次使用的链路参考值。
- iv) 在 A 点, 当在同频道上的链路重建时, 直到 3 s (最小) 的握手丢失定时终了, 基站和手机应各自继续进行收和发, 即在同频道上的链路重建期间, T_{peyc} 是不用的。而对于在不同频道上进行的链路重建, 仍与本注解 i)、ii) 和 iii) 以前描述的一样。

6.6.7 基站呼叫建立流程图

基站呼叫建立流程图如图 13 所示。

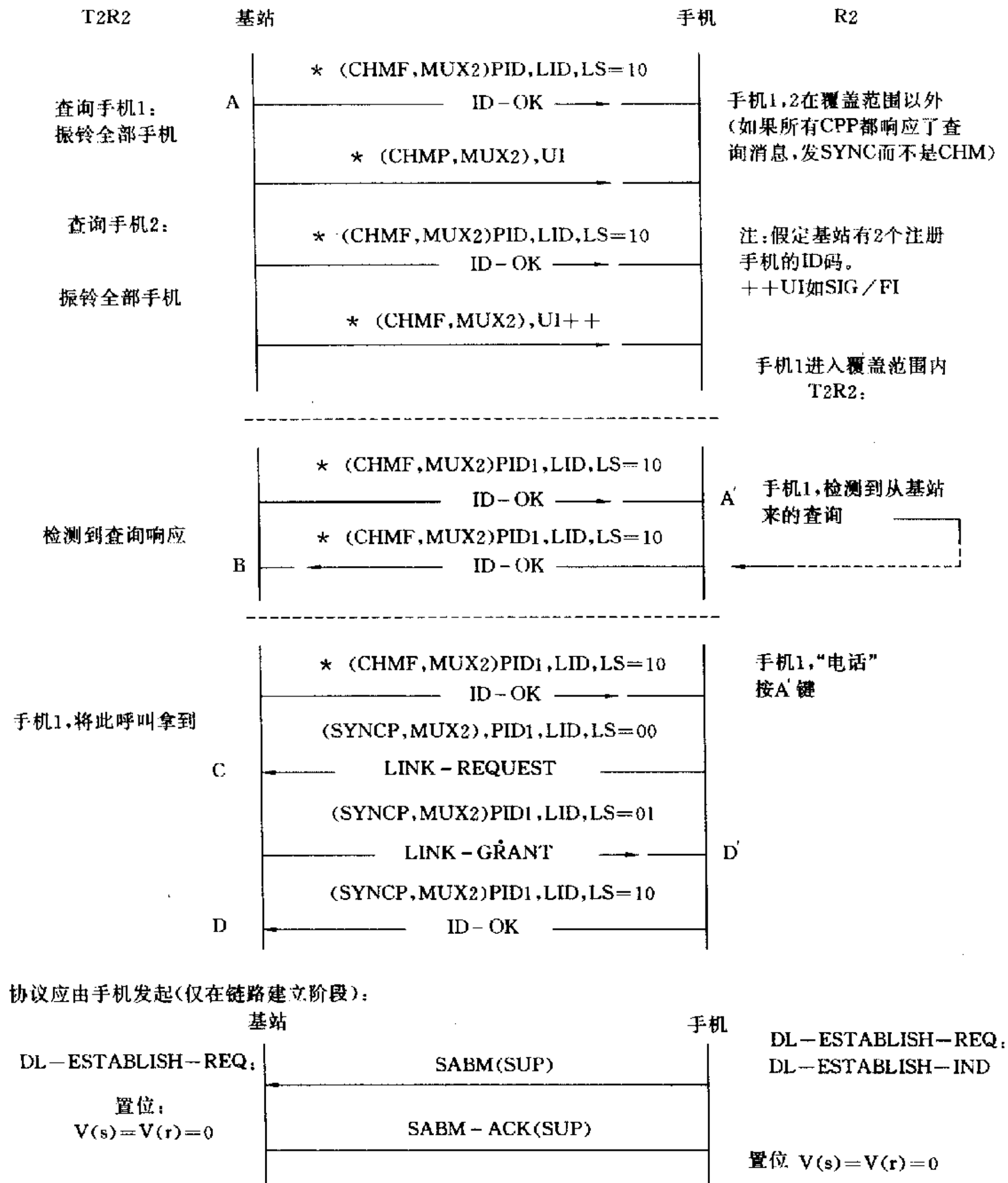


图 13

在图 13 中:

A:启动 T_{feyc} (最少为 1.4 s, 见 5.4.1)。

A':启动(并重新启动) T_{poll} (见 6.6.3)。

B:停止 T_{feyc} , 启动(并重新启动) T_{fpres} 。对于 T_{fmax} 的动作, 见 6.6.4。

C:启动 T_{fix} 和 $T_{fdetect}$ 。停止 T_{fpres} 。

D:启动 T_{hrx} , T_{htx} 。启动(并重新启动) T_{hlost} , 停止 T_{poll} 。

D':启动 T_{hrx} , T_{htx} 和 T_{hlost} 。停止 T_{fix} 和 $T_{fdetect}$ 。链路在这一点建立了。

注

i) 在 D 点以后, 发送端必须开始发送 ID-OK 握手信号, 以便在一次握手信号发送后 400 ms 至 1 s 的时间内发送 ID-OK。

ii) 一直到 C 点这一时刻, LID 字段的内容是 BID 码, 从 C 点以后, 基站用链路参考 ID(6.4)代替 BID。

6.7 信令层 2 的链路协议的建立及控制

信令层 2 的建立和控制是通过使用地址码字中的控制字节来实施的。标识为 SI0/1 的那些帧是用

于信息的传送和链路控制。需确认方式的信息传递需进行确认。四条原语 DL-DATA-REQUEST, DL-UNIT-DATA-REQUEST, DL-DATA-INDICATION 和 DL-UNIT-DATA-INDICATION 的内容应为一个信令层 3 的消息。此消息可包含一或多个信令层 3 信息元。

注：此表的目的是给制造厂商一个指引，使它们在需要时，随意地增加或改进一些功能（包括清除）。

DL-ESTABLISH-REQUEST	信令层 3 请求发起协议
DL-ESTABLISH-INDICATION	信令层 2 对发动协议的确认
DL-DATA-REQUEST	由信令层 3 向信令层 2 发送需确认数据
DL-DATA-INDICATION	由信令层 2 向信令层 3 发送需确认数据
DL-UNIT-DATA-REQUEST	由信令层 3 向信令层 2 发送不需确认数据
DL-UNIT-DATA-INDICATION	由信令层 2 向信令层 3 发送不需确认数据
DL-RELEASE-INDICATION	由信令层 2 向信令层 3 发送释放
DL-RELEASE-REQUEST	由信令层 3 向信令层 2 发送释放请求

6.7.1 信令层 2 链路协议定时

在需确认的传递方式中，等待确认的分组不能同时有两个或两个以上。重发时，应有一个定时限时 (T_{rx})，此值不应超过：

- 1) 对 MUX1.2, 600 ms, 或；
- 2) 对 MUX1.4, 320 ms, 或；
- 3) 对 MUX2, 66 ms

定时应在发送分组完成的时刻启动。如果收到一个 REJ 置位的分组，则立即引起该定时终止，在重发此分组后重新启动。

6.7.2 信令层 2 链路操作

- i) $V(r)$ 是接收状态变量，它标识出期待的下一个 $N(s)$ 。
- ii) $V(s)$ 是发送状态变量，它标识出发送的下一个 $N(s)$ 。
- iii) $N(r)$ 用于对那些接收到的分组的确认。

6.7.2.1 链路发起(见 6.5.6(iii))

通过置 $V(r)=0$ 并持续地发送如下内容来建立链路，令：

$I/S:=0, N(s)=0, N(r)=0, P/F=0$

- a) 如果收到第一个 SABM-ACK：

停发 SABM, $V(s):=0$,

置 DL-ESTABLISHED-IND。

开始以正常方式发送。

- b) 或收到 SABM：

$V(s)=0, V(r)=0$

设置 DL-ESTABLISHED-IND

发 SABM-ACK

- c) 或，如果收到第二个或后续的 SABM-ACK：无动作。

6.7.2.2 发送分组

- 1) 检验：

- a) 如果置位 DL-UNIT-DATA-REQUEST：

发送分组： $P/F=0, N(s)=V(s), N(r)=V(r)$

- b) 或如果置位 DL-DATA-REQUEST：

发送分组： $P/F=1, N(s)=V(s), N(r)=V(r)$

启动重发定时 (T_{rx})。

- 2) 如果重发定时到：

发送分组: $P/F=1, N(s)=V(s), N(r)=V(r)$

重新启动重发定时(T_{rx})

6.7.2.3 接收分组

1) 如果没有识别分组($PI=1$)

忽略分组, 不动作。

2) 如果没有识别分组($PI=0$):

i) 首先

a) 如: $I/S=1, P/F=0$:

设置 DL-UNIT-DATA-INDICATION

非编号的分组(无确认)。

传至信令层 3

b) 如: $I/S=0, P/F=0$

非编号的监控分组。

终止于信令层 2

c) 或, 如 $I/S=1/0, P/F=1$

此为编号的分组

如: DL-ESTABLISH-INDICATION 置位

则: 如 $N(s)=V(r)$

则: 将 $V(r)$ 加 1

发下一个分组, 其 $REJ=0$

如: $I/S=1$

则: 如: $L3-end=0$

则: 设置 DL-DATA-INDICATION

其余: 等待进一步的分组

终止于信令层 2

发确认, 其 $N(s)=V(s), N(r)=V(r)$

其余(例如: $N(s) \neq V(r)$)

发正常的响应, 其 $N(s)=V(s), N(r)=V(r)$

否则: 忽略分组。

ii) 其次

如: $REJ=0$

则: 如 $N(s) \neq V(r)$ (在序列 $N(r)$: 应答

则: 将 $V(s)$ 加 1

停止重发定时(T_{rx})。

其余(在 $N(r)$ 序列之外)

无动作。

其余(例如 $REJ=1$)

如: DL-ESTABLISH-INDICATION, 且 $V(s)=N(r)$

则: 此为重发请求, 故重发分组(见 6.7.2.2)。

其余: 无动作。

iii) 再其次:

收到无效分组见(6.5.4)

为了重发最后一次收到的分组而不使发送端等到 T_{rx} 到时, 将 ACW 控制字段中的 REJ 比特置位。

此 REJ 比特在链路的另一端被接收并重发最后一次分组。

发送具有下列的分组：

$$REJ=1, N(s)=\dot{V}(s), N(r)=V(r)$$

7 信令层 3

信令层 3 传输面向 PSTN 的信令消息(或反向链路)及 CT2 网络内部的呼叫控制消息。后边描述的激励方式信令过程既适合于电路交换的话音呼叫也适合于电路交换的数据呼叫。信令通路不传输分组数据。

激励方式信令最适合 CT2 应用。此方式在 CCITT 建议 Q931 中描述如下：“由激励方式的终端送向网络的信令消息是作为终端使用者的动作(如：手机摘机)的直接结果而产生的，一般说来这些消息仅仅是描述在人—机接口发生的事件。类似地，由网络送向工作于激励方式的终端的信令消息，包含着明确无误的指示，这些指示是指终端所执行的操作(如，联接 B 通路，开启告警等)。”

一条信令层 3 消息定义为由信令层 2 传至远端的没有错误的一组信息元。除明确说明的以外，消息可能在信令层 2 确认地传送或无确认地传送。集中于一条消息中的一组信息元是由手机的使用者的动作以及基站的呼叫状态(见附录 A 和 D)所决定的。最大的信令层 3 消息长度为 29 个字节。单字节和变长的信息元定义如下。

本标准不强制要求提供本标准所定义的全部信令，但是凡要实现这里所定义的功能的设备应使用此处所定义的相应的信令。那些不使用的信令层 3 消息应被忽略并且不引起误操作。

7.1 单字节信息元

单字节信息元编码格式如下：

bit 8 7 6 5 4 3 2 1

1	信息元识别	信息元内容
---	-------	-------

单字节信息元的编码(如下所示)允许向其它的信令码组转换：

bit 8 7 6 5 4 3 2 1

1	0	0	1	0	新的码组的识别
---	---	---	---	---	---------

当 U(比特 4)置 0 时，表示锁定转移，即比特 3、2、1 所特指的码组在消息中所有剩余的信息元激活。当 U 置 1 时，表示非锁定，即只有下一个信息元用于所特指的码组。缺省码组见下边。其它码组应遵循本文中对于单字节和变长的格式信息元相同的规则。

码组识别见表 11。

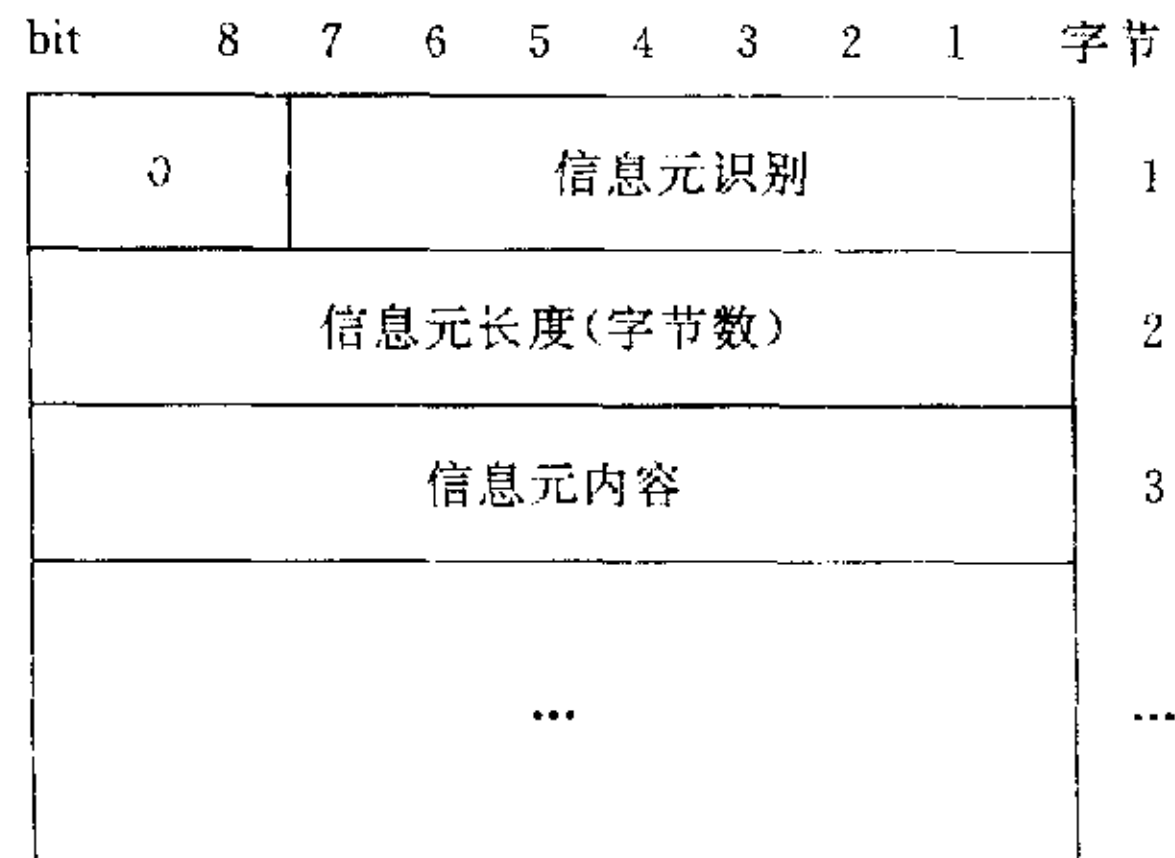
表 11 码组识别

比 特 3 2 1	含 义
0 0 0	缺省码字组
0 0 1	码组 1 至 7 留待于将来的非强制性应用
...	
...	
1 1 1	

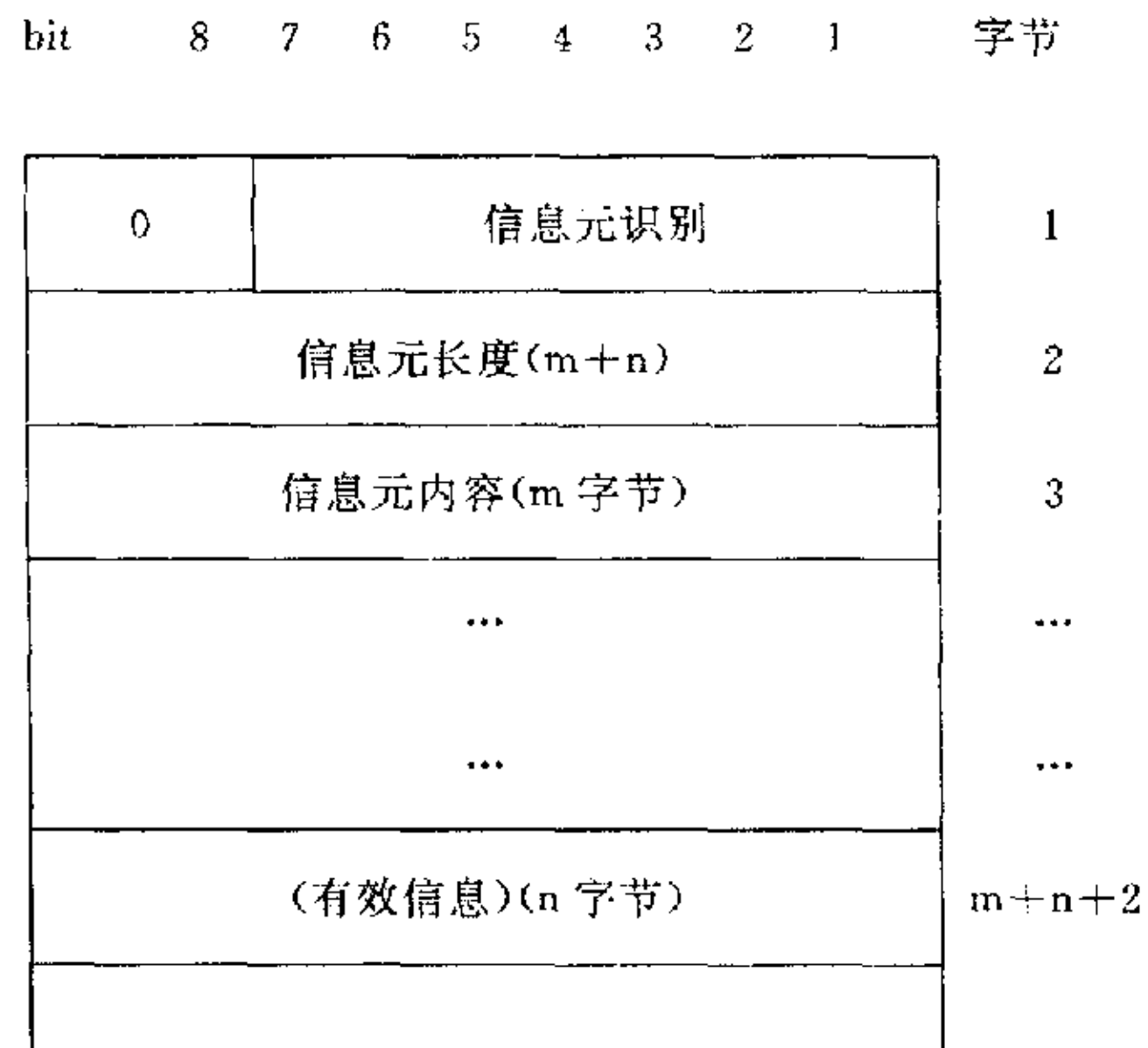
注：信息元 7 为 6.5.5 的应用而保留。其它信息元留待将来的应用。

7.2 变长信息元

变长信息元的编码格式如下：

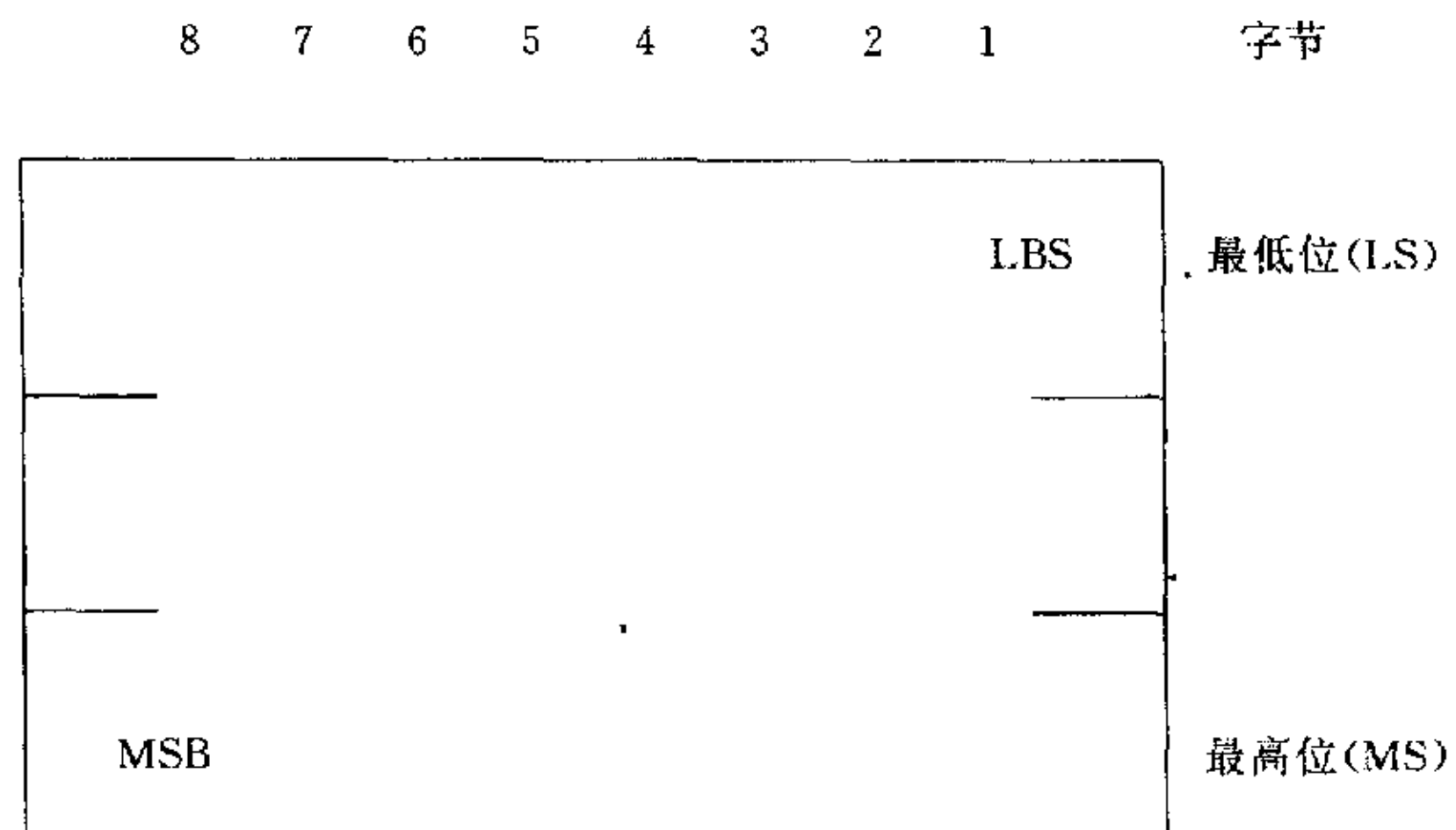


下面给出一系列信息元字段,它们包含在信令层 3 的消息中,这些消息在 D 通路上传输。



信令层 3 数据字段应理解为：

任何字段中的最低位比特编号最小,在任何多字节字段中,最低位字节字节号最小(特别注明时除外),如下所示：



LSB ——最低位；

MSB——最高位。

表 12

符号	bit								方向		功能
	8	7	6	5	4	3	2	1	手机	基站	
KP	0	0	0	0	0	0	0	0	→		按键
DISP	0	0	0	0	0	0	1	0	←		显示
SIG	0	0	0	0	0	0	1	1	←		信号
FA	0	0	0	0	0	0	0	1	→		功能激活
FI	0	0	0	0	0	1	0	0	←		功能指示
CC	0	0	0	0	0	1	0	1	←		通路控制
INIT	0	0	0	0	0	1	1	0	←		初始化
AUTH-REQ	0	0	0	0	0	1	1	1	←		鉴权请求
AUTH-RES	0	0	0	0	1	0	0	0	→		鉴权响应
TERM-CAP	0	0	0	0	1	0	0	1	→		终端(手机)能力
BAS-CAP	0	0	0	0	1	0	1	0	←		基站能力
CHAR	0	0	0	0	1	0	1	1	↔		IA5 字符
OARAC	0	0	0	0	1	1	0	0	←		空中(解除)注册应答
PAR-REQ	0	0	0	0	1	1	0	1	↔		参数请求
PAR-RES	0	0	0	0	1	1	1	0	↔		参数响应
PAR-SET	0	0	0	0	1	1	1	1	↔		参数设置
AUTH2-REQ	0	0	0	1	0	0	0	0	←		可替代鉴权请求
AUTH2-RES	0	0	0	1	0	0	0	1	→		可替代鉴权响应
NO-POLL	0	0	0	1	0	0	1	0	←		被查询手机数目

7.2.1 按键信息元(KP)

KP 的目的主要是传送 IA5 字符,这些字符是拨号时由按键键入的。KP 的编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	0	0	0	0	1
按键信息元识别								2
按键信息元长度								3
按键信息(IA5 字符)								...

按键信息(字节 3 等)能够传输下述 IA5 字符。其编码方式允许逐个发送(重复发送 KP,每 KP 长度为 1 字节)或块传送(例如用一个 KP 传送全部键入的数字,KP 的长度对应数字的个数)。IA5 字符占据 7 bit,第 8 个比特应置 0。当第 8 比特置 1 时,用于厂商专用信息。按键信息也可被厂商用于手机的空中

注册。

KP 传输字符的顺序,是按操作者的键入顺序进行的。如:一个电话号码 8094323 是这样传输的:8 位于最低位字节(编号较小的字节),最后一个 3 位于最高位。最高位和最低位的概念(见 7.2)不适用于 KP。

按键信息码的分配:

i) 码 0 到 31(十进制)

这些码用于 CAI 特定的控制目的,如表 13 所示。

表 13

bit 8 7 6 5 4 3 2 1	值	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	NUL	忽略
0 0 0 0 0 0 1 0	STX	返回原位
0 0 0 0 0 0 1 1	ETX	返至末尾
0 0 0 0 0 1 0 1	ENQ	暂停。暂停时间长短,由基站控制
0 0 0 0 1 0 0 0	BS	向后移一列
0 0 0 0 1 0 0 1	HT	向前移一列
0 0 0 0 1 0 1 0	LF	向下移一行
0 0 0 0 1 0 1 1	VT	向上移一行
0 0 0 0 1 1 0 0	FF	清除显示并返回原位
0 0 0 0 1 1 0 1	CR	返回至当前行的开始处
0 0 0 0 1 1 1 0	SO	闪烁关
0 0 0 0 1 1 1 1	SI	闪烁开(闪烁全部后边的字符,直至闪烁关为止)
0 0 0 1 0 0 0 1	DC1	恢复传输(XON)
0 0 0 1 0 0 1 0	DC2	转至十进制方式
0 0 0 1 0 0 1 1	DC3	停止传输(XOFF)
0 0 0 1 0 1 0 0	DC4	转至 MF
0 0 0 1 0 1 0 1	NAK	快速闪烁开(闪烁全部后边的字符,直至闪烁关)
0 0 0 1 0 1 1 0	SYN	双稳态滚卷锁定
0 0 0 1 1 0 0 1	EM	清除至显示末端(保持光标位置)
0 0 0 1 1 0 1 0	SUB	清除至线的末端(保持光标位置)
0 0 0 1 1 0 1 1	ESC	IA5 的退出,ESC 的用途就像 ISO 2022

ii) 其余在 0~31 间的码留待将来的分配。

iii) 码 32 到 127(十进制)

这些码用于标准的 IA5 意义。值“0”至“9”用于十进制拨号,“*”和“#”用于 MF 拨号,字符“a”至

“d”是任选的,用于 MF 方式中的号信息,如表 14 所示。

表 14

8 7 6 5 4 3 2 1	值
0 0 1 1 0 0 0 0	“0”
0 0 1 1 0 0 0 1	“1”
0 0 1 1 0 0 1 0	“2”
0 0 1 1 0 0 1 1	“3”
0 0 1 1 0 1 0 0	“4”
0 0 1 1 0 1 0 1	“5”
0 0 1 1 0 1 1 0	“6”
0 0 1 1 0 1 1 1	“7”
0 0 1 1 1 0 0 0	“8”
0 0 1 1 1 0 0 1	“9”
0 0 1 0 1 0 1 0	“*”
0 0 1 0 1 0 1 1	“#”
0 1 1 0 0 0 0 1	“a”
0 1 1 0 0 0 1 0	“b”
0 1 1 0 0 0 1 1	“c”
0 1 1 0 0 1 0 0	“d”

注:若基站工作于十进制拨号方式,则可忽略“* , # , a , b , c , d”。

iv) 码 128 至 255(十进制)

这些码为厂商的特定应用而保留。这些码是 F0 至 F127。建议 F0 至 F11 用于一般用途,如表 15 所示。

表 15

bit 8 7 6 5 4 3 2 1	值
1 0 0 0 0 0 0 0	F0
...	...
...	...
1 0 0 0 1 0 0 1	F9
1 0 0 0 1 0 1 0	F10
1 0 0 0 1 0 1 1	F11
...	...
...	...
1 1 1 1 1 1 1 1	F127

7.2.2 显示信息元(DISP)

DISP 的目的是将 IA5 字符传至手机进行显示,编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	0	0	0	0	1
显示信息元识别								
显示信息元长度								2
显示信息(IA5 字符)								3
...								...

显示信息(字节 3 及后面的字节)能够运载任何 IA5 字符。没有显示装置的手机可忽略正常的显示参数。

信息应按接收的顺序显示,如一个消息“1234”,后接消息“5678”,则应显示出“12345678”。

显示信息码的分配:

i) 码 0 至 31(十进制)

这些码用于 CAI 特定的控制目的,如表 16 所示。

表 16

bit 8 7 6 5 4 3 2 1	值	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	NUL	忽略
0 0 0 0 0 0 1 0	STX	返回原位
0 0 0 0 0 0 1 1	ETX	返回末尾
0 0 0 0 0 1 0 1	ENQ	暂停。暂停时间长短,由基站控制
0 0 0 0 1 0 0 0	BS	向后移一列
0 0 0 0 1 0 0 1	HT	向前移一列
0 0 0 0 1 0 1 0	LF	向下移一行
0 0 0 0 1 0 1 1	VT	向上移一行
0 0 0 0 1 1 0 0	FF	清除显示(并返回原位)
0 0 0 0 1 1 0 1	CR	返回至当前行的开始处
0 0 0 0 1 1 1 0	SO	闪烁关
0 0 0 0 1 1 1 1	SI	闪烁开(闪烁全部后边的字符,直至闪烁关为止)
0 0 0 1 0 0 0 1	DC1	恢复传输(XON)
0 0 0 1 0 0 1 0	DC2	转至十进制方式
0 0 0 1 0 0 1 1	DC3	停止传输(XOFF)
0 0 0 1 0 1 0 0	DC4	转至 MF
0 0 0 1 0 1 0 1	MAK	快速闪烁开(闪烁全部后边的字符,直至闪烁关)
0 0 0 1 0 1 1 0	SYN	双稳态滚卷锁定

表 16(完)

bit 8 7 6 5 4 3 2 1	值	意义
0 0 0 1 1 0 0 1	EM	清除至显示末端(保持光标位置)
0 0 0 1 1 0 1 0	SUB	清除至线的末端(保持光标位置)
0 0 0 1 1 0 1 1	ESC	IA5 的退出,ESC 的用途就像 ISO 2022

清除显示码 FF 对所有的显示来说,是最基本的要求。

0 至 31 范围内的其他码留待将来的分配。

ii) 码 32 至 127(十进制)

这些码用于标准的 IA5 意义,如表 17 所示。建议至少用“0”至“9”,“*”及“#”这些值作为十进制及 MF 拨叫之用。字符“a”至“d”作为任选的用于 MF 方式的附加拨号信息。

表 17

8 7 6 5 4 3 2 1	值
0 0 1 1 0 0 0 0	“0”
0 0 1 1 0 0 0 1	“1”
0 0 1 1 0 0 1 0	“2”
0 0 1 1 0 0 1 1	“3”
0 0 1 1 0 1 0 0	“4”
0 0 1 1 0 1 0 1	“5”
0 0 1 1 0 1 1 0	“6”
0 0 1 1 0 1 1 1	“7”
0 0 1 1 1 0 0 0	“8”
0 0 1 1 1 0 0 1	“9”
0 0 1 0 1 0 1 0	“*”
0 0 1 0 1 0 1 1	“#”
0 1 1 0 0 0 0 1	“a”
0 1 1 0 0 0 1 0	“b”
0 1 1 0 0 0 1 1	“c”
0 1 1 0 0 1 0 0	“d”

iii) 码 128 至 255(十进制)

这些码留待厂商的特定应用。

7.2.3 信号信息元(SIG)

SIG 的目的是传送指示,让手机产生提示(用声音通知使用者)、告警及错误音频信号,编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	0	1	0	0	1
信号信息元识别								
信号信息元长度								2
功能类别				值				3

信号内容字段(字节 3)编码如下:

i) 信号类别 0(停止音频信号)

值				意义
比特	4	3	2	1
XXXX				停止全部音频信号

ii) 信号类别 1(提示信号)

信号类别 1 使得几种铃音信号之一(根据其值决定,见表 18)在手机端发出。提示信号为单稳态动作,长度为 350 ms 至 450 ms。当接收到进一步的指示信号时,单稳态动作被再次触发。

表 18

值	意义
bit 4 3 2 1	
0 0 0 0	通用提示信号
0 0 0 1	线路提示信号
0 0 1 0	内部通信提示信号
0 0 1 1	被计数的提示信号
...	
1 1 1 1	

iii) 信号类别 2(告警信号)

信号类别 2 使得几种告警信号之一(根据其值,见表 19)在手机端发出。信号持续时间由手机决定。

表 19

值	意义
bit 4 3 2 1	
0 0 0 0	通用告警信号
0 0 0 1	被计数的告警信号
...	
1 1 1 1	

iv) 信号类别 3(差错信号):

信号类别 3 使得几种差错信号之一(根据其值,见表 20)在手机端发出。结果是手机发出一个音频差错信号,其持续时间由手机决定。

表 20

值	意义
bit 4 3 2 1	
0 0 0 0	通用差错信号
0 0 0 1	被计数的差错信号
...	
1 1 1 1	

7.2.4 功能激活信息元(FA)

FA 的目的是传送手机端人一机接口的动作所对应的信息,编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0 0 0 0 1 0 0	1
FA 信息元识别		
FA 信息元长度		2
功能类别	值	3

功能激活字段(字节 3)编码如下:

i) 功能类别 0(线路选择):

类别 0 使得在非公共基站范围内,能够选择直接寻址的 31 条外线之一,见表 21。值 0 用于通用线路选择。

表 21

值	意义
bit 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0	通用线路选择
0 0 0 0 1	线路选择 1
...	...
1 1 1 1 1	线路选择 31

ii) 功能类别 1(系统选择):

类别 1 使得在非公共基站范围内,能够选择 31 个直接寻址的“系统”之一,见表 22。值 0 用于通用系统选择。

表 22

值	意义
bit 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0	通用系统选择
0 0 0 0 1	系统选择 1
...	...
1 1 1 1 1	系统选择 31

iii) 功能类别 2(本地内部通信选择):

在无绳电话设备的内部通信网络范围内,选择 31 个直接寻址的手机之一,见表 23。值 0 用于通用内部通信选择,其后的 KP 数字可用来表示(被拨号的)内部通信地址。

表 23

值	意义
bit 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0	通用本地内部通信选择
0 0 0 0 1	本地通信选择 1
...	...
1 1 1 1 1	本地通信选择 31

iv) 功能类别 3(公众基站接续选择-“telepoint”)

类别 3 使得能够选择 31 个公众业务之一,见表 24。值 0 用于通用业务选择。

表 24

值	意义
bit 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0	通用业务选择
0 0 0 0 1	业务 1
...	...
1 1 1 0 1	业务 29
1 1 1 1 0	手机本地解除登记请求
1 1 1 1 1	手机本地登记请求

手机的本地登记和解除登记用于在一个特定基站登记;登记以后,通过该基站,手机可接收从公共网络来的入呼,解除登记后,可阻止网络把到该手机的呼叫接至特定的基站。

图 14 示出了上述四种功能级别的使用:

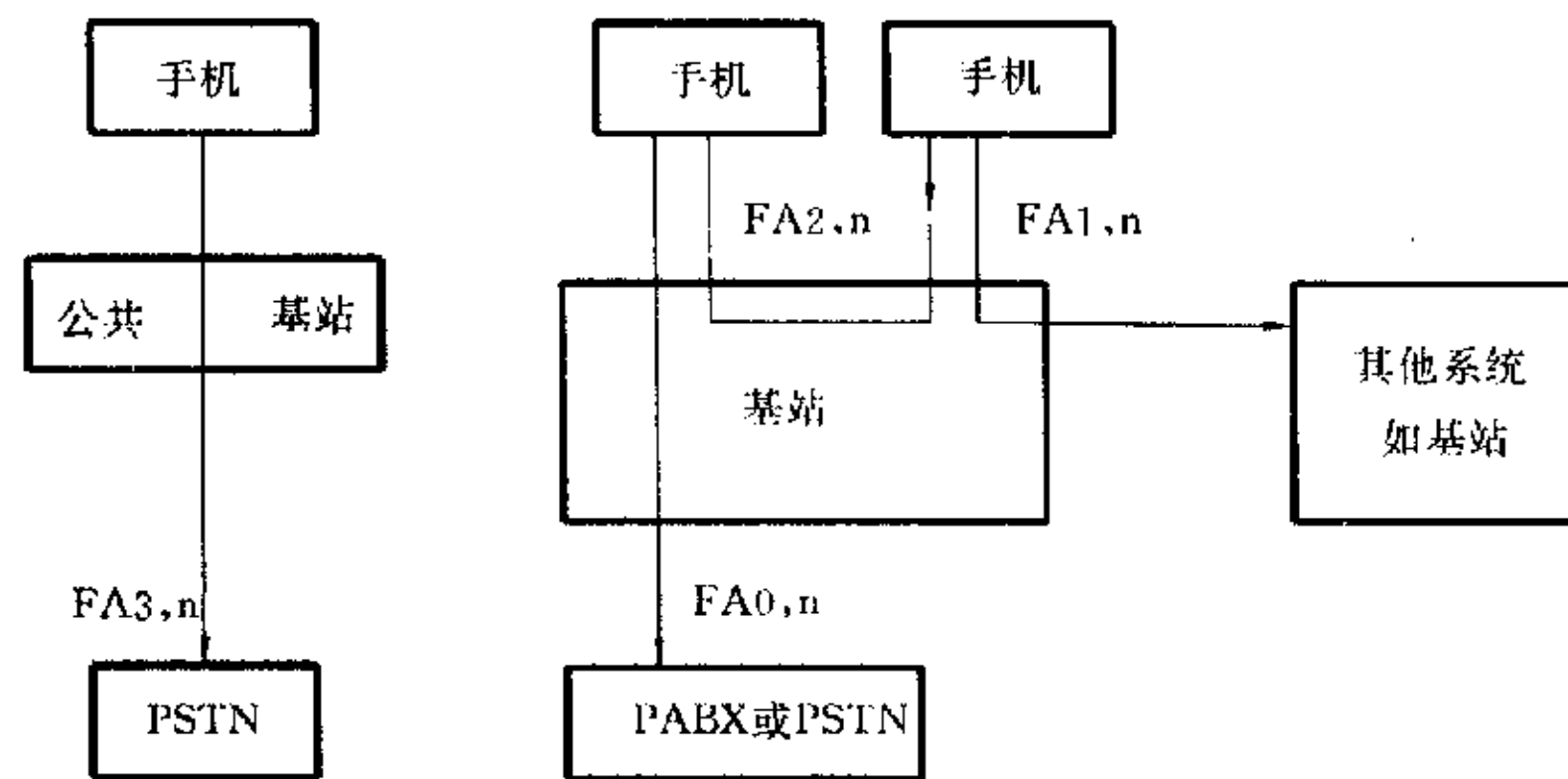


图 14 功能类别使用框图

v) 功能类别 4(紧急接续选择):

类别 4 使得能够选择 32 种紧急业务之一,见表 25。

表 25

值	意义
bit 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0	缺省紧急业务
0 0 0 0 1	紧急业务 1
...	...
1 1 1 1 1	紧急业务 31

注:紧急接续可通过专线或非指定的 PSTN 电话线来进行。对后者,基站应能拨号相应的紧急业务号码。

vi) 功能类别 5 和 6(留待将来之用)

vii) 功能类别 7(辅助功能选择)

通过类别 7 可激活用于呼叫控制的辅助功能,见表 26。“链路通信”在此定义为“在层 2 的被维持的链路”而“会话”则意为“请求,允许和使用某个业务”。

表 26

值	意义
bit 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0	拆线
0 0 0 0 1	全部释放
0 0 0 1 0	登记重呼
0 0 0 1 1	部分释放
0 0 1 0 0	保持
0 0 1 0 1	可替换网络功能(如英国的 Mercury)
0 0 1 1 0	监视方式
0 0 1 1 1	本地空中注册(非公共基站)
0 1 0 0 0	解除本地空中注册(非公共基站)

表 26(完)

值	意义
0 1 0 0 1	呼叫转移
1 1 1 1 1	虚功能

a) “拆线”将终止全部会话和链路通信,这条消息将在信令层 2 确认。

b) “全部释放”是一个请求,请求终止正在进行的会话,并且如果没有其他会话则接着由基站开始拆线过程。

c) “登记重呼”用于 PABX 中的呼叫转移。

d) “部分释放”是一个请求,请求终止正在进行的会话。这条消息应在层 2 确认。20 s \pm 1 s 以后,如果手机没有请求其他会话并且基站也没有允许其他会话,则基站发一个需确认的 INIT 以终止链路。

e) “保持”使得正在进行的会话被暂停。RF 链路应被保留,以便开始或重返另一会话。

f) “可替代网络功能”请求基站执行一个预先定义好的呼叫路由选择程序。

g) “监视方式”。

h) “空中注册”是将手机联至基站的注册业务。

注:这是本地基站注册服务,不是其他任何网络注册业务。

i) “空中解除注册”是将手机联至基站的解除注册业务。

注:这是本地基站解除注册业务,不是其他任何网络解除注册业务。

j) “呼叫转移”。这个功能是激活基站的呼叫转移功能。

注:基站提供“呼叫转移”时可不使用此 FA,而使用其他被分配的信息元。

k) “虚功能”请求一个虚会话(即链路被保持着)。

注:其它值留待将来分配。

7.2.5 功能指示信息元(FI)

FI 的目的是传送信息以在手机上激活一个“功能指示”(即一个对应的显示,可分为字符或光标)来显示呼叫状态,编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	0	1	0	0	1
信号信息元识别								
信号信息元长度								2
功能类别				值				3
状态参数								

功能类别和值(字节 3)的编码方式与“功能激励”信息元字节 3 相同。

状态参数的意义取决于功能类别,如下:

功能类别 0(线路选择):

此时 FI 识别非公共基站的外线的状态。状态参数的意义如表 27 所示。

表 27

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	没有占到线/线路呼叫终止
0 0 0 0 0 0 0 1	已占到线
0 0 0 0 0 0 1 0	线路上有入呼
0 0 0 0 0 0 1 1	线路保持
0 0 0 0 0 1 0 0	线路忙
0 0 0 0 0 1 0 1	无法得到线路

功能类别 1(系统选择):

此时 FI 识别在非公共基站环境内时至“系统”的互连状态。状态参数的意义如下表 28 所示。

表 28

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	没有选上系统/系统的呼叫终止
0 0 0 0 0 0 0 1	选择该系统
0 0 0 0 0 0 1 0	由系统来的入呼
0 0 0 0 0 0 1 1	保持至系统的呼叫
0 0 0 0 0 1 0 0	至系统的互连遇忙
0 0 0 0 0 1 0 1	系统不能得到

功能类别 2(本地内部通信选择):

此时 FI 识别在无绳电话设备内部通信网络内,与某个直接寻址的手机的联接状态(此处“联接”可以是,但不必须是与手机的 RF 链路)。状态参数的意义如表 29 所示。

表 29

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	没有联接/停止
0 0 0 0 0 0 0 1	已联接
0 0 0 0 0 0 1 0	有入呼内部通信
0 0 0 0 0 0 1 1	保持内部通信联接
0 0 0 0 0 1 0 0	手机忙
0 0 0 0 0 1 0 1	不能找到的手机(如超出范围或没有 RF 链路)

功能类别 3(公共接续选择)

此时 FI 识别公共基站的外线状态。状态参数的意义如表 30 所示。

表 30

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1								意义
0	0	0	0	0	0	0	0	没有占上线路/线路呼叫停止
0	0	0	0	0	0	0	1	已拿到线路
0	0	0	0	0	0	1	0	线路有入呼
0	0	0	0	0	0	1	1	线路保持
0	0	0	0	0	1	0	0	线路忙(线路已被占用)
0	0	0	0	0	1	0	1	无法得到线路

当与手机的本地登记/解除登记请求(FA)在一起时 FI 的状态参数意义如表 31 所示。

表 31

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1								意义
0	0	0	0	0	0	0	0	业务停止
0	0	0	0	0	0	0	1	业务接受
0	0	0	0	0	0	1	0	没有应用
0	0	0	0	0	0	1	1	没有应用
0	0	0	0	0	1	0	0	没有应用
0	0	0	0	0	1	0	1	无法提供业务

功能类别 4(紧急接续选择)

此时 FI 识别线路的状态,这些线路是专为或临时用于紧急接续的。状态参数的意义如表 32 所示。

表 32

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1								意义
0	0	0	0	0	0	0	0	没有占到线路/线路呼叫停止
0	0	0	0	0	0	0	1	已占到线路
0	0	0	0	0	0	1	0	在专用紧急线路上有入呼
0	0	0	0	0	0	1	1	线路保持
0	0	0	0	0	1	0	0	线路忙
0	0	0	0	0	1	0	1	无法得到线路

功能类别 7(辅助功能选择)

没有必要对所有的辅助功能都附以有意义的功能指示(FI)。建议 FI 不用于下述这些功能(但若用了,则状态参数被置空闲(00000000)):

拆线、全部释放,呼叫登记,部分释放,保持,呼叫转移,虚功能。

i) 可替代网络功能

见表 33。

表 33

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	没有占到线路/停止线路呼叫
0 0 0 0 0 0 0 1	线路占用
0 0 0 0 0 0 1 0	线路上有入呼
0 0 0 0 0 0 1 1	线路保持
0 0 0 0 0 1 0 0	线路忙
0 0 0 0 0 1 0 1	无法得到线路

ii) 监测方式
见表 34。

表 34

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	没有建立或已停止监视业务请求
0 0 0 0 0 0 0 1	已接受监视业务
0 0 0 0 0 0 1 0	(不用)
0 0 0 0 0 0 1 1	(不用)
0 0 0 0 0 1 0 0	监视业务忙
0 0 0 0 0 1 0 1	无法获得监视业务

iii) 空中注册
见表 35。

表 35

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	没有建立或被停止注册业务请求
0 0 0 0 0 0 0 1	已接收注册业务请求
0 0 0 0 0 0 1 0	(不用)
0 0 0 0 0 0 1 1	(不用)
0 0 0 0 0 1 0 0	注册业务忙
0 0 0 0 0 1 0 1	无法获得注册业务

iv) 空中解除注册
见表 36。

表 36

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	没有建立或停止解除注册业务请求
0 0 0 0 0 0 0 1	已接收解除注册业务请求
0 0 0 0 0 0 1 0	(不用)
0 0 0 0 0 0 1 1	(不用)
0 0 0 0 0 1 0 0	解除注册业务忙
0 0 0 0 0 1 0 1	无法获得解除注册业务

注：所有其他参数留待将来之用。

7.2.6 通道控制信息元(CC)

CC 的目的是从基站向手机传递信息,以使手机控制 B 通路的联接和复用结构,编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	0	1	0	1	1
CC 信息元识别								
0	0	0	0	0	0	0	0	1
CC 信息元长度								
B 通路控制参数								

B 通路控制参数(字节 3)编码如表 37 所示。

表 37

状态参数 bit 8 7 6 5 4 3 2 1	意义
0 0 0 0 0 0 0 0	使用不接 B 通路的 MUX1
0 0 0 0 0 0 1 0	使用 MUX1 并联接 B 通路(无本地侧音)
0 0 0 0 0 0 1 1	使用 MUX1 并联接 B 通路(有本地侧音)
0 0 0 0 0 1 0 0	使用 MUX2 并断开 B 通路

注：所有其他参数留待将来之用。

在链路重建复用方式改变期间,基站应保证链路返回到正确的复用方式。

7.2.7 初始化信息元(INIT)

基站用 INIT 来指示手机,返回到等待状态,由此 B 通路被断开,所有的显示、指示器和信号音发生器都返回到空闲状态。这条消息应在信令层 2 确认。编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	0	1	1	0	1
初始化信息元识别								
0	0	0	0	0	0	0	0	1
初始化信息元长度								
0	0	0	0	0	0	0	0	3
初始化信息元参数								

注：所有其他参数留待将来之用。

这条消息可在任何时候由基站发出，去终止一条链路，不必由手机首先发一个“拆线”(CLEAR)或功能类别 7 中的一个相应命令。

图 15,图 16 的流程图说明如何使用“拆线”、“全部释放”、“初始化”消息来完成拆线的过程：

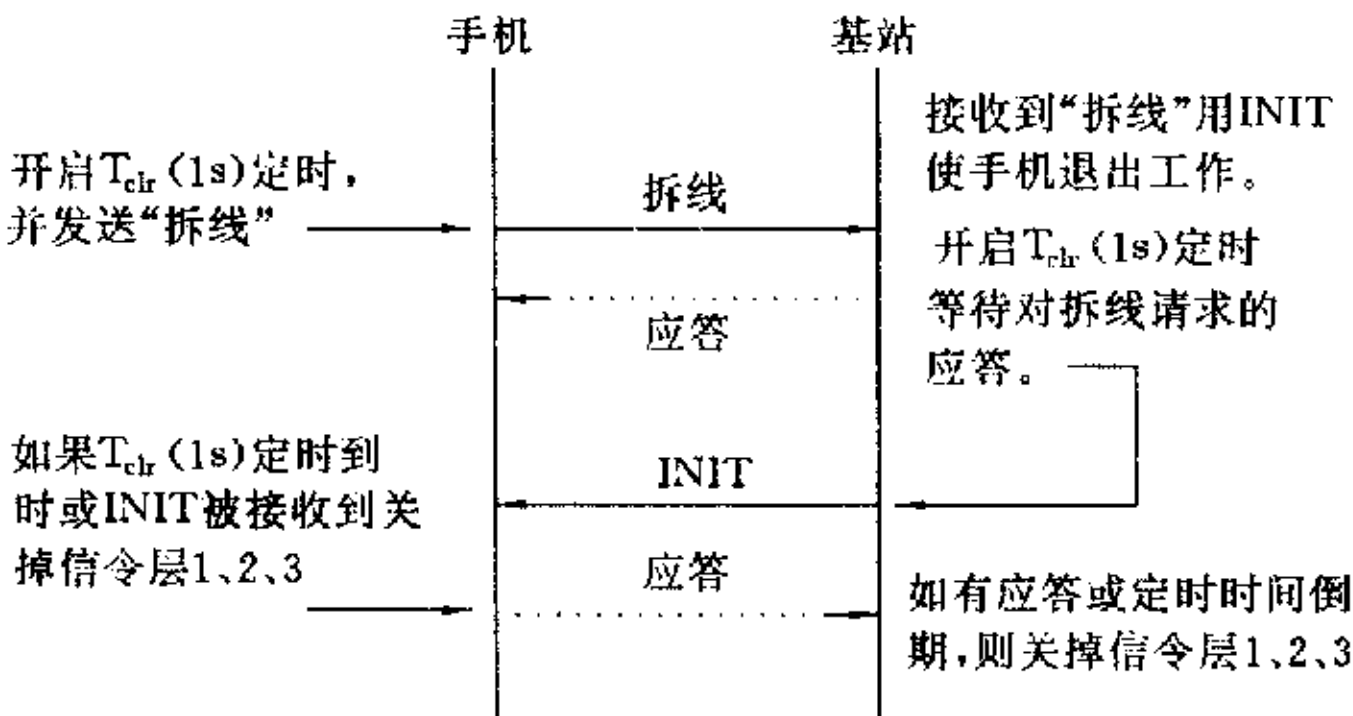


图 15

用“完全释放”的拆线过程：

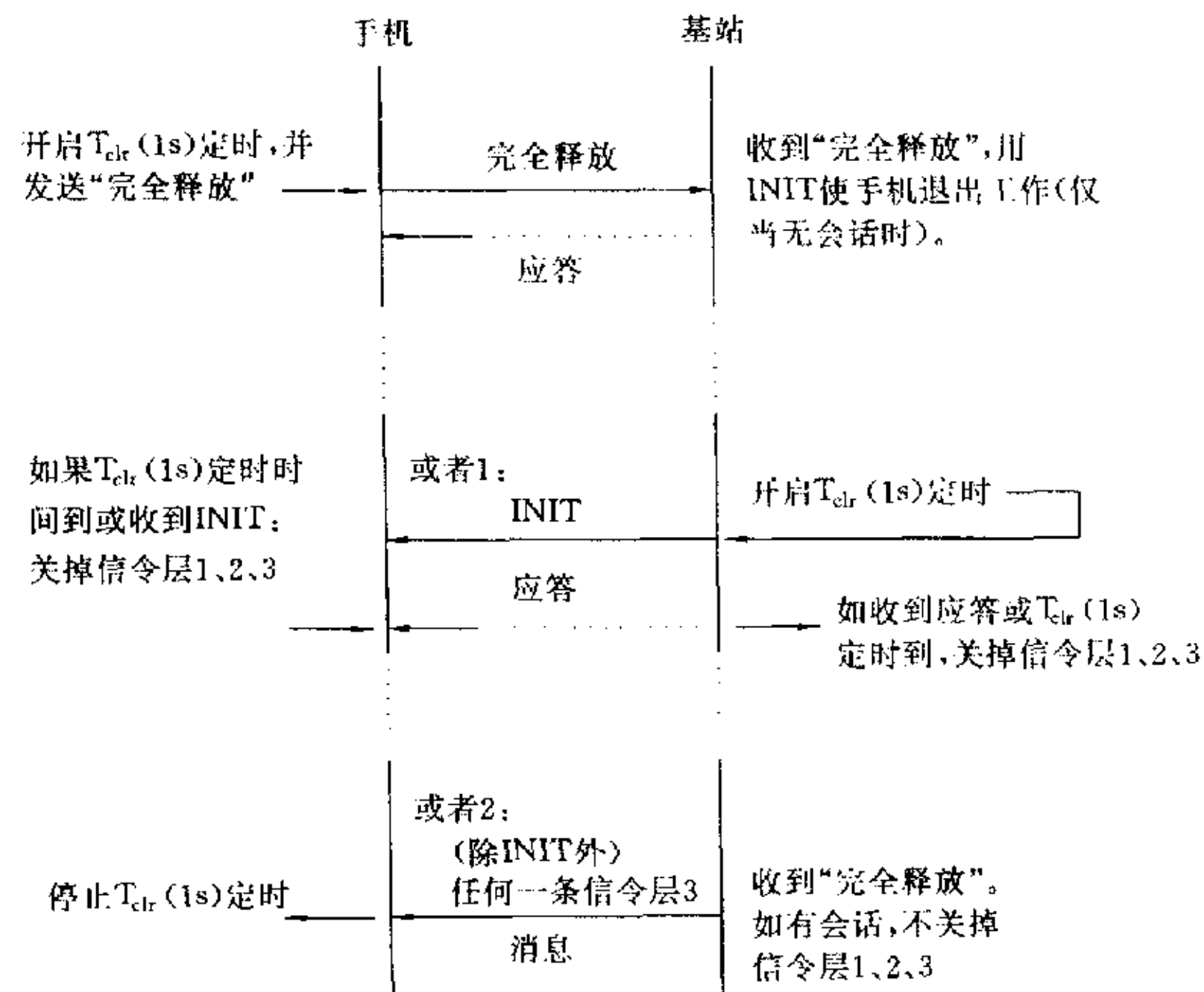


图 16

7.2.8 鉴权请求信息元(AUTH-REQ)

AUTH-REQ 由一个公共基站发出,以发起呼叫鉴权过程。AUTH-REQ 有两个参数:RAND 和 INCZ。手机用鉴权响应信息元(AUTH-RES)来响应。编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	0	1	1	1	1
AUTH-REQ 信息元识别								
0	0	0	0	0	1	1	0	
AUTH-REQ 信息元长度								
AUTH-NO								
RAND								
0	0	0	0	0	0	0	0	
INCZ								

AUTH-NO 用于向手机指示,使用手机提供的鉴权算法中的哪一种,即使手机只有执行一种鉴权算法的能力。

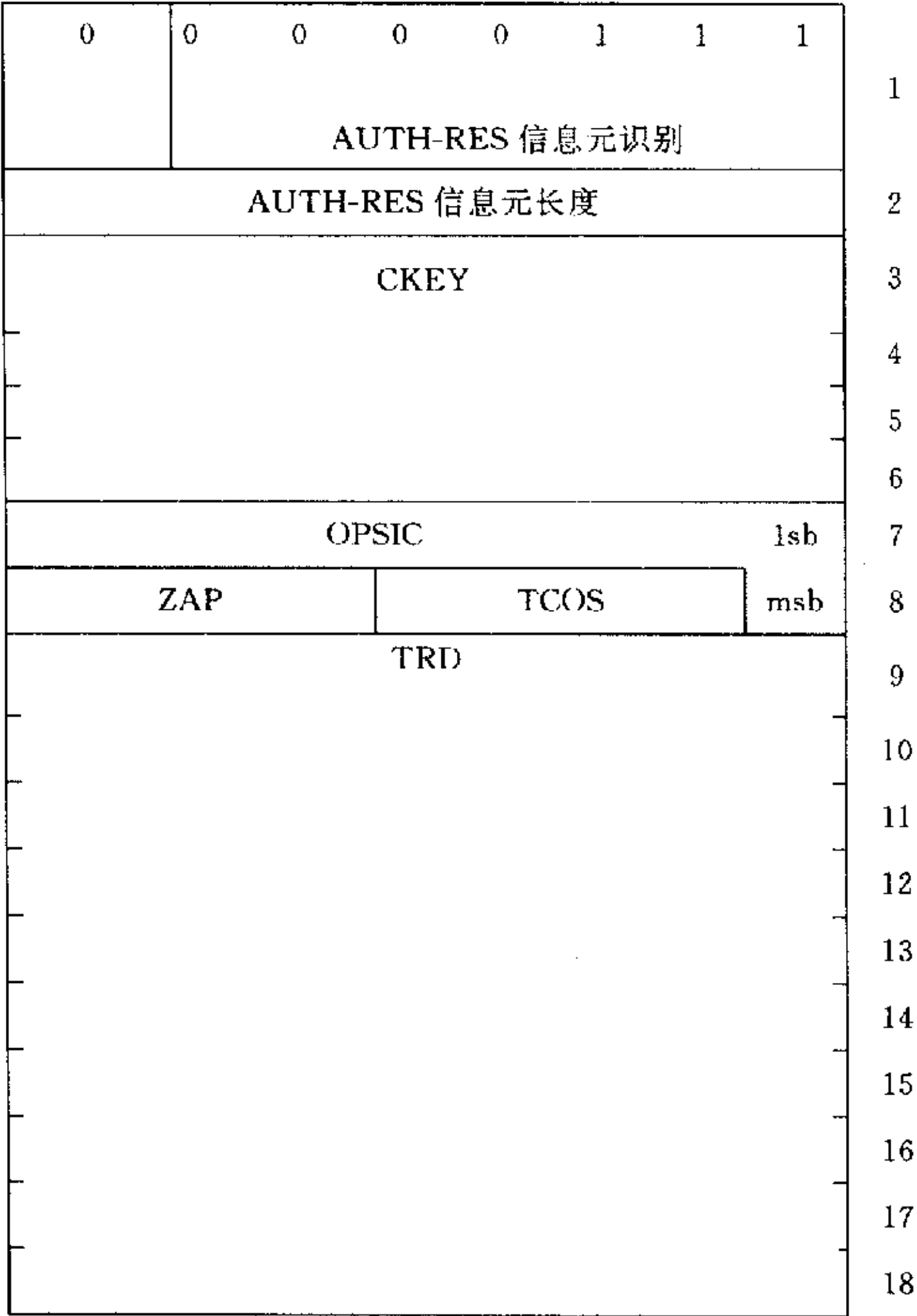
RAND 是一个 32 bit 的随机数,由基站产生,供手机在鉴权过程中使用。

当 INCZ 置 1 时,手机将 4 bit 的 ZAP 字段的值加 1(模 16)。当 INCZ 置 0 时,ZAP 字段不变。ZAP 字段在 AUTH-RES 信息元中传给公共基站,并且可被公共基站运营者用作整个手机鉴权过程的一部分。

7.2.9 鉴权响应信息元(AUTH-RES)

手机发送 AUTH-RES,来响应一个鉴权请求信息元,并向公共基站传递公共基站注册和鉴权参数。编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节



CKEY 为 32 bit 长,是手机进行鉴权运算的结果,由手机回传给公共基站用于核对。

OPSIC 是运营者识别码。

TCOS(telepoint 服务级别)用于从手机传公共基站服务级别的细节。如何使用及解释此字段中的数据由各运营公司自己决定。

TRD(telepoint 注册数据)字段用于传送手机的公共基站账户的细节。TRD 字段中没有使用的BCD 码位置应为 1111。账户中的最低位数字是紧跟在 ZAP 字段后的那个字节的右半个字节,依此类推。没有使用的位应填为 1111,并总处于最高位字节的左半部分。字段的具体分配由公共基站运营者自定。

ZAP 见 7.2.8

7.2.10 终端能力信息元(TERM-CAP)

TERM-CAP 是由手机发出的。它跟在链路建立之后,并在联接 B 通路之前。

TERM-CAP 用于表明手机的能力。基站应在此能力范围内操作或终止链路。其编码如下：

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	1	0	0	1	1	
TERM-CAP 信息元识别									
0	0	0	0	0	1	1	1	2	
TERM-CAP 信息元长度									
HSSC	DCAP			MB	CIC			3	
MANIC								4	
MODEL								5	
AUTH-PREF								6	
AUTH-KEY								Lsb	7
									8
									9
msb									

CIC 是一个 3 bit 字段,标识出手机使用的编解码的类型。

注: CAI 偏重的编解码的 CIC 值为 000。

MB=0 时,标识一个手机的层 3 消息缓冲区大小限制在 29 个字节(最大 6 个码字),当 MB=1 时,手机具有全部 128 字节能力。

DCAP 识别手机的显示器能力,编码如下:

0	0	0	无显示
0	0	1	只显示数码
0	1	0	7 段显示
0	1	1	全字符、数码显示

HSSC 标识高速率信令能力:

HSSC 置 1 时,表示当从 MUX1 转回到 MUX2 信令时,不需要链路重建:

0 无高速率信令能力

1 具备高速率信令能力

MANIC 识别手机制造厂商,0 值表示无名厂商。

MODEL 与 MANIC 字段中的制造厂商识别一起,用于识别手机型号。当 MANIC 是 0 时,MODEL 也应为 0。除此之外,MODEL 字段随意由厂商安排。

AUTH-PREF 用于告诉基站,它所提出几种鉴权算法中,哪一种是它所愿意首先采用的。如果手机只有一种算法,则此算法应在此字段中被指示为手机想首先采用的算法。

AUTH-KEY 比特字段,用于向基站指示,手机能够执行哪种算法。如果不提供任何公共基站鉴权算法,则此字段中所有比特应置 0。如某一位比特置 1,表示手机可执行此比特对应的算法,如该比特置 0,则表示该比特所对应的算法不能执行。

注: AUTH-NO(在 AUTH-REQ 和 AUTH2-REQ 中)与 AUTH-PREF 及 AUTH-KEY 间的关系如下(以范例的形式示出,所有数均为 16 进制):

假设采用了上述分配的公共基站鉴权算法 X、Y 和 Z(仅作为例子),见表 38。

表 38

AUTH-KEY	含 义
0 0 0 0 0 0	无公共基站能力
0 0 0 0 0 1	比特 1 表示 X 能力
0 0 0 0 0 2	比特 2 表示 Y 能力
0 0 0 0 0 4	比特 3 表示 Z 能力

则将 X、Y、Z 能力不同的组合可能将如表 39 所示。

表 39

AUTH-KEY	含 义
0 0 0 0 0 3	表示具有能力 X、Y
0 0 0 0 0 5	表示具有能力 X、Z
0 0 0 0 0 6	表示具有能力 Y、Z
0 0 0 0 0 7	表示具有能力 X、Y、Z

如果一个手机只具有能力 X,则 AUTH-KEY 字段编码为 000001;此时,TERM-CAP 中的 AUTH-PREF 字段编码为 01(比特 1),AUTH-REQ 中的 AUTH-NO 编码为 01。对某一手机具有能力 X、Y,则 AUTH-KEY 为 000005,而 AUTH-PREF 或者为 03(比特 3,优先算法 Z),或者为 01(优先算法 X)。AUTH-NO 将或者为 03(命令 CPP,用 Z),或者为 01(命令 CPP 使用 X)。

如果手机能够执行一种算法,此算法是用 AUTH2-REQ 和 AUTH2-RES 请求的,则 AUTH2-REQ 中的 AUTH-NO 字段的值应指示使用哪种算法;例如,如 AUTH2-REQ 请求,则在上边的例子中 AUTH-NO 值应为 03。

7.2.11 基站能力信息元(BAS-CAP)

BAS-CAP 是由基站发出的。它跟在链路建立之后,在联接 B 通路之前。BAS-CAP 表明基站的能力。手机应在这些能力之内操作或者终止链路。TERM-CAP 与 BAS-CAP 分别独立工作,相互不影响。其编码如下:

bit 8 7 6 5 4 3 2 1 字节

0	0	0	0	1	0	1	0	1
BAS-CAP 信息元识别								
0	0	0	0	0	0	1	1	2
BAS-CAP 信息元长度								
HSSC	DCAP			MB		ICOM		3
MANIC								4
BASET								5

ICOM 标识基站的内部通信能力见表 40。

表 40

0 0 0	无内部通信
0 0 1	仅音响寻呼(双向)
0 1 0	基站与手机内部通信
0 1 1	手机与手机内部通信
1 0 0	基站与手机及手机与手机内部通信

MB=0 标识一个基站的层 3 消息缓冲区大小限制在 29 个字节(最多 6 个码字),MB=1 标识基站具有全部 128 字节能力。

DCAP 标识基站显示能力,如表 41 所示。

表 41

0 0 0	无显示能力
0 0 1	仅数码显示
0 1 0	7 段显示
0 1 1	全字符、数码显示

HSSC 表示高速率信令能力:

HSSC 置 1 则有能力在从 MUX2 信令转回 MUX1 时,不需要进行链路重建:

0 无高速率信令能力

1 有高速率信令能力

MANIC 识别基站制造商,0 值表示无名称。

BASET 表明基站类型,如表 42 所示。

表 42

0 0 0 0 X 0 0 0	家用基站
0 0 0 0 X 0 0 1	公共基站
0 0 0 0 X 0 1 0	Plan/key 系统基站
0 0 0 0 X 0 1 1	PBX

其中 X 表示 ISDN 类型:

X=0 非 ISDN

X=1 ISDN

7.2.12 字符信息元(CHAR)

CHAR 用于在基站与手机间(双向)传递 IA5 字符。字符如何解释由厂商自定。

其编码如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	0	1	0	1	1	1
字符信息元识别									
字符信息元长度									2
IA5 字符(一个或多个)									3

CHAR 所传的 IA5 字符的顺序是这样的:一条 CHAR 传输一串字符,等效于用多个 CHAR 按字符

串的顺序分别传输该字符串,即:CHAR('A'、'B'、'C')等效于 CHAR('A'),CHAR('B'),CHAR('C')。

7.2.13 空中(解除)注册信息元(OARAC)

当成功地完成了空中注册/解除注册过程(由 FA7,7/8 发起的)后,基站发送 OARAC。它传输 BID 字段(见 6.4.5)。对成功的解除注册(或虚注册),BID 字段置为 FFFFH。其编码如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	0	1	1	0	0	1
注册信息元识别									
	0	0	0	0	0	0	1	0	2
注册信息元长度									
注册基站识别(BID)									3
									4

7.2.14 参数设置信息元(PAR-SET)

PAR-SET 是一个双向的参数,基站或手机用它来改变参数。每一条 PAR-SET 标识出一个参数类型,同时给出该参数值。其编码如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	0	1	1	1	1	1
PAR-SET 信息元识别									
PAR-SET 信息元长度									2
参数类型									3
参数值									4
...									

参数类型:

类型 0;业务级别:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	e	d	c	b	a	4
参数值									

其中 bit

意义

- a=1 允许内部通信
- b=1 允许本地呼叫
- c=1 允许国内呼叫
- d=1 允许国际呼叫
- e=1 一条(预先定义好的)热线号码已被基站自动完成接续

类型1：分机号码(BCD 码)：

BCD 码最高位	BCD 码最低位
参数值	

注：其余的(2至255)留待将来安排。

7.2.15 参数请求信息元(PAR-REQ)

PAR-REQ 是一个双向参数，基站或手机用它来向链路的另一端请求附加的参数。参数的类型在内容字段中给出。每一个 PAR-REQ 只能请求一个参数。其编码如下：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	0	1	1	0	1	1
PAR-REQ 信息元识别									
	0	0	0	0	0	0	0	1	2
PAR-REQ 信息元长度									
被请求的参数类型									3

所请求的参数类型与信息元 PAR-SET 中定义的相同

注：其余码(2至255)留待将来安排。

7.2.16 参数响应信息元(PAR-RES)

PAR-RES 是双向的。它构成对 PAR-REQ 的响应，其内容字段中包含所请求的参数。内容字段长度依参数长度而定。其编码如下：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	0	1	1	1	0	1
PAR-RES 信息元识别									
PAR-RES 信息元长度									2
响应的参数									3
...									...
...									...
...									...

所请求的参数类型与 PAR-REQ 中的相同。如果不认识请求的参数，则应返回一条信息元长度为1的 PAR-RES。

7.2.17 替代鉴权请求信息元(AUTH2-REQ)

AUTH2-REQ 由基站发出,以发起一个替代前一种鉴权的鉴权过程。其编码如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	1	0	0	0	0	0	1
AUTH2-REQ 信息元识别									
AUTH2-REQ 信息元长度									2
AUTH-NO									3
...									...

AUTH-NO 用于向手机指示,手机应使用哪种鉴权算法,即使手机仅能执行一种鉴权过程。

7.2.18 替代鉴权响应信息元(AUTH2-RES)

AUTH2-RES 由手机发送,用于响应 AUTH2-REQ。它将替代的公共基站注册和鉴权参数送至基站。其编码如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	1	0	0	0	1	1
	AUTH2-RES 信息元识别								1
	AUTH2-RES 信息元长度								2
	OPSIC							lsb	3
							msb		4

OPSIC 是运营者识别码。

7.2.19 被查询的手机数目信息元(NO-POLL)

NO-POLL 是在链路建立期间,由基站向手机发的目前被查询的手机的数目。在链路建立期间,基站在固定格式的查询码字(6.6.3)不需确认地传递 NO-POLL。如果正查询某手机,并且如果该信息元参数的 RES(响应)比特置位,则在手机使用者进行操作以发起链路请求以前,手机能够建立一条链路。(在手机使用者接收该呼叫前,手机发了一条 LINK-REQUEST,并在交换了 TERM-CAP 与 BAS-CAP 之后,手机发 NULL FA(7,31)),以便在信令层3保持正常的流程顺序。

仅当手机使用者按了相应的键时,相应的 FA(如,LINE 或 ICOM)才发出。其编码如下:

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	NO-POLL 信息元识别								
	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	NO-POLL 信息元长度								
	RES	被查询的手机数目							3

RES=0阻止该手机建立链路(除非手机作用者进行操作,请求建立链路),即使该手机是唯一被查询的。

RES=1允许手机在使用者不操作时能建立链路。仅当查询的手机数目为1时,基站才将 RES 比特置位。

7.3 信令层3强制顺序

7.3.1 接入至信令层3

在手机端,接至信令层3首先要求信令层2已初始化;接着,交换 TERM-CAP 和 BAS-CAP 信息元;并且该 BAS-CAP 可接受。

在一个基站,接至信令层3首先要求信令层2已初始化;接着,交换 TERM-CAP 和 BAS-CAP 信息元交换;并且该 TERM-CAP 是可接受的,此外,从手机收到的 FA 是可接受的。

7.3.2 由信令层3退出

在手机端,由信令层3退出是因响应信令层2的终止;或因从基站收到 INIT;或者试图用一个不可接受的 BAS-CAP 接至信令层3。

在一个基站,由信令层3退出是因响应信令层2的终止;或因从手机收到“拆线”;或因试图以一个不可接受的 TERM-CAP 接至信令层3;或因,在没有先前的会话存在的情况下,试图以一个不可接受的 FA 接至信令层3的一个会话。

7.3.3 紧急接续

如果一个基站提供了紧急接续,则该基站最起码应接受;以一个紧急 LID 值接至层2,接着,以一个紧急 FA 接至信令层3。

如果不是通过紧急 LID 值接至信令层2,基站可在信令层3初始化时拒绝一个紧急接续 FA。

如果一个基站,在“呼叫在进行中”状态时,提供紧急接续,则最起码它应接受这样的序列:“部分释放”,后跟一个紧急 FA。

注:在紧急接续至信令层3后,不允许后边是非紧急的呼叫。

7.3.4 本地空中注册

如一个基站提供空中注册,则它应接受利用 ID 注册的 LID 值这种方式接至信令层2,接着利用空中注册 FA 接至信令层3,并利用空中注册应答信息元,提供对成功完成注册的证实。

8 话音编码与传输

本章规定的要求是就 CAI 的 B 通路传送模拟信息的无绳电话设备而言的。

为确保不同手机与基站间良好的匹配,有必要规定在数字链路的 B 通路上传送的模拟信息的性能指标。

本章建议:为了使频率灵敏度的测试符合 CT2 规范的要求,采用参考收发信机的方法。

需要定义两个话音子信道:即手机与公共空中接口之间的发和收信道。基站上,公共空中接口和电

话线之间的发和收子信道。

8.1 定义

8.1.1 手机(CPP)

手机以内装式或外接天线与基站联系。手机可具有普通电话的部分或全部功能。包括以特定方式,人为地开始或终止通话。

8.1.2 固定几何形状的手机

所有在线(on-line)状态下,手机中的电声转换器及与之相连的声音部分的相对位置和方向保持不变。

8.1.3 可变几何形状的手机

所有在线(on-line)状态下,允许改变手机中的电声转换器或与之相连的声音部分的位置及方向。

8.1.4 CAI ADPCM 话音编译码(CIC=0)

ADPCM 编译码方式应符合 YD/T 697—93中4.2.2和4.2.3的有关规定。

8.2 话音传输方式

8.2.1 话音编码方式

对应 CIC=0的话音编码方式(见7.2.10)应符合8.1.4中定义。

8.2.2 公共基站的编译码

公共基站应包含 CCITT 蓝皮书 G.721建议的编译码器。

8.3 比特传输顺序

每个突发中16个完整的 ADPCM 码字应以时间顺序传送,首先传送每个码字中的最高比特位。

8.4 频率响应

为了使所有的规定符合国家标准。对于任何手机与基站的组合,从手机到 CAI 加上从 CAI 到基站电话线的总频率响应,应符合 GB/T 15279中的有关规定。

8.4.1 发送频率响应

手机的发送频率响应(从 MRP* 到 CAI)应在最上限之下及最下限之上,见表43和图17。

表 43 发送响应极限值曲线坐标值

限值曲线	频率(Hz)	发送响应(随机电平)(dB)
上限	100	-18
	200	-5
	3 400	+2
	4 000	0
下限	300	-∞
	300	-12
	1 000	-5
	3 000	-6
	3 400	-8
	3 400	-∞

当频率响应随频率的对数呈线性变化时,限值曲线为上表坐标对应的各点的连线。

* MRP: Mouth Reference Point 嘴参考点。

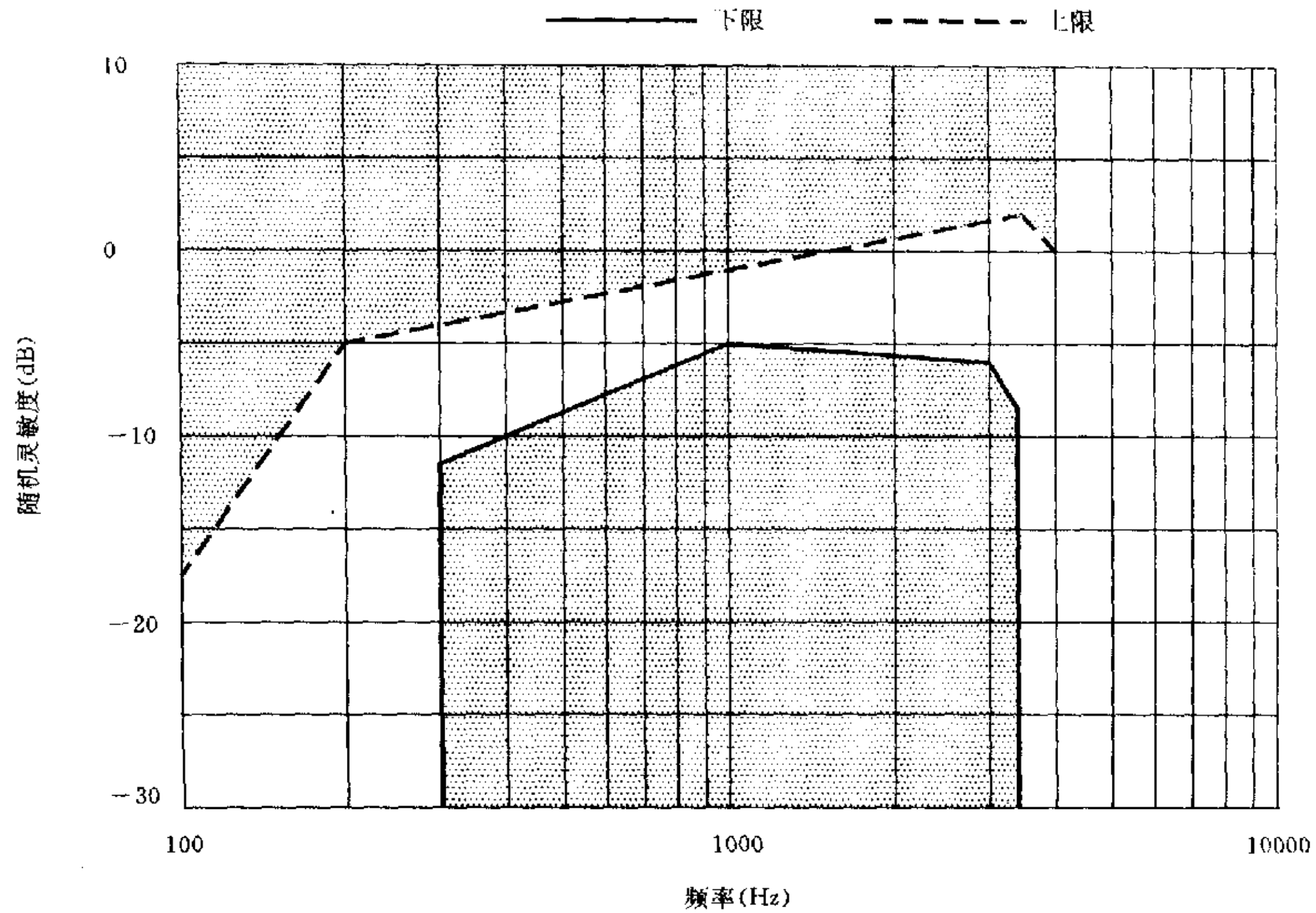


图 17 发送频响曲线(零长度线灵敏度)

8.4.2 接收频率响应

手机的接收频率响应(从 CAI 到 ERP*)应低于上限,高于下限,如表44,图18所示。

表 44 接收频率响应限值曲线坐标值

限值曲线	频率(Hz)	接收频率响应(随机电平)(dB)
上限	100	-18
	200	-5
	300	0
	1 000	0
	3 000	+2
	4 000	+2
下限	300	-∞
	300	-8
	500	-4
	3 000	-4
	3 400	-8
	3 400	-∞

* ERP; Ear Reference Point 耳参考点。

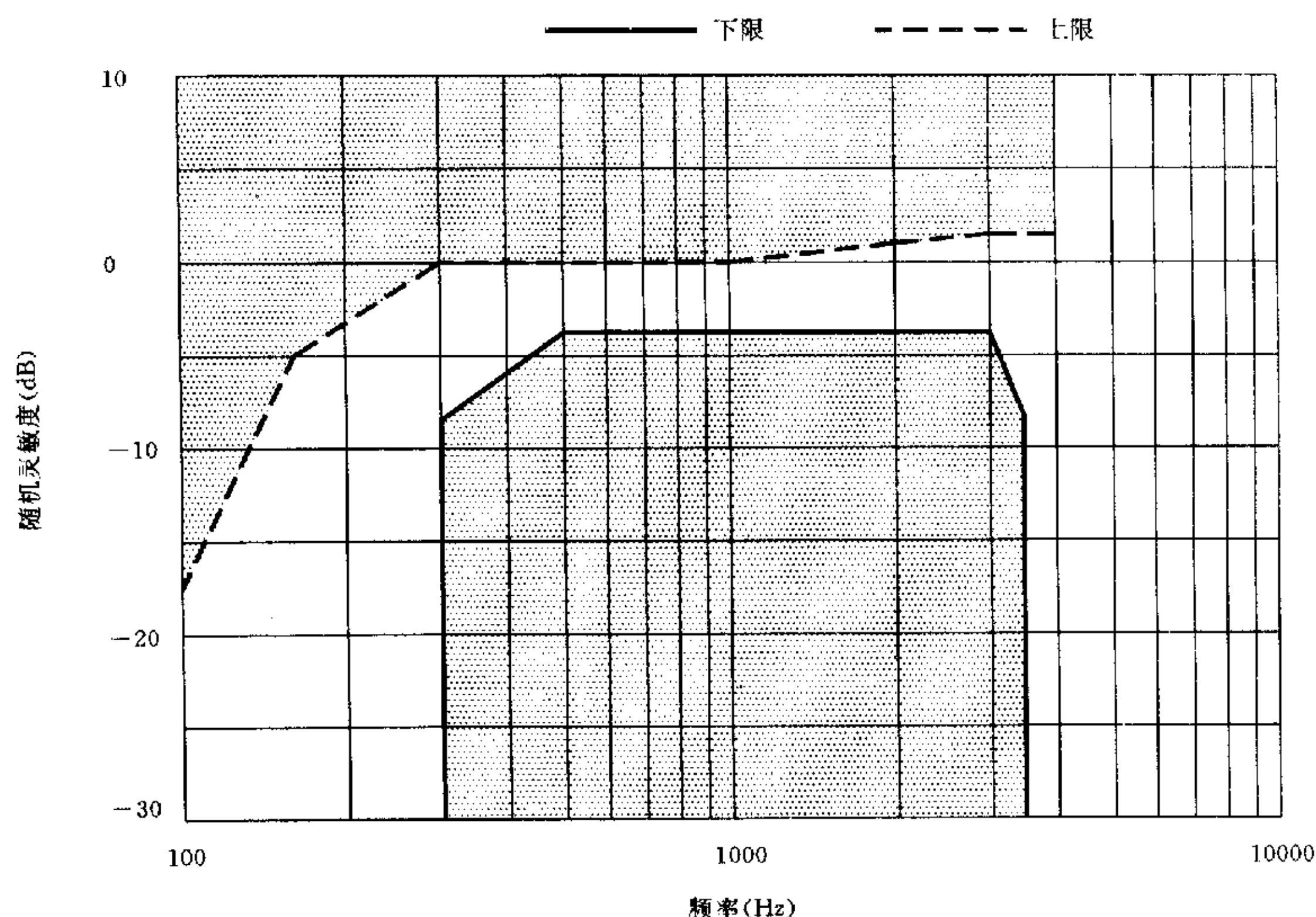


图 18 接收频响曲线(零长度线灵敏度)

8.5 数字信号电平

在标准的 PCM 接口处的数字信号电平用 dBm0 定义。对于一个峰值信号与最大 PCM 码字相同的 1 kHz 的正弦波,规定其电平为 +3.14 dBm0 (CCITT 建议 G. 711)。在数字接口,有关信号电阻应为 600 欧姆。所以 0 dBm0 等同于 775 mVrms 或 -2.2 dBV。

8.6 发送和接收的响度评定值

定义两种响度评定值即:

在音响参考点和标准的 PCM 接口之间的手机响度评定值(包括 SLRH, RLRH)。

响度评定值限值:

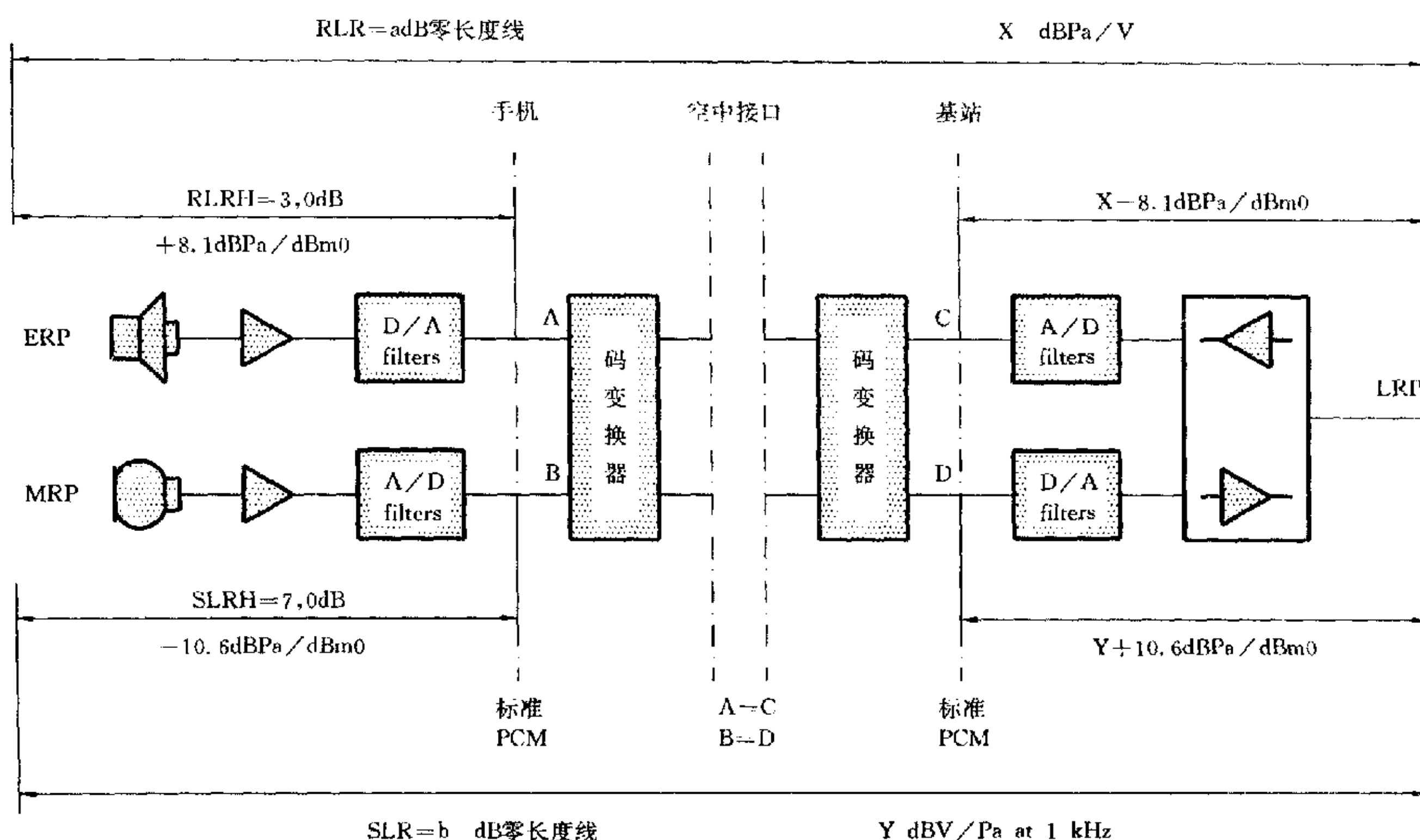
- i) SLRH: 手机发送响度评定值 $7.0 \text{ dB} \pm 3.0 \text{ dB}$
- ii) RLRH: 当手机不具有用户控制接收音量功能时,其接收响度评定值 $3.0 \text{ dB} \pm 3.0 \text{ dB}$

当手机具有用户控制接收音量功能时,手机的最大响度评定值(RLRH)不应超过 $-7.0 \text{ dB} \pm 3.0 \text{ dB}$ 。接收音量控制中至少有一个位置符合不配有接收音量控制装置的手机的接收响度评定值的要求。

从上述定义的 RLRH 和 SLRH,得到一个相应的标称 1 kHz 电平的高电平传输方案,如图 19 所示。

从音响参考点到 CAI 的标称收/发灵敏度:

- i) MRP→CAI: 1 kHz 的发送灵敏度为 -10.6 dBV/Pa
- ii) CAI→ERP: 1 kHz 的接收灵敏度为 $+8.1 \text{ dBPa/V}$



$a \geq -8$ dB

$b \geq 2$ dB

注

- 1 图中数值指零长度线的线接口增益
- 2 任何压缩/编译码功能包含在 A/D 滤波器功能块之中
- 3 国家标准的频率响应改动应在基站的“A/D 滤波器”中进行

RLR 接收响度评定值

SLR 发送响度评定值

ERP 耳参考点

MRP 嘴参考点

图 19 CAI 高电平传输计划

8.7 侧音响度评定值

8.7.1 模拟电话的侧音

当手机和与模拟电话线相连的基站之间的数字通道建立时,手机内应提供极少量本地侧音,侧音由基站提供。

8.7.2 数字电话的侧音

当手机和与数字电话用户相连的基站一起工作时,手机应在其内部提供侧音,这是由第三层信令来控制的见 7.2.6。

8.7.2.1 发话侧音

侧音掩蔽评定值(STMR)的范围:

13 dB \pm 5 dB

如果提供用户控制音量功能,STMR 值应符合上述要求,音量控制要置于使 RLRH 值正常的位置。

注:建议侧音电平与接收音量控制是相互独立的。

8.7.2.2 听话侧音

听话侧音的值不能低于 15 dB。

如果提供用户控制接收音量功能时,LSRH 应符合上述要求,音量控制要置于使 SLRH 值正常的位置。

8.8 限幅

当数字话音编码功能“饱和”时,应进行限幅。

8.9 失真

CT2设备实际能达到的失真值应为3.5 QDU(CCITT 建议 G. 113和 CCITT 建议 G. 721)。同理,包含 ADPCM 处理的设备不可能达到仅满足 CCITT 建议 G. 711的设备的线性要求。为了保证模拟电路不产生严重失真,CAI 标准中提出了以下测试指标。

注: CT2设备包含 ADPCM 处理,自然会产生一些话音信道上传输信号失真,因此就不能期望这种设备与没用 ADPCM 处理的设备达到同样的要求。

8.9.1 发送失真

一个送到 MRP 的标称频率为1 kHz,声压为-4.7 dBPa 的单音信号,其信号与总失真(谐波失真和量化失真)之比不应小于35 dB。

8.9.2 接收失真

在参考基站处加标称频率为1 kHz 的单音信号,以便在标准 PCM 接口处产生-10 dBm₀的信号,在 ERP 处测得的信号与总失真(谐波失真和量化失真)之比不应小于35 dB。

8.10 噪声

8.10.1 发送

发送方向上由设备产生的噪声不应超过-68 dBm_{op}(噪声加权)。

8.10.2 发送(窄带噪声)

发送方向上由设备产生的窄带噪声,限300 Hz~3 400 Hz 内的任意10 Hz 带内的噪声不能超过-73 dBm₀。

8.10.3 接收噪声

在 ERP 上测得的由设备产生的噪声不应超过-60 dBPa(A)。如果设备配有用户控制的接收音量控制,音量控制应设置在使 RLRH 等于标称值的位置上。

8.11 时延

根据 CT2传输的突发特性,总“环路”的时延是变换器、滤波器等传统模拟时延及突发结构引起的数字时延的总和。为保证不同手机与基站配合工作,定义手机和基站的时延是有必要的。

8.11.1 手机时延

手机与参考基站相连工作时,从手机响度输入开始到它到达手机接收参考点,在500 Hz~2 500 Hz 频率范围内的平均时延,不能超过4 ms。

注: 这里包括由参考基站在回路上返回 ADPCM(数字)信号的时延。

8.11.2 基站时延

用8.11.1中允许的最差的手机测试,基站要符合下列要求,从 MRP 到有线接口及从有线接口到 ERP 的总时延,在500 Hz~2 500 Hz 范围内平均不应超过5 ms。

8.12 终端耦合损耗

8.12.1 加权终端耦合损耗(TCLW)

测量加权终端耦合损耗时,应将手机置于自由空间中(无场环境),手机距最近的测试箱至少应0.5 m从数字输入到数字输出测得的加权终端耦合损耗至少为34 dB。

8.12.2 稳定损耗(固定几何形状)

水平放置手机,转换器贴在硬表面上,在20 Hz~4 000 Hz 的所有频率上,从数字输入到数字输出的衰减至少应有6 dB。如果配有用户控制的接收音量控制,音量控制应设置在使 RLRH 等于标称值的位置。

8.12.3 稳定衰减(可变几何形状)

如果本设备有用户控制的接收音量控制,音量控制应设置为使 RLRH 等于标称值。设备应满足下

面 i) 或 ii) 中至少一个的要求。

i) 如果可能将手机直接放在送话口前, 两个前平面相距 150 mm, 从数字输入到数字输出的衰减, 在 20 Hz~4 000 Hz 的所有频率上至少有 6 dB。

a) 在上述的相对位置

b) 在摘机的位置

ii) 如果声音和电声器件的相对位置或方位受限于一个链式或类似结构, 在 20 Hz~4 000 Hz 内的所有频率, 从数字输入到数字输出的衰减至少 6 dB, 手机在工作状态中, 任何位置和方向上的转换器都可实现。(例如: 手机与参考基站内联系的 B 通路建立)。

8.13 带外信号

8.13.1 抗带外输入信号(发送)

对于 MRP 处, 4.6 kHz~8.0 kHz 带内电平为 -4.7 dBPa 的任何正弦波, 它所产生的任何镜频电平要低于下列限值。4.6 kHz 的参考限值电平分别低于一个参考电平 -30 dB 和 -40 dB。该参考电平是与在 1 kHz, 同样的声输入电平下获得的。

在对数(频率)-线性(灵敏度)坐标系中, 镜频限值的定义是用直线连接两个参考限制电平点得到的。

8.13.2 寄生带外信号(接收)

用 300 Hz~3 400 Hz 频率范围内的正弦波, 供给参考基站, 以便在数字接口外产生一个 0 dBm0 的电平, 在 ERP 处有选择地测带外寄生镜象信号, 与由数字输入信号得到的带内声电平相比, 应低于 35 dB。

8.14 抽样频率电平(接收)

在 ERP 处, 任何 8 kHz 的声信号电平应低于 -70 dBPa。如果设备有用户控制的接收音量控制时, 音量控制应设置在使 RLRH 等于标称值的位置。

8.15 音响冲击

8.15.1 最大预定声压电平

用数字编码信号代表数字接口处的最大可能信号。在 ERP 处声压不能超过 +24 dBPa (有效值未加权)。

8.15.2 最大可能声压电平

接收机的声音输出应受接收驱动放大器输出功率能力的限制, 在 ERP 处给出的峰值声压不能大于 36 dBPa (在任何连续或瞬态条件下)。

8.16 可闻入呼指示

8.16.1 提供给手机的声压电平

如果在手机的任何处可所到入呼指示, ERP 处的声压不得超过 24 dBPa。

注: 初始声压不能超过 0 dBPa, 每次增量不得高于 6 dB, 增加速率不能高于 6 dB/s, 到达最大值的时间不低于 6 s。

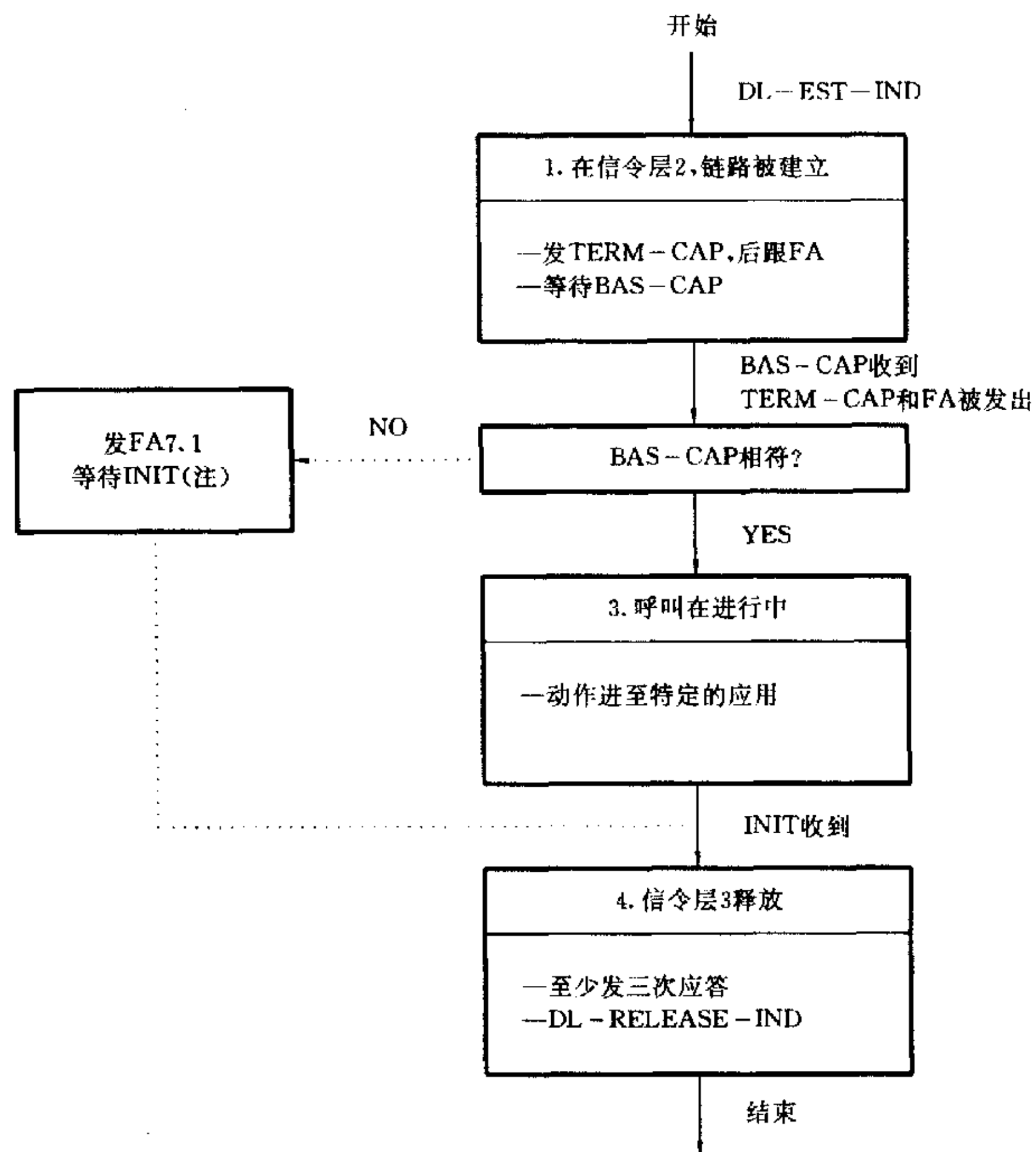
8.16.2 不通过受话口产生的最大声压电平

如果手机上的可闻入呼指示不是通过受话口产生, 在相距 1 m 的自由空间的任何方向上, 则此指示的声压电平, 不能超过 50 dBPa, 并且也要符合 8.16.1。

注: 8.16.2 的初始电平每次增量不高于 6 dB, 增加速率不能高于 6 dB/s, 到达最大的时间不低于 6 s。

附录 A
(标准的附录)
信令层3强制顺序流程

A1 手机强制性信令层3初始化顺序



注：如没收到应答，以1 s 定时为限。

图 A1

A2 基站的强制性信令层3初始化顺序流程

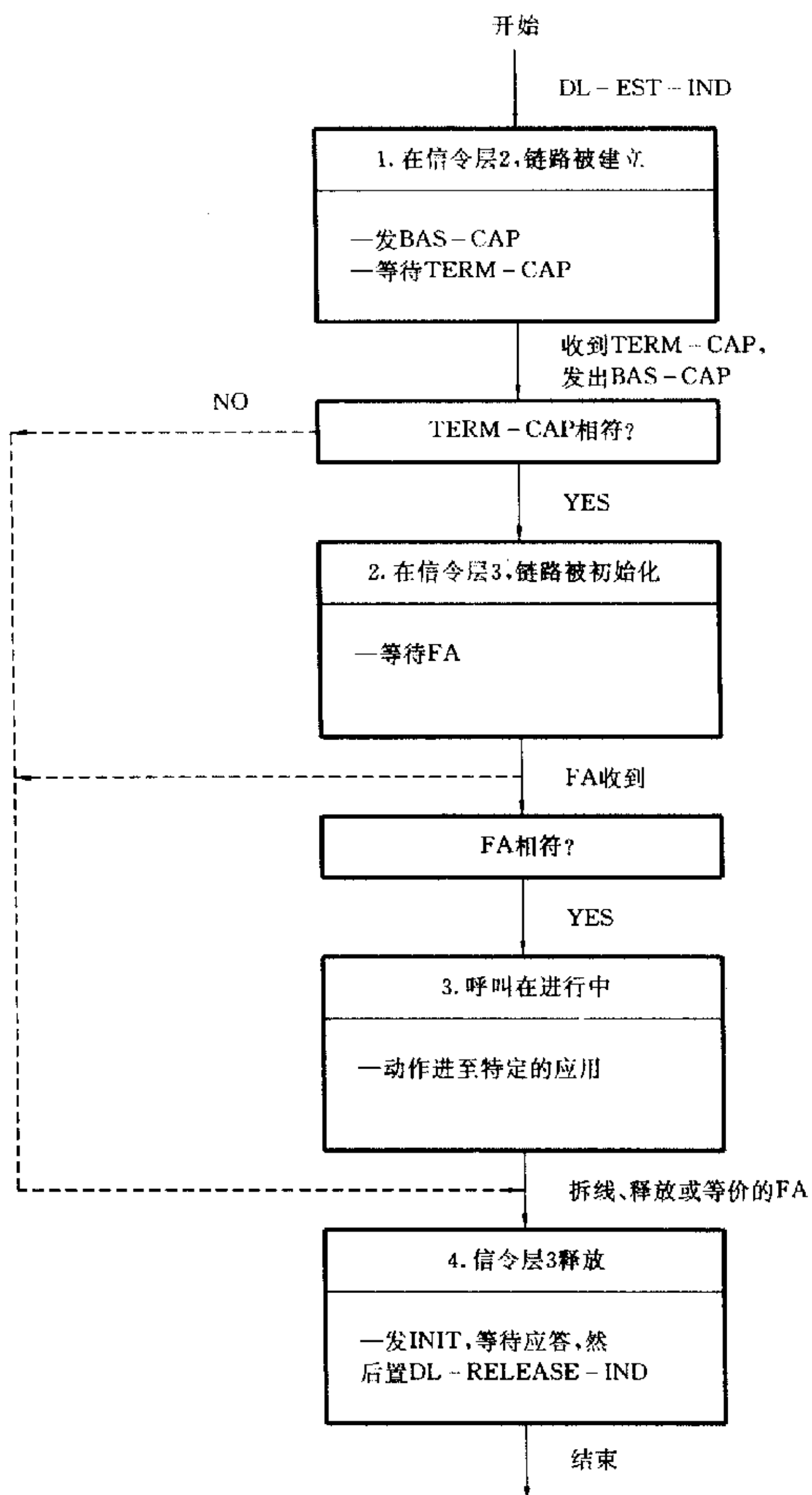


图 A2

A3 在公共基站应用的手机的强制性信令层3顺序流程

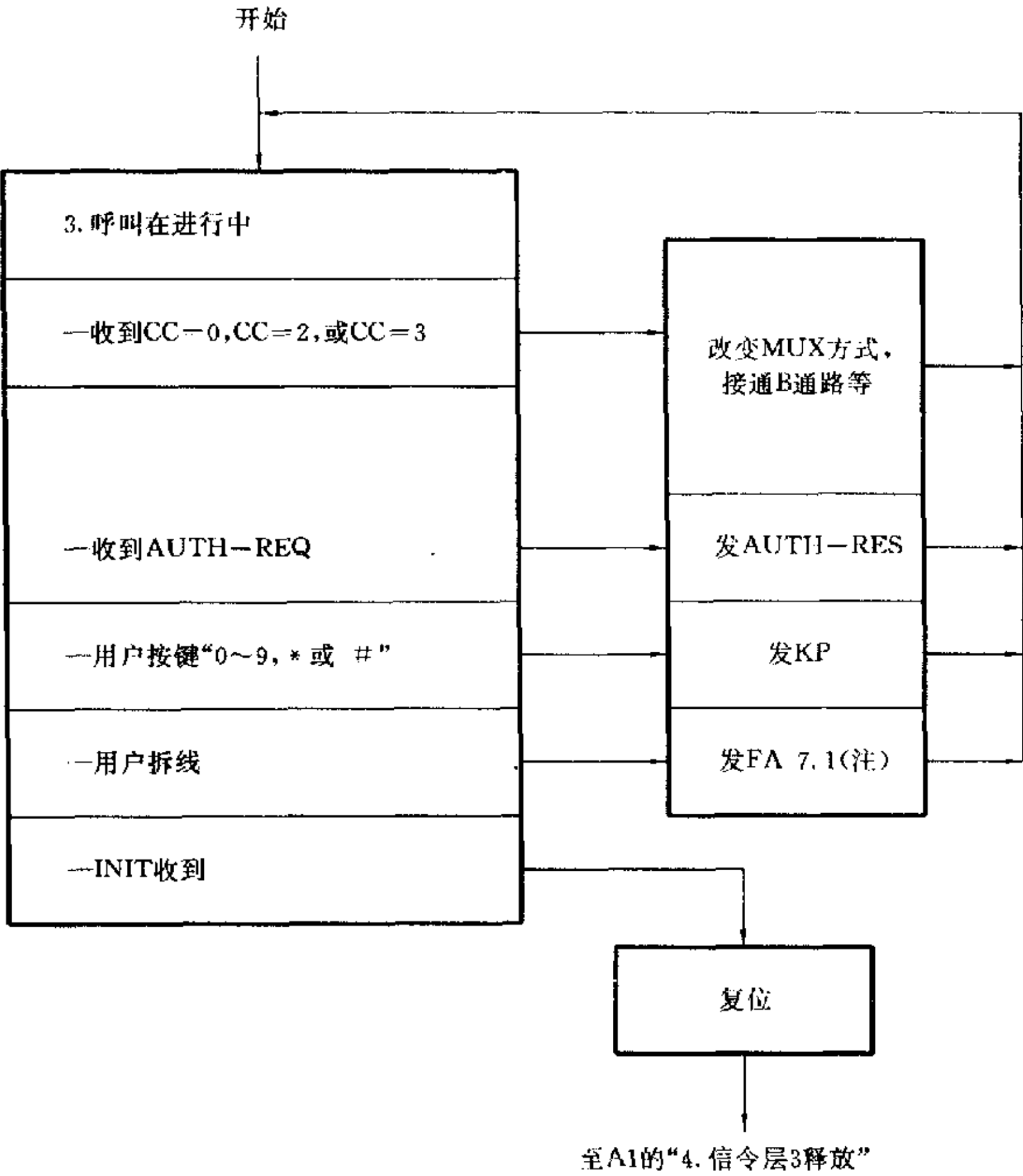
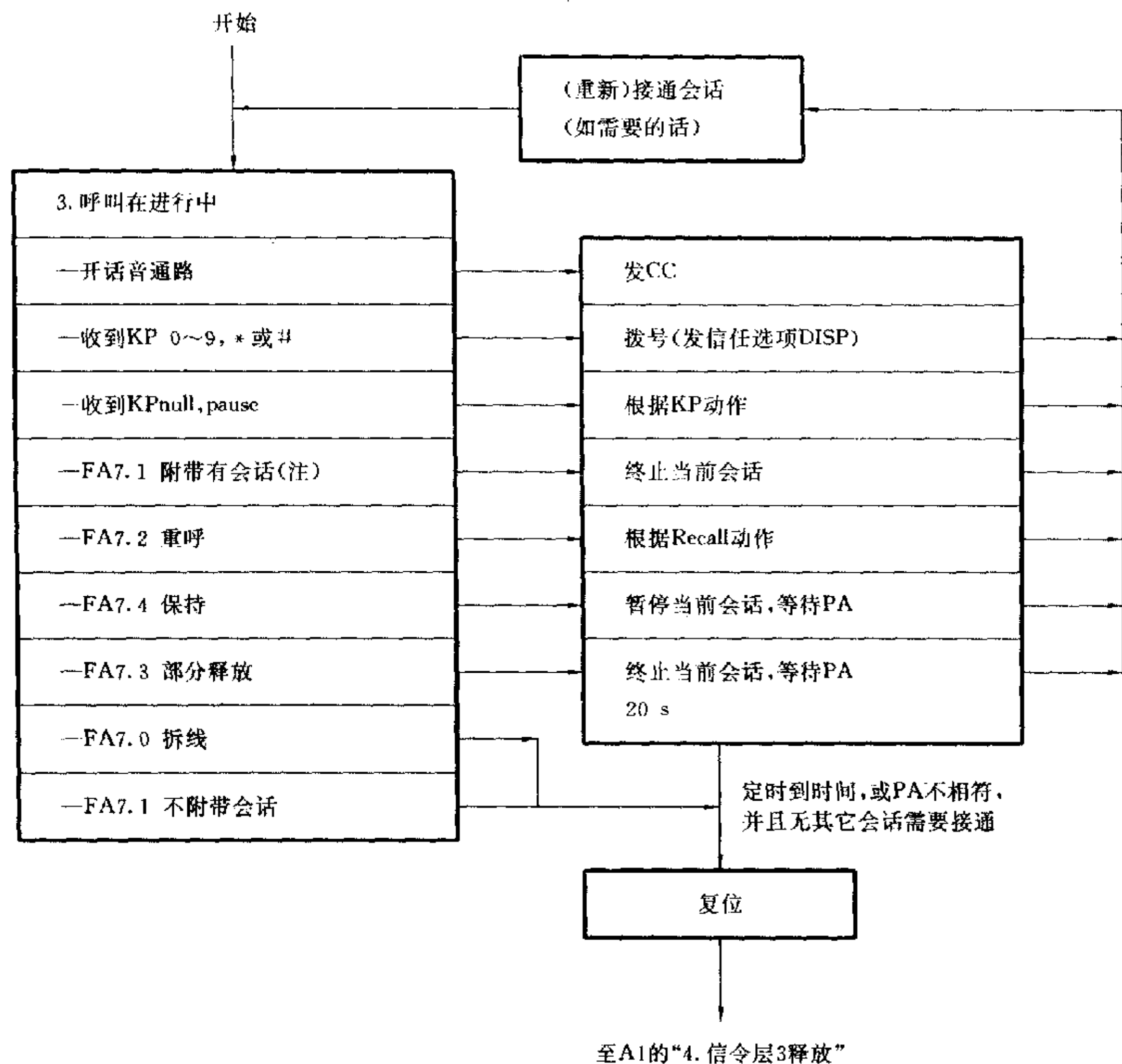


图 A3

A4 公共基站的强制性信令层3顺序流程



注：如无收到应答,以1 s 定时为限。

图 A4

附录 B
(标准的附录)
公共基站运营

B1 在公共基站应用时手机的最基本配置

表 B1

	方向		手机	
	手机	基站	发送	接收及处理
KP	→		0~9, *, #	—(注)
DISP	←			
SIG	←			
FA		类别3(公共基站) 00000 类别4(紧急)		

表 B1(完)

	方向		手机	
	手机	基站	发送	接收及处理
	00000			
	类别7(辅助):			
	00001(全部释放)			
FI	←			00000000(释放 B 通路)
CC	←			00000010(连接 B 通路), 无本地侧音
				00000011(连接 B 通路,有 本地侧音)
INIT	←			全部
AUTH-REQ	←			全部
AUTH-RES	→		全部	
AUTH2-REQ	←			
AUTH2-RES	→			
TERM-CAP	→		全部	
BAS-CAP	←			全部
CHAR	↔			—
OARAC	←			
PAR-SET	↔		—	—
PAR-REQ	↔		—	—
PAR-RES	↔		—	—
NO-POLL	→			—
注:“—”表示非强制性的项。				

B2 最基本的公共基站配置

表 B2

	方向		基站	
	手机	基站	发送	接收及处理
KP	→		—(注1)	0~9, *, #
DISP	←		—	NUL, Pause, 进至 MF
SIG	←		—	0~9, *, #
FA	→			类别3(公共基站)
				00000~11111
				类别4(紧急)
				00000~11111

表 B2(完)

	方向		基站	
	手机	基站	发送	接收及处理
FI	←			类别7(辅助): 00000(拆线) 00001(全部释放) 00010(登记重呼) 00011(部分释放) 00100(保持)
CC	←		00000010(连接 B 通路,无本地侧音) 00000011(连接 B 通路,有本地侧音)(注2)	
INIT	←		全部	
BAS-CAP	←		全部	
CHAR	↔			—
OARAC	←		—	—
PAR-SET	↔		—	—
PAR-REQ	↔		—	—
PAR-RES	↔		—	—
NO-POLL	→		—	—
处理(注3)			发送	接收(注3)
AUTH-REQ	←		全部	
AUTH-RES	→			全部
AUTH2-REQ	←		—	
AUTH2-RES	→			—
TERM-CAP	→			全部

注

1 “—”表示是非强制的项。

2 虽不是强制项,但建议在发 CC 值00000010(使用 MUX1,B 通路,无本地侧音),或者发 CC 值00000011(使用 MUX1,B 通路,本地侧音)之前,要发 CC 值00000000(使用 MUX1,无 B 通路)。这可避免可听见的 MUX2向 MUX1的切换;

3 若需要的话,有些信息元可在公共基站处理。

B3 公共基站鉴权

B3.1 介绍

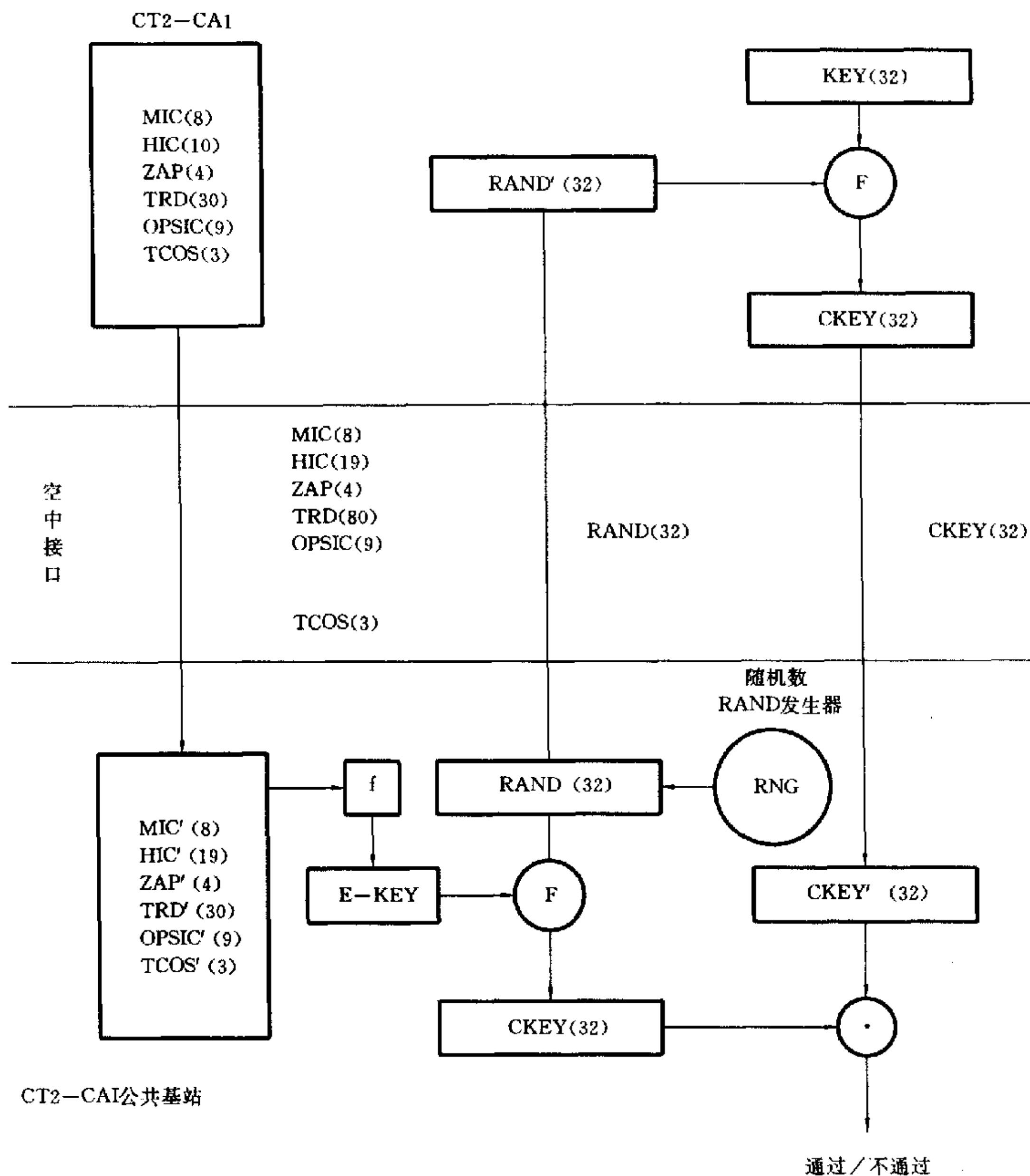
本附录具体规定了用于 CT2CAI 手机的基本鉴权机制。此机制也用于世界范围内用户漫游的鉴权系统。采用 UKF1鉴权方法。

此部分并不试图完全说明对保密性的要求或着达到所要求的程度的保密性。

下边所述的鉴权只是整体证实用户运算的一部分。这个整体证实用户的运算是由公共基站运营来完成的。其余部分不在本规范之内,并对手机的设计也没有影响。

B3.2 基本操作

图 B.1 示出了下面所描述的基本的鉴权机制。



注

- 1 图 B1 中 f 运算关系是各运营者的秘密。
- 2 图 B1 中的 TRD 是按其最大长度表示的。
- 3 图 B1 中括号里的数字为比特长度。

图 B1

B3.2.1 识别信息

在手机的注册间隙里中存有识别信息。该识别信息,在公共基站的呼叫建立和鉴权阶段由手机传给公共基站。该信息足以唯一地识别进行呼叫的手机,以及对该呼叫付费的账户。

该信息由下列字段组成:

表 B3

MIC	8 bits	制造商识别码
HIC	19 bits	手机识别码
OPSIC	9 bits	归属运营者识别码
TCOS	3 bits	公共基站时的服务级别
ZAP	4 bits	ZAP 字段
TRD	80 bits	公共基站注册数据

HIC 和 MIC 字段(6.4.3及6.4.4)足以唯一地识别呼叫的手机,但不足以识别出账户。在发起链路期间及后续的握手期间,HIC 和 MIC 在信令层2的固定格式地址码(ACW)中由手机传给公共基站。

OPSIC 识别用户所归属的运网,即,用户是向哪个运营者注册的。它主要用于漫游,使接受呼叫的运营者识别出向哪家运营者(该手机的归属运营者)去收取呼叫费用。

TCOS 指示出一个手机在公共基站所享受的服务级别。各运营者对所属的用户,可用 TRD 等来填充该字段。

TRD 字段提供必要的附加信息以确保用户的公共基站账户被唯一地识别。对于在所归属区内的应用,该格式由运营者自定。

ZAP 字段的目的是使运者可暂时地或永久地阻止一个手机得到服务。其定义见 B3.3。

OPSIC,TCOS,TRD 及 ZAP 在信令层3中的信息元 AUTH-RES(见7.2.9)由手机传给基站。

B3.2.2 KEY 号码

手机中还存有一个 KEY 号码。它是在一个呼叫建立和鉴权阶段由手机传给公共基站。鉴权就是在基站中将从手机收到的 KEY 与该手机应具有的正确 KEY 相比较。

为避免冒用(即有人监视空中接口并制造出一个有效的手机),KEY 在经过空中接口传输前,应加密。

基站询问手机 KEY 字段的内容的过程,和手机鉴权过程如下:

- i) 基站在信令层3信息元 AUTH-REQ 中传给手机一个32-bits 的随机数 RAND;
- ii) 手机加密函数“F”(大F),并用 RAND 作为“key”,对64 bits 的 KEY 加密,产生一个32 bits 的加密的 KEY(CKEY);
- iii) CKEY 由手机在信令层3信息元 AUTH-RES 中传给基站;
- iv) 基站用手机的识别信息(见第7章)得出一个预期的 KEY(E-KEY),并用相同的 F 函数,用 RAND 作为“key”,计算出 CKEY 的预期值(E-CKEY);
- v) 基站比较收到的 CKEY 和预期值(E-CKEY)。如相符则证明手机是有效的。

B3.2.3 F 函数——大 F

上述过程中的 F 函数对应用 UKF 1公共基站系统都是共同的,并应包含在所有在公共基站使用的手机中。

B3.2.4 KEY 号码的指配

在上边的章节中假定,如果公共基站知道了手机的识别及账户后,就可知道由手机来的预期 KEY 值(E-KEY)。这个过程如何实现,是由运营者自己决定的。

B3.3 ZAP

每个手机都有一个4 bit 的 ZAP 字段。该字段与公共基站的注册有关。该字段的目的是使运营者能够暂时或永久地拒绝一个手机接入该运营业务。

在进行一个公共基站呼叫的鉴权阶段,该字段内容在信令层3信息元 AUTH-RES 中传给基站。改变此字段只能通过一种方式——基站将 INCZ 置位(7.2.8)发送层3信息元 AUTH-REQ,来指示手机

将 ZAP 字段内容加1。字段值的模为16,这样值1111加1后成为0000。

ZAP 方式应是所有与 CAI 兼容的手机都具备的。如何使用 ZAP 是各运营者自己的事。在某些情况下也可不用此字段。

B3.4 注册数据字段

上述鉴权运算所用的数据注入手机(例如被使用者输入)。例外的是 HIC 和 MIC,这是在手机制造时注入的,还有 ZAP(它是不能人为地改变的)。

另外,手机要输入一个运营网识别码(LID);此值就是当手机向所注册的运业务建立一个呼叫时(6.4.5)在 LID 字段所用的值。这使得手机选定某个特定的运营业务。

输入到手机的数据,在注册时,由公共基站服务运营提供。这些数据是:

表 B4

LID	16 bits	运营网识别码
KEY	64 bits	分配给手机的 KEY 码
OPSIC	9 bits	归属运营者识别码
TRD	80 bits	公共基站注册数据
TCOS	3 bits	公共基站业务级别

LID,KEY,OPSIC 和 TCOS 是强制性的,且是固定长度的。TRD 字段可用,也可不用,由运营者自定。TRD 是任选的,且是变长的,最大达20个 BCD 码,各个码的使用由运营者自定。

B3.5 注册数据的输入

对一个公共基站的运营者来讲,采用一个基本上一致的输入数据的方式是必要的。

输入数据的方式如下所述。这要求每个手机具有键0~9,及“*”和“#”。

B3.5.1 基本数据输入

为简便起见,二进制码的字段将输入为一系列的八进制数字(0~7)。BCD 数字的字段输入为一系列的十进制数(0~9)。即:

表 B5

LID	16 bits	表示为 SS...SS	以八进制输入
KEY	64 bits	表示为 PP...PP	以八进制输入
OPSIC	9 bits	表示为 OO...OO	以八进制输入
TRD	80 bits	表示为 CC...CC	以八进制输入
TCOS	3 bits	表示为 tt...tt	以十进制输入

数据以8字符的块的形式输入,每字符代表的数据比特如下:

表 B6

字符:	1	2	3	4	5	6	7	8
块0:	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SPP	PPP	PPP
块1:	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP
块2:	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP
块3:	PPP	PPP	PP0	000	000	00C	CC?	???
块4:	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt
块5:	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt	tttt
块6:	tttt	tttt	tttt	tttt				

注

- 1 上表中,字符应由左向右输入,块以序号上升顺序输入(如先0,再1,……,最后是块6)。
- 2 比特以6.3.1的定义输入,因此每个字段中的最低比特先输入(在上表中示为右下方)。
- 3 “?”只起填充的作用;“?”代表的比特可为任意值,并将被忽略。
- 4 代表3 bit 或4 bit 组的值是这样计算的:每个字符所代表的比特组中,最左边的(表中所示)是最低比特(最先被输入的)。
- 5 TRD 字段是变长的。上表所示是最大长度20个 BCD 字符的情况;事实上 TRD 可省略不用或不用输入其最大长度。
- 6 当最后一个块不足8个数字时(最后一个块不一定是块6,也可能是块5,或块4,见后边例子),则最后一个数据数字后应接一“*”号,以终止输入,然后块的以数(0~9)填充至8字符长度;当最后一个块是整8个数字时(即 TRD 长为0,8,或16数字)则不用“*”字符。

B3.5.2 校验字

在每一个块(8个字符,每字符为“0”~“9”或“*”)的后边,应紧跟有第9个数字(“0”~“9”或“*”),作为校验字。此字符是这样计算的,在本块中的每一字符乘以字符在块中所处的位置(如字符3就是字符3的值乘3,以此类推),然后取相加的总和,对此总和取模值(模为11)。所得的值就是校验字的值。

注

- 1 输入到一个块中的第1个字符,位置就是1,最后一个字符位置为8。
- 2 当取模11后得的值为10(十进制)时,则“*”字符就作为此时的校验字。
- 3 在计算校验字时,字符“*” (终止输入时用的)其值取为10(十进制),并且那些填充数的值也都应计算在内。

B3.5.3 终止数据输入

在最后一个数据块之后还需要一个终止块。此块为4个字符;2个数字为前边输入数值之和取模100所得之值,第3个数字为对前边这个数字取模11所得之值,作为校验字(其计算同 B3.5.2),最后一个(第4个字符)作为终止字符,用“#”号。

注:取模100运算时,终止字符“*” (存在的时候),随机的填充数字和各块后的校验字都被忽略。

B3.5.4 举例

作为例子,考虑下边这些需要被输入的数据。本例中 TRD 所用的长度为4个数字。

表 B7

LID(msb)	0000	0000	1000	1000				(Lsb)
KEY(msb)	0000	0001	0010	0011	0100	0101		
	0110	0111	1000	1001	1010	1011		
	1100	1101	1111	1110	1111			(Lsb)
OPSIC(msb)	1	0000	1111					(Lsb)
TCOS(msb)	000							(Lsb)
TRD(msb)	1001	0111	0101	0011				(Lsb)

此数据应编排为:

表 B8

字符:	1	2	3	4	5	6	7	8
块0:	000	100	010	000	000	011	110	111
块1:	101	100	111	101	010	110	010	001
块2:	111	001	101	010	001	011	000	100
块3:	100	000	001	111	000	010	00?	???
块4:	1100	1010	1110	1001				

上边的4个“?”比特位用任意数填充,例如,当它们用二进制“1”填充时,数据变为:

表 B9

字符:	1	2	3	4	5	6	7	8
块0:	000	100	010	000	000	011	110	111
块1:	101	100	111	101	010	110	010	001
块2:	111	001	101	010	001	011	000	100
块3:	100	000	001	111	000	010	001	111
块4:	1100	1010	1110	1001				

该数据将按下列数字串输入:

表 B10

块0:	012006370
块1:	517523242
块2:	745246015
块3:	104702478
块4:	3579 * 3451
块5:	268 #

注:块4中有终止字符“*”和3个任意数字(本例中是354)。

B3.6 注册的入机接口(MMI)

输入公共基站注册数据的步骤应对所有类型的手机都是共同的,即:

i) 用户选出用于输入注册信息的方式,并且当所提供的注册“slot”多于1个时,还要选出正确“slot”识别。这一步骤对于不同的手机类型可有变化。手机发出短促的“嘟嘟”声,并清除显示(如果有显示器的话)。

ii) 用户键入构成每个块的9个字符。如有显示器,则将键入的字符立即显示出来。手机应有“向后退一格”或类似的编辑键。

iii) 当每一个块的最后一个字符键入后,手机进行模11运算,以校验输入的数字是否有误。如果无误,手机发出“嘟嘟”的提示音,并清除显示(如有的话),并以 ii) 开始继续下一个数据块。

iv) 如在模11运算时发现错误,手机发出警告/错误“嘟嘟”提示音,并要求用户重新键入数字(从 ii 开始)。

v) 当终止字符“#”检测到后,手机检验“#”所处位置是否正确,及该行的模11校验是否正确。如有错,手机发出错误提示音并要求重新键入该行的数字。

vi) 如模11字符正确,手机执行总的模100运算校验。如有错误,手机放弃该注册。

vii) 如没有发现错误,手机发出提示音并将注册数据存入半永久存贮器中,该注册过程完成。

viii) 如果按了另外的键(或什么其他情况)而该键可终止该注册过程,或,如手机被关掉,就应放弃注册过程将数据丢失。

ix) 按下其他键这一情况应被忽略(可产生一个警告/错误提示发“嘟嘟”音)。

注:如果注册过程提前终止或放弃(由于输入错误的原因),则输入的数据将舍弃。最起码,应有步骤确保不正确的数据绝不会用于一个呼叫请求,并且,在理想情况下,前边的有效数据不会改动。

B3.7 手机注册能力

上述的注册信息只是特定于一个注册“slot”,即,是特定于一个公共基站注册。因此一个注册所需要的注册能力如下:

表 B11

LID	16 bits
KEY	64 bits
OPSIC	9 bits
TCOS	3 bits
TRD	80 bits
ZAP	4 bits
合计	176 bits

这就是说,一个注册“时隙”要求22个字节的存贮能力。这个存贮应不受破坏。最少,与 CAI 兼容的手机应有两个独立的注册“时隙”。

附 录 C

(标准的附录)

(标准)序列码格式

CT2 CAI 手机的标准序列码格式应为如下形式:

MMM mmm HHHHHH xx...xx

其中:

MMM 是 MIC 的十进制表示,其范围为000~255(2^8-1)

mmm 是手机型号的十进制表示(与 TERM-CAP 信息元中的 MODEL 字段代表的十进制数相同),其范围为000~255(2^8-1)

HHHHHH 是 HIC 的十进制表示,其范围为000000~524287($2^{19}-1$)

xx...xx 是一些无格式的,制造商的数据,因而可以是字符数字。

附 录 D

(提示的附录)

消息序列流程

下述流程是 CT2 应用的几个典型的层3消息序列流程,图中,当有多个消息时,最靠近图示箭头的头部的消息是最先传出的,也是最先收到的。

例中给出了下述几种:

由手机至公共基站的呼叫建立

由手机至私用基站呼叫建立

由私用基站至手机的组呼

对呼叫拆线

由公共基站至手机的呼叫建立

由手机至私用基站的空是注册

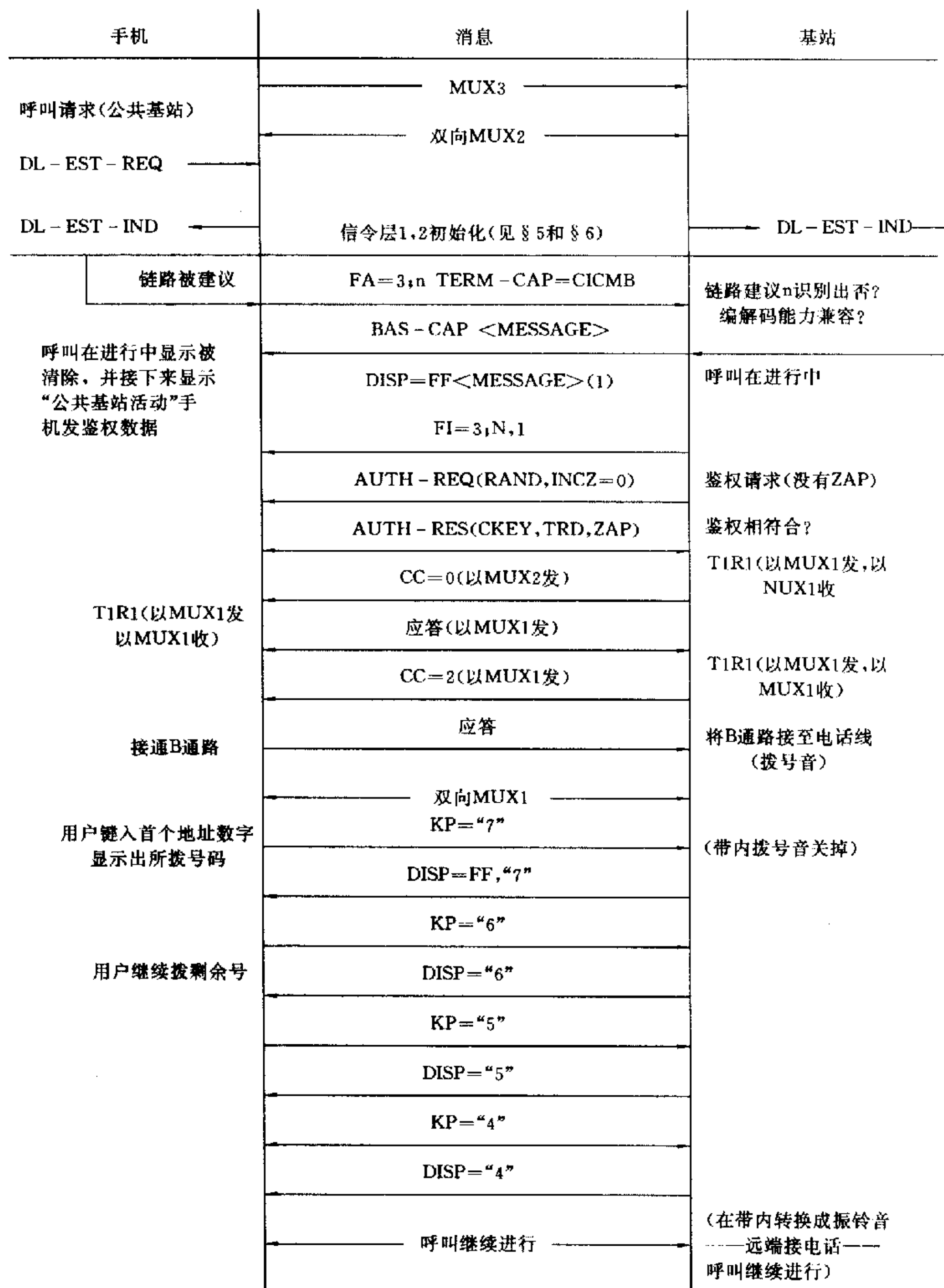
注:图中没有示出,但却可偶然存在的一情况是消息的重叠,即,从链路的某一端(如基站),一条消息正在发出时,图中所示的该消息的一条后续消息正在该端被接收。这种可能发生于 TERM-CAP,FA 和 BAS-CAP,在由链路建立至呼叫进行的转移的时候。有些消息是不能重叠的,如 AUTH-REQ 和 AUTH-RES,这时必须在收到一个以后才能开始发出第二个。

D1 向公共基站的呼叫建立

初始状态:手机空闲。

动作:用户向公共基站系统发起一个呼叫。在公共基站鉴权过程(UKF1)后,用户拨号7654,采用多个号码重叠发出方式。

流程图图 D. 1:



注: <MESSAGE> 可以是公共基站业务可用的任何指示

图 D1 至公共基站的呼叫建立

D2 至私用基站的呼叫建立

初始状态手机空闲,动作及流程图见图 D2。

动作:用户使用功能激活0,0。向一个私用系统发起一个呼叫。用户拨7654。

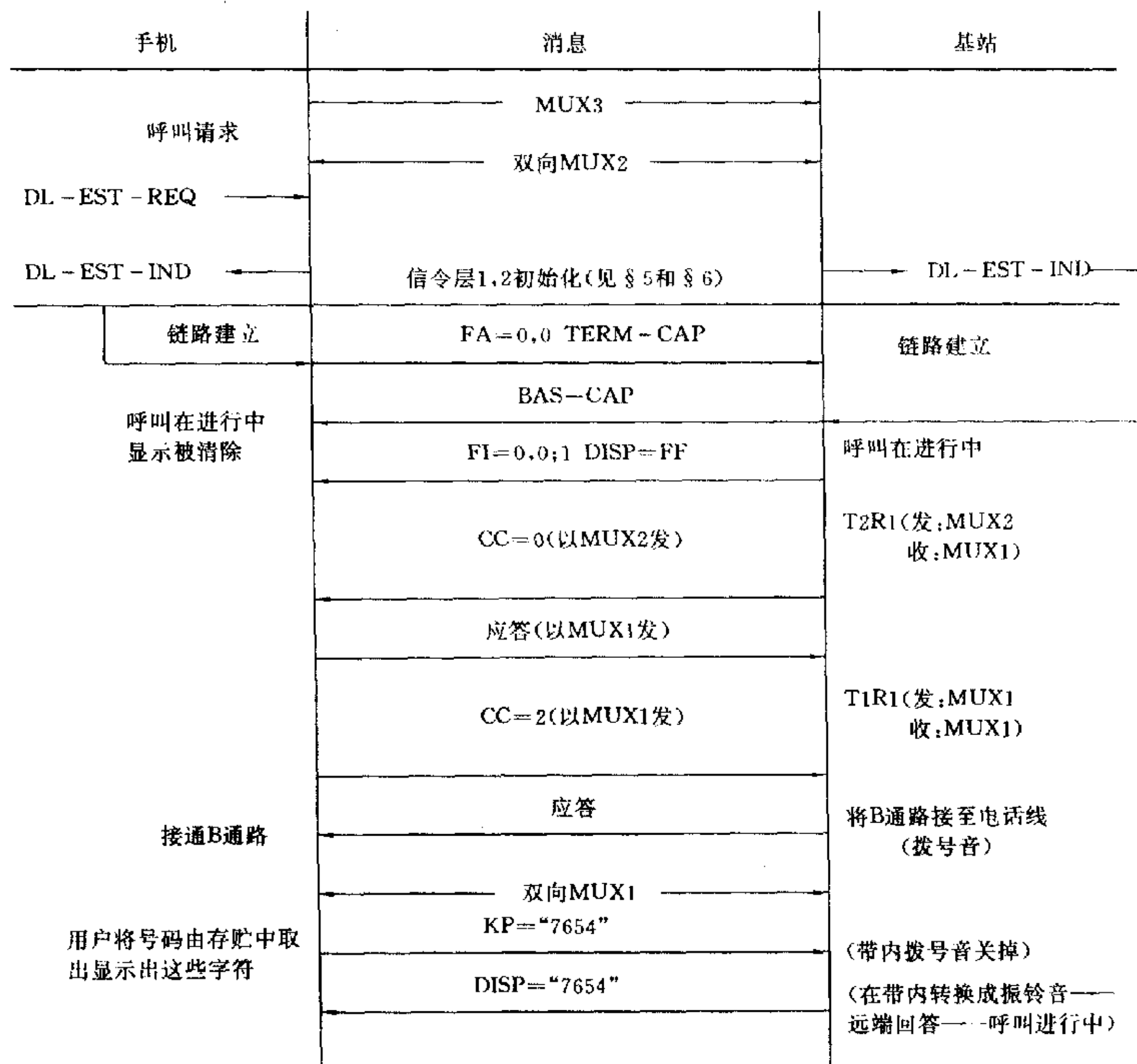


图 D2 至私用基站的呼叫建立

D3 私用基站入呼(组呼)

初始状态:手机空闲。

动作:一个入呼到达基站。向作为同一组注册的两个手机发起了多址振铃。两手机都在基站范围内并响应信令层2的消息。手机1的用户接电话。见图 D3。

D4 对呼叫拆线

初始状态:呼叫在进行中。

动作:用户对该呼叫拆线。

D5 公共基站入呼(组呼)

初始状态:手机空闲。

动作:一个外来的呼叫到达基站。向登记的一个手机发起了一个振铃。该手机在该基站范围内,并响应信令层2消息。手机的用户接电话。

流程图如下:

D6 由手机至私用基站的空中注册

初始状态:手机空闲。

动作:用户在基站上便能空中注册并激活手机的注册序列。需要4位数的识别码,用户键入了("3 * 09")。为保密起见回映为"----"。

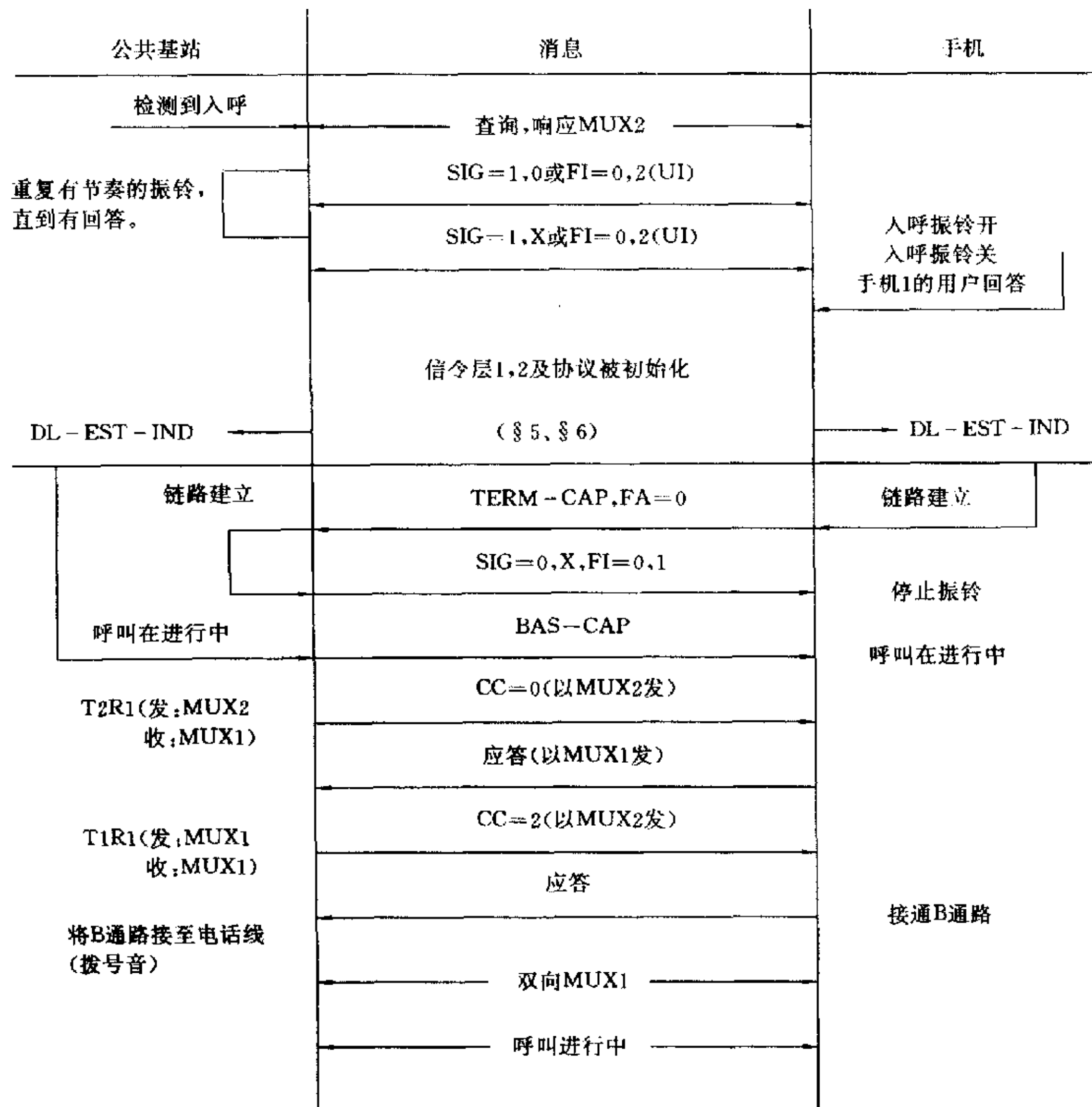


图 D3 私用基站入呼(组呼)

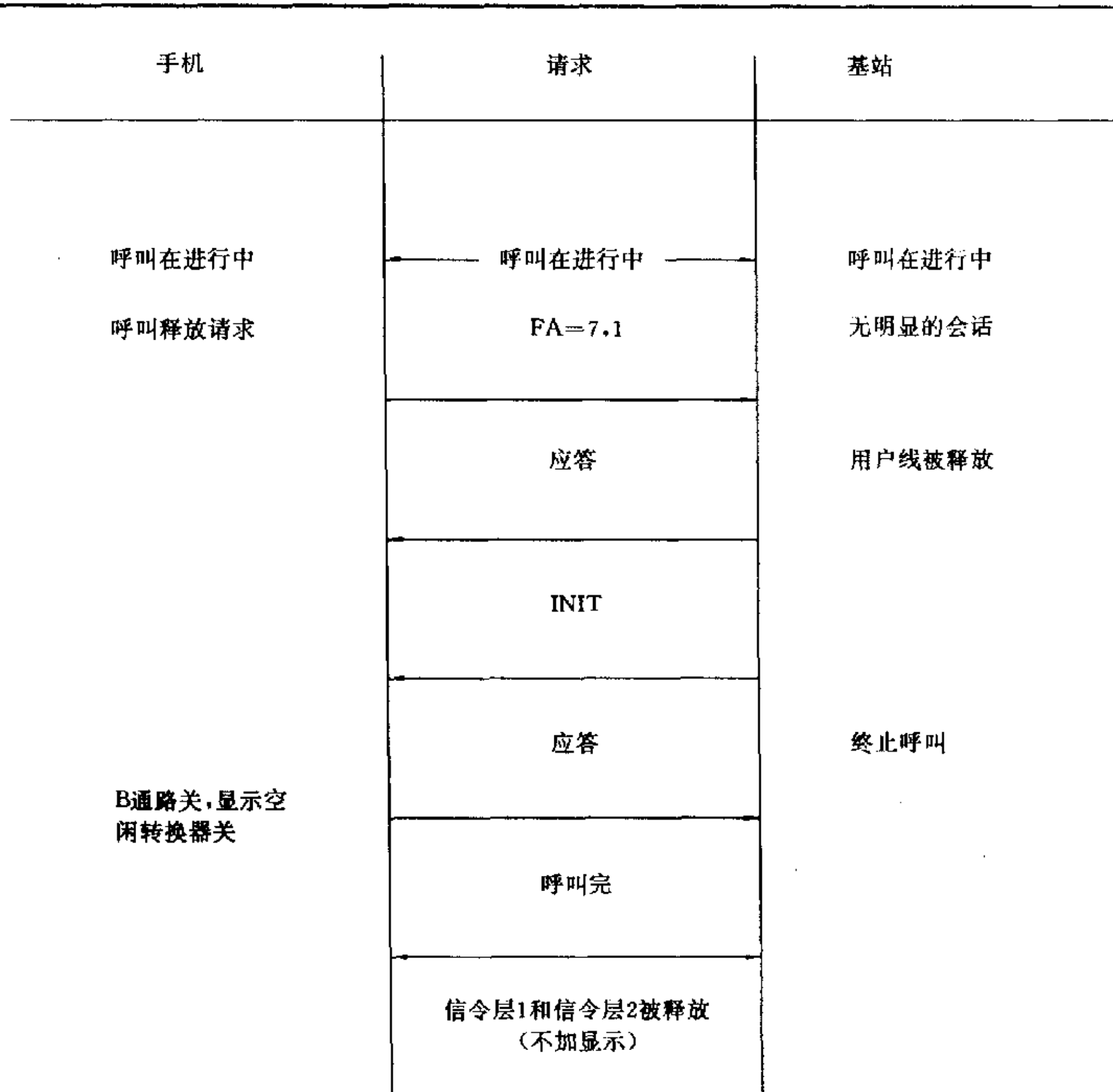


图 D4

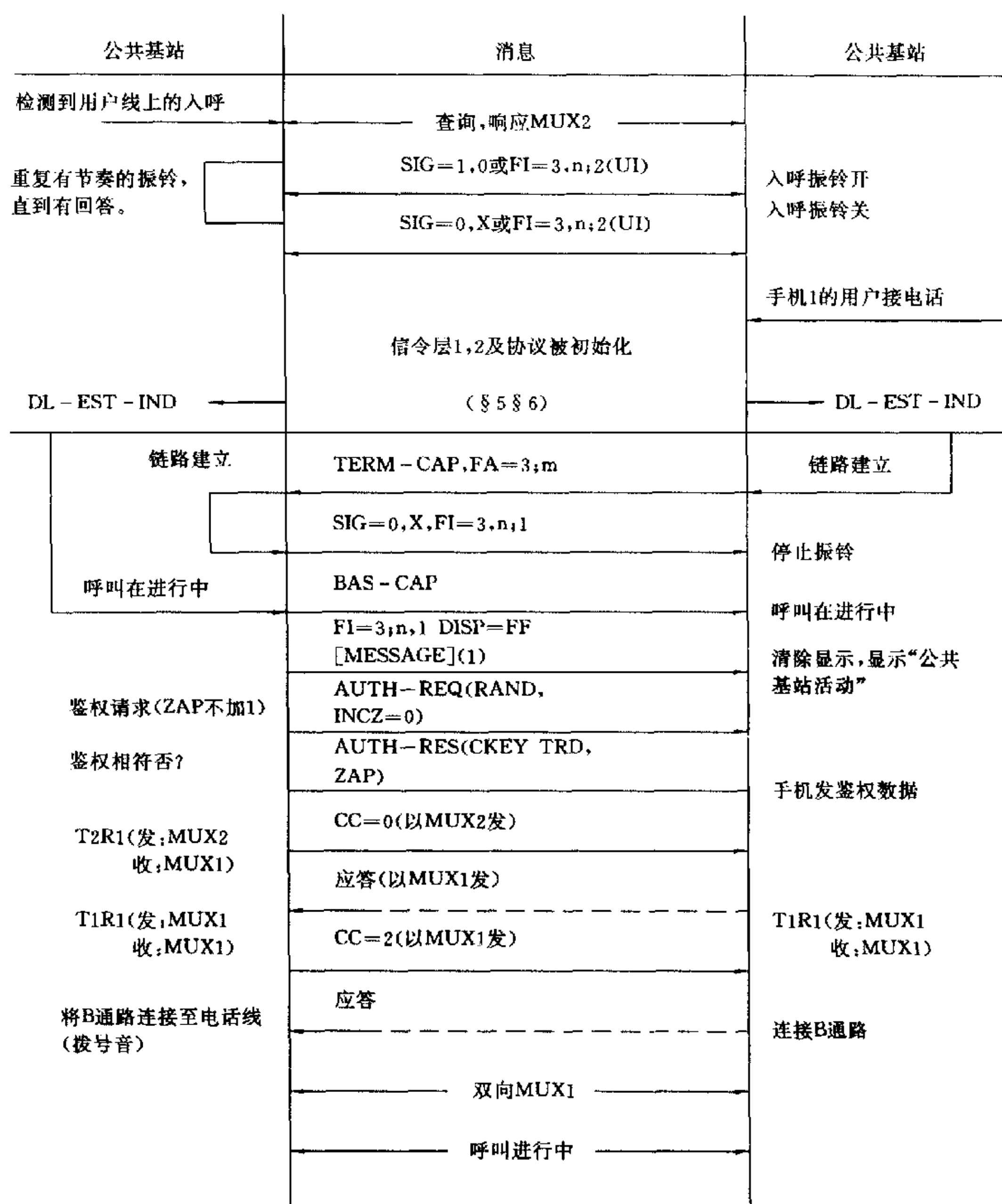


图 D5 公共基站入呼

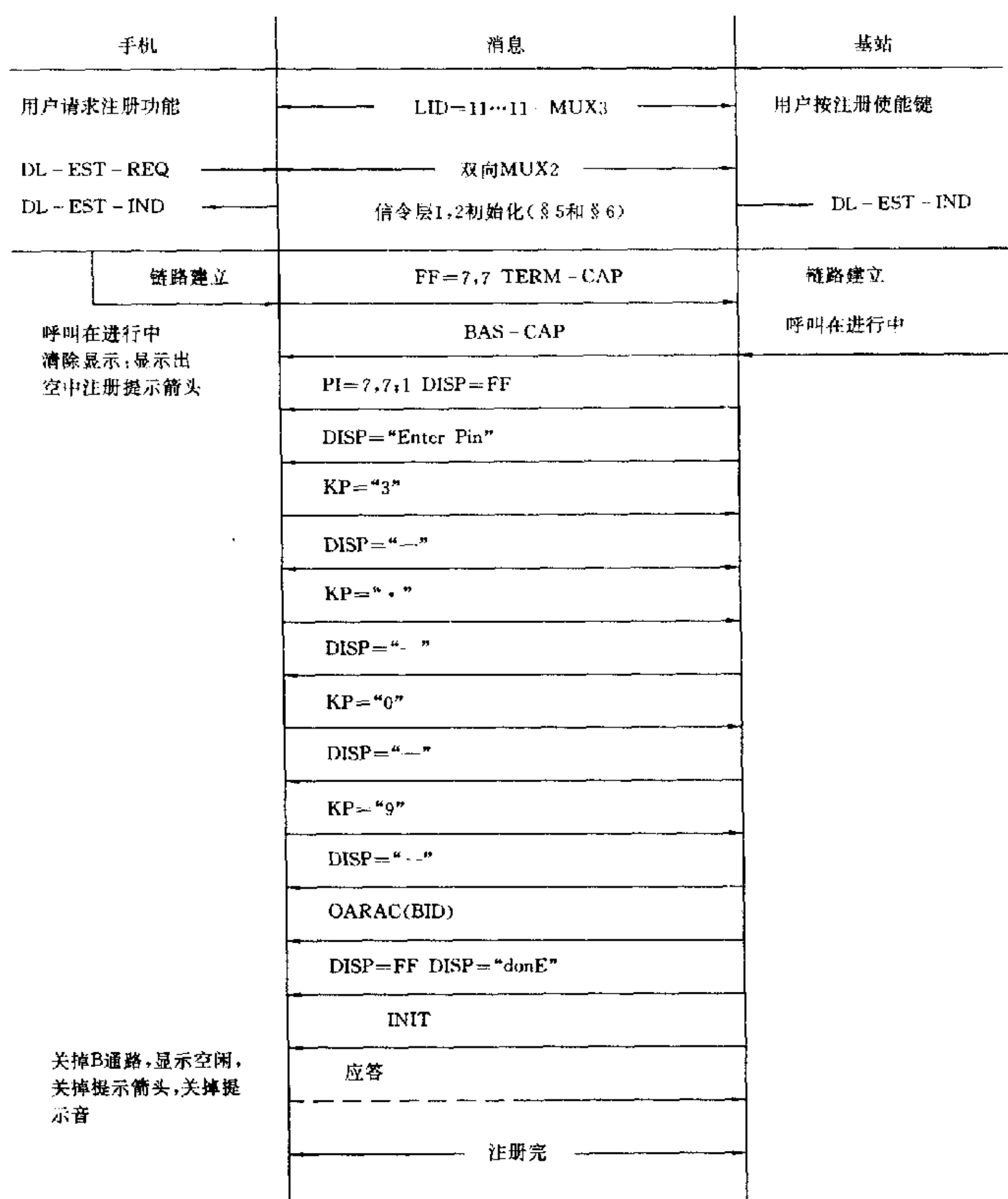


图 D6

附录 E

(提示的附录)

码 字 范 例

下边是一个示范的具有 CRC 的码字。这是一个 $N(s)$, $N(r)$ 和 REJ 均置 0 的填充码字。CRC 是这样计算出来的:

i) 按 6.3.6 i) 的方法, 得到一个 15 bit 的余项:

$$X^{10} + X^8 + X^6 + X^5 + X^4 + X^3 + X^1$$

此余项即是 000010101111010。

ii) 最后一个比特 (X^0 的系数) 反转 (6.3.6 (ii))

iii) 最后加上奇偶比特位, 构成 64 bit 码字的偶数奇偶校验 (6.3.6 (iii))。

因此校验字成为 0000101011110111, 如上所示 (注意 bit 的顺序)。

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	字节
	0	0	1	0	0	0	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	1	1	1	1	0	0	0	0	3
	1	1	1	1	0	0	0	0	4
	1	1	1	1	0	0	0	0	5
	1	1	1	1	0	0	0	0	6
	0	1	0	1	0	0	0	0	7
	1	1	1	0	1	1	1	1	8

图 E1

附录 F

(提示的附录)

名词缩写

英文缩写	英文全名	中文名称
ACW	Address Code Word	地址码字
ADPCM	Adaptive Differential Pulse Code Modulation	自适应差分脉码调制
AFC	Automatic Frequency Control	自动频率控制
AGC	Automatic Gain Control	自动增益控制
AM	Amplitude Modulation	调幅
AUTH-KEY	Authentication function identifier	鉴权功能识别
AUTH-NO	Authentication function to be used	要使用的鉴权算法
AUTH-PREF	Preferred CPP Authentication function	手机希望使用的鉴权算法
AUTH-REQ	Authentication Request Information Element	鉴权请求信息元
AUTH-RES	Authentication Response Information Element	鉴权响应信息元
AUTH2-REQ	Alternative Authentication Response Information Element	替代鉴权请求信息元
AUTH2-RES	Alternative Authentication Request Information Element	替代鉴权响应信息元
BAS-CAP	Base Capabilities Information Element	基站能力信息元
BASET	Base Type	基站类型
BER	Bit Error Rate	比特差错率
BID	Base Identity Code	基站识别码
CAI	Common Air Interface	公共空中接口
CC	Channel Control Information Element	通路控制信息元
CFP	Cordless Fixed Part	无绳固定部分(基站)
CHAR	Character Information Element	字符信息元

CHM	Channel Marker bit pattern	信道标识
CHMF	Channel Marker bit pattern Sent by CFP	基站发送的信道标识
CHMP	Channel Marker bit pattern Sent by CFP	手机发送的信道标识
C/I	Carrier/Interference Ratio	载干比
CIC	Codec Identity Code	编译码识别码
CKEY	Encrypted KEY	加密的个人密码
CPP	Cordless Portable Part	无绳手持部分(手机)
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验码
CT2	Second Generation Cordless Telephone	第二代无绳电话
CTA	Cordless Telephone Apparatus	无绳电话设备
DCAP	Display Capability	显示能力
DCW	Data Code Word	数据码字
DISP	Display Information Element	显示信息元
DL-EST-IND	Data Establish Indication	数据链路建立指示
DL-EST-REQ	Data Establish Request	数据链路建立请求
ERP	Ear Reference Point	仿真耳参考点
FC	Nominal Channel Centre Frequency	标称频道中心频率
FA	Feature Activation Information Element	功能激活信息元
FI	Feature Indication Information Element	功能指示信息元
FSK	Frequency Shift Keying	频率键控
FT	Format Type bit	格式类型比特
HIC	Handset Identity Code	手机识别码
HSSC	High Speed Signalling Capability	高速信令能力
IA5	International Alphabet Number 5	国际5号码
ICOM	CFP Intercom Capability	基站内部通信能力
ID	Identity Code(generic for PID,LID)	识别码(PID,LID 的通称)
IDLE-D	D channel preamble pattern	D 通路前置码格式
ID-LOST	Handshake-lost code word	握手丢失码字
ID-OK	Handshake-ok code word	握手正常码字
IE	Information Element	信息元
INCZ	Increment ZAP field control bit ZAP	ZAP 字段增量控制比特
INIT	Initialisation Information Element	初始化信息元
I/S	Information/Supervisory Type Packet	信息/监控型分组
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
ISO	International Standards Organisation	国际标准化组织
KEY	Personal Key Number	个人密码
KP	Keypad Information Element	按键信息元
LID	Link Identification Code	链路识别码
Link-GRANT	CFP Acknowledgement Assigning Call Reference ID	基站确认指配链路 参考识别码
LINK-REQUEST	Link Status Request to seize Link	请求获得链路
LSB	Least Significant bit	最低有效比特

LSTR	Listener Side Tone Ratio	听话侧音比
LS(0/0)	Link Status bit	链路状态比特
MANIC	Manufacture Identity for CFP and CPP	手机和基站的生产厂商识别码
MB	Message Buffer Size	消息缓冲区大小
MF	Multiple Frequency	多频
MIC	Manufacture Identity Code	(手机)生产厂商识别码
MMI	Man-Machine Interface	人-机接口
MODEL	Manufacture CPP model identity code	厂商手机型号识别码
MRP	Mouth Reference Point	人工嘴参考点
MSB	Most Significant bit	最高有效比特
MUX1.2	Signalling Multiplex Mode 1 (two-bit Signalling)	信令复用方式1 (2比特信令)
MUX1.4	Signalling Multiplex Mode 1 (four-bit Signalling)	信令复用方式1 (4比特信令)
MUX2	Signalling Multiplex Mode 2	信令复用方式2
MUX3	Signalling Multiplex Mode 3	信令复用方式3
NO-POLL	Number of polled CPPs Information Element	被查询的手机数目信息元
OARAC	On Air (de)Registration Acknowledge Information Element	空中(解除)注册 确认信息元
OPSIC	Operators Identification Code	(归属)运营者识别码
PABX	Private Automatic Branch Exchange	专用自动小交换机
PAR-REQ	Parameter Request Information Element	参数请求信息元
PAR-RES	Parameter Response Information Element	参数响应信息元
PAR-SET	Parameter Set Information Element	参数设备信息元
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
P/F	Poll/Final bit(0=Unacknowledged) Operation;1=Acknowledge Operation	查询/最后比特 0不需确认操作 1需确认操作
PI	Portocal Indetifer	协议识别
PID	Portable (CPP) Identification Code	手机识别码
PSTN	Public Switched Telephone Network	公共电话交换网
RAND	Random Number used in generating CKEY	产生 CKEY 使用的随机数
REJ	Indicates Rejection of a Received Packet	指示拒绝一个收到的分组
RF	Radio Frenquency	射频
RFP	Radio Fixed Part	射频固定部分
RLP	Receiving Loudness Rating	接收响度评定值
RLRH	Handset Receiving Loudness Rating	手机接收响度评定值
SABM	Set Asynchronous Balanced Mode; Layer two link protocol initialisation command	设置异步平衡模式 层2发起协议指令
SABM-ACK	Layer two acknowledge to SABM	层2对 SABM 的确认
SCA	Standard Contorl Authority	(CT2)标准控制机构

SIG	Signal Information Element	信号信息元
SLR	Sending Loudness Rating	发送响度评定值
SLRH	Handset Sending Loudness Rating	手机发送响度评定值
SR	Signalling Rate bit	信令速率比特
SRC	Signalling Rate Capability	信令速率能力
SRr	Signalling Rate Request	信令速率请求
STMR	Sidetone Masking Rating	侧音掩评定值
SUP	Supervisory Packet	监控分组
SYNC	Synchronisation word(in SYN channel)	同步字(在同步通路)
SYNCD	Synchronisation word for D channel	D 通路同步字
SYNCF	Synchronisation word for CFP (in SYN channel)	基站同步字(在同步通路)
SYNCP	Synchronisation word for CPP (in SYN channel)	手机同步字(在同步通路)
TCOS	Telepoint Class of Service	公共基站服务类别
TDD	Time-Division Duplexing	时分双工
TERM-CAP	Terminal Capability Information Element	终端能力信息元
TRD	Telepoint Registration Data	公共基站注册数据
