



# 应用基础

Version 0.94.260

杭州三汇信息工程有限公司

[www.synway.cn](http://www.synway.cn)

# 目 录

目 录 .....	i
版权申明 .....	iii
版本修订记录 .....	iv
<b>第 1 章 缩写及术语 .....</b>	<b>1</b>
1.1 缩写 .....	1
1.2 术语 .....	3
<b>概 述 .....</b>	<b>5</b>
1.3 SPBX的软件架构 .....	5
1.4 配套工具软件 .....	5
1.5 用户授权号 .....	5
1.6 配置系统时钟 .....	5
1.7 通道分类 .....	6
1.8 支持的编解码格式表 .....	7
<b>PSTN基础 .....</b>	<b>8</b>
1.9 模拟中继线 .....	8
1.9.1 线路电压与极性反转信号 .....	8
1.9.2 铃流信号与Caller ID .....	9
1.9.3 闪断信号 .....	10
1.10 数字中继线 .....	10
1.10.1 帧同步 .....	10
1.10.2 信令时隙 .....	11
<b>通道的媒体控制 .....</b>	<b>12</b>
1.11 VocCh的媒体端口模型 .....	12
1.12 ResCh的媒体端口模型 .....	13
1.13 媒体端口的编解码格式 .....	14
1.14 媒体端口的互联 .....	14
1.15 媒体端口连接范例 .....	15
1.16 VocCh的DSP控制模型 .....	17
1.16.1 FxsCh .....	17
1.16.2 FxoCh .....	17
1.16.3 PcmCh .....	18
1.17 “按键终止放音”功能 .....	19
1.18 “按键终止录音”功能 .....	21
<b>DigitMap .....</b>	<b>23</b>
1.19 概述 .....	23
1.20 语法 .....	23
1.21 定时器 .....	24
1.22 匹配结果 .....	25
1.23 收号终止条件 .....	25
1.24 收号完成事件 .....	25
1.25 DigitMap的处理流程 .....	26
1.26 范例 .....	27
1.26.1 FxsCh的收号规则 .....	27

呼叫状态机模型.....	28
1.27 图例 .....	28
1.28 注意事项 .....	28
1.29 中继通道 .....	28
1.29.1 FxoCSM .....	28
1.29.2 IsupCSM.....	31
1.29.3 IsdnCSM.....	34
1.30 坐席通道 .....	37
1.30.1 FxsCSM.....	37
1.31 资源通道 .....	40
1.31.1 CrsCSM.....	40
1.31.2 MrpCSM.....	41
1.31.3 FrpCSM.....	42
1.31.4 FskCSM.....	42
1.31.5 T38CSM.....	43
1.31.6 EncCSM.....	44
1.31.7 CdcCSM.....	44
1.31.8 FaxCSM.....	44
1.31.9 MvCSM.....	44
常用功能的函数使用范例 .....	46
1.32 图例 .....	46
1.33 资源通道的获取与释放 .....	46
1.34 分机呼叫分机 .....	46
1.34.1 呼叫建立.....	46
1.34.2 呼叫释放.....	48
1.35 FxsCh出局呼叫.....	49
1.35.1 呼叫建立.....	49
1.35.2 呼叫释放.....	50
1.36 应用程序出局呼叫.....	51
1.36.1 呼叫建立.....	51
1.36.2 呼叫释放.....	52
1.37 FxoCh入局呼叫 .....	53
1.38 PcmCh入局呼叫 .....	53
1.39 录音操作 .....	53
1.39.1 坐席录音.....	53
1.39.2 语音留言.....	54
1.39.3 内存录音.....	56
1.40 放音操作 .....	56
1.40.1 播放语音留言 .....	56
1.40.2 IVR .....	58
1.40.3 播放指定内存块.....	59
1.41 会议操作 .....	59
1.41.1 创建会议.....	60
1.41.2 播放背景音乐 .....	60
1.41.3 会议录音.....	61
1.41.4 会议拆除.....	61
附录A 三汇SPBX产品firmware压缩包说明.....	63
附录B 技术/销售支持 .....	64

## 版权申明

本文档版权属杭州三汇信息工程有限公司所有。事先未征得三汇信息工程有限公司（以下简称三汇公司）的书面同意，任何人不得以任何方式拷贝或复制本文档中的任何内容。

杭州三汇信息工程有限公司保留对此文件进行修改而不另行通知之权利。

杭州三汇信息工程有限公司承诺所提供的信息为正确且可靠，但并不保证本文件绝无错误。

## 版本修订记录

版本号	发布日期	修订内容
Version 0.92.26	2014.2	创建此文档。
Version 0.92.71	2014.5	增加 SIP 相关内容。
Version 0.94.0	2014.11	修订此文档。
Version 0.94.30	2014.12	修订此文档。
Version 0.94.260	2015.5	修订此文档。

请访问我们的网站 ([www.synway.cn](http://www.synway.cn)) 以获取该文档的最新版本。

# 第1章 缩写及术语

## 1.1 缩写

### ● APP

应用程序（Application）的简称。

### ● AppID

应用程序的 ID 号，取值范围：0~15。其中，0、1、2 由系统使用，3~15 由应用程序使用。具体分配如下：

- ▶ AppID=0: SPBX 内部的控制中心，即 MGC
- ▶ AppID=1: SPBX 的运维程序
- ▶ AppID=2: SPBX 内部的 EasyCall 程序
- ▶ AppID=3~15: 应用程序

### ● Ch

Channel 的缩写，通道的逻辑编号，具有全局唯一性。

### ● CRS

Conference Resource Server，电话会议资源服务器，能够提供 CrsCh 资源的媒体服务器。

### ● CrsCh

Conference Resource Server Supplied Channel，电话会议资源通道。

### ● CSM

Call State Machine，呼叫状态机。

### ● EC

Echo Canceller，回波抵消。

### ● EncCh

Encoding Channel，编码通道。进行语音数据编码操作。

### ● DecCh

Decoding Channel，解码通道。进行语音数据解码操作。

### ● FrpCh

File Recording and Playing Channel，文件录放音通道，由 MRS 插板提供，可以进行文件播放、索引播放和文件录制操作。

### ● FskCh

FSK 通道。用于收发 FSK 数据。

### ● FxoCh

模拟中继线通道，又称外线通道、O 口，用于连接端局交换机提供的用户线。

### ● FxoCSM

FxoCh 在 MGC 侧的呼叫状态机。

### ● FxsCh

坐席通道，又称内线通道、S 口，用于连接传统的模拟话机。

● **IsdnCh**

使用 ISDN 协议的数字中继通道，占用某个 E1（或 T1）时隙。

● **IsupCh**

使用 ISUP 协议的数字中继通道，占用某个 E1（或 T1）时隙。

● **IVR**

Interactive Voice Response，互动式语音应答。

● **LHP**

Live Human Pickup，真人摘机，即由真人而非自动应答设备应答。

● **MGC**

Media Gateway Controller，媒体网关控制器，SPBX 的控制中心。

● **MG**

Media Gateway，媒体网关，例如，UMB 通用业务板就是一个多功能的 MG。

● **MrpCh**

Media Recording and Playing Channel，媒体录放音通道，可由 CPU 插板或外置应用服务器提供，可以进行播放文件、内存块和录制文件、内存块操作。

● **MvCh**

Magic Voice Channel，变声通道。

● **R2Ch**

使用 R2 协议的数字中继通道，占用某个 E1（或 T1）时隙。

● **PcmCh**

数字中继通道的统称，占用 E1（或 T1）中的某个语音时隙，包括 IsdnCh、IsupCh、TupCh、R2Ch 等。

● **RID**

Request ID，请求 ID 号。当应用程序通过 MgcAPI 驱动程序向 SPBX 发出请求（即调用函数）时，MgcAPI 驱动程序会创建一个任务编号，此编号称为请求 ID 号，简称 RID。

RID 占用 32bit 宽度，各比特使用情况如下：

- ▶ Bit31： 保留未用
- ▶ Bit30~27： ApplID
- ▶ Bit26~0： 序列号，由 MgcAPI 驱动程序自动生成，从 0 开始循环使用

● **SM**

State Machine，状态机。

● **TG**

Tone Generator，信号音发生器。信号音发生器可以发送单音频或双音频的信号音，如呼叫进程音或传真进程音，也可以发送 DTMF 字符。

● **TupCh**

使用 TUP 协议的数字中继通道，占用某个 E1（或 T1）时隙。

● **TrunkCh**

中继通道，包括 FxoCh、IsdnCh、IsupCh、TupCh、R2Ch 等。

#### ● VocCh

具有语音 DSP 的通道，可以进行发送信号音、检测信号音、DTMF 收发等操作，包括下列通道：

- ▶ FxsCh
- ▶ FxoCh
- ▶ IsdnCh
- ▶ IsupCh
- ▶ TupCh
- ▶ R2Ch
- ▶ TcCh

#### ● VocMG

由一个或多个 VocCh 组成的媒体网关的统称。

## 1.2 术语

#### ● OK 响应 / ERR 响应

一个 API 函数在 MGC（或 MG）被成功执行后，MGC（或 MG）会向应用程序返回一个表明“调用成功”的事件，该事件称为 API 函数的 OK 响应。API 函数的 OK 响应的命名方式为在函数名的前面加上一个“OK\_”前缀。相反，如果 API 函数在执行时发生错误，MGC（或 MG）向应用程序返回一个表明“调用出错”的事件，该事件称为 API 函数的 ERR 响应。为便于应用程序的调试，ERR 响应中除了返回错误代码外，还会包含出错模块的内部编号、当前状态等信息。API 函数的 ERR 响应的命名方式为在函数名的前面加上一个“ERR\_”前缀。

#### ● CSM 事件

由 MGC 侧 CSM 抛出的事件。CSM 事件可能上报给 APP，也可能由 CSM 自己使用，如定时器溢出事件等。

#### ● CSM 指令

由 MGC 侧 CSM 发出的指令，即 MGC 侧 CSM 向 MG 下发的内部指令。

#### ● HBR 格式文件

语音数据的编码格式具有高比特率特征的语音文件。具有高比特率（High Bit Rate）的算法包括：

- ▶ A-law
- ▶  $\mu$ -law
- ▶ VOX

#### ● LBR 格式文件

语音数据的编码格式具有低比特率特征的语音文件。具有低比特率（Low Bit Rate）的算法包括：

- ▶ GSM
- ▶ G.729A/B
- ▶ G.723.1
- ▶ MP3

#### ● MG 事件

由 MG 模块抛出的事件。MG 事件上报到 MGC 侧的 CSM。

#### ● 中继线

将用户终端设备（如用户交换机、集团电话、呼叫中心等）接入公用电话网络的电话交换机的线路称为中继线。

# 概 述

## 1.3 SPBX 的软件架构

待完成

## 1.4 配套工具软件

待完成

## 1.5 用户授权号

SPBX 机框内所有业务插板上都内置了授权号控制电路。生产厂家在生产过程中，将某个特定的授权号码经加密后写入到硬件电路中，但不向应用程序开放任何读取该授权号的 API 接口。

利用授权号功能，用户可以将应用程序与自己公司所有的 SPBX 机框和业务插板进行绑定，相当于给用户软件装上了硬件狗。

授权号的申请与保护机制：

Step1: 向三汇公司申请一个授权号；

Step2: 三汇公司将授权号写入到申请公司的所有 SPBX 机框和业务插板中；

Step3: 应用程序在程序中调用函数 Mgc\_SetAutNum，将自己的授权号报告给 MGC；

Step4: MGC 逐一检查各插板的授权号，授权号一致的插板继续运行，授权号不同的插板立即停止运行。

用户授权号可以用于防止应用程序被盗版运行。

## 1.6 配置系统时钟

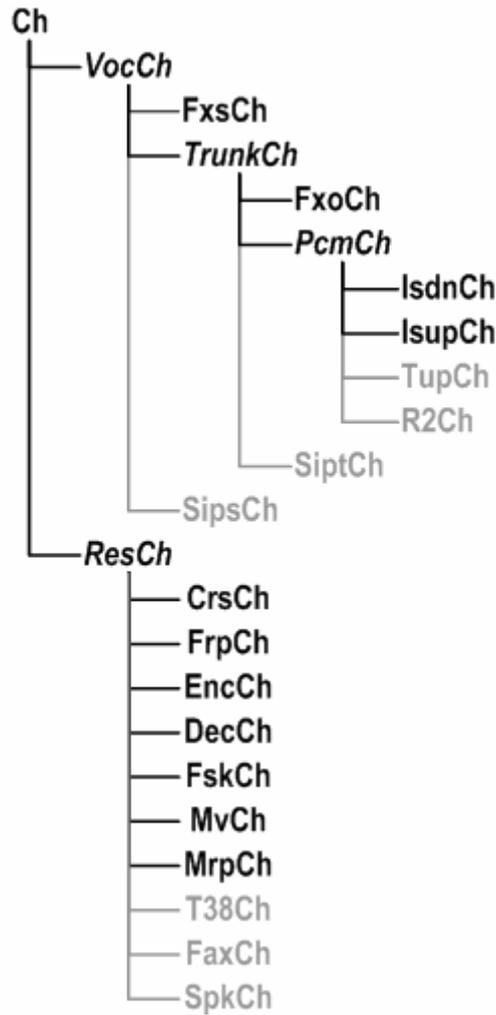
基于一个或多个 SPBX 机框构建的应用系统需要一个统一的时钟信号才能正常工作。在设置时钟信号源时，需要遵循下列原则：

- 如果只有一个机框，该机框必须设置为主时钟；
- 如果有多个机框，只能将其中一个机框设置为主时钟，其余机框设置为从时钟，从时钟的时钟信号通过交换板面板上的接口引入；
- 如果有多个机框，并且至少有一个机框需要连接数字中继线，则必须选择连接数字中继线的机框作为主时钟。

提供主时钟的机框可以通过 2 种方式来产生时钟信号：

- 线路同步方式：指时钟信号提取自对端交换机连接到本端的输入信号，仅适用于提供主时钟的机框需要通过数字中继线连接到局端交换机（或对端交换机）的场合。注意：如果机框中存在多条数字中继线，仅有一条需要被设置为线路同步模式，其余的数字中继线必须设置为从时钟方式。
- 自振荡方式：自振荡方式是指由板卡上内置的时钟振荡电路产生时钟信号，适用于机框中没有数字中继线的场合。

## 1.7 通道分类



注意:

SPBX 的当前版本暂不支持 TupCh、R2Ch、SiptCh、SipsCh、T38Ch、FaxCh、SpkCh。

## 1.8 支持的编解码格式表

宏定义	取值	CODEC	码率 (Kbps)	帧长 (byte)	时长 (ms)	样点数 (Sa)	wav 文件 编码值	备注
CODEC_PCMA	?	A-law	8	80	10	80	?	
				160	20	160		
				240	30	240		
CODEC_PCMU	?	u-law	8	80	10	80	?	
				160	20	160		
				240	30	240		
CODEC_ADPCM_VOX	?	ADPCM	?	?	?	?	?	
CODEC_GSM_610	?	MS-GSM	13	65	40	320	49	
CODEC_GSM_EFR		GSM-EFR	?	?	20	160	?	
CODEC_MP3_8K	?	MP3	8	72	72	576	-	
CODEC_MP3_16K	?		16	144	72	576	-	
CODEC_G7231_5K	?	G.723.1	5.3	20	30	240	?	ITU 标准
CODEC_G7231_6K	?		6.3	24	30	240	?	ITU 标准
CODEC_G729A_10ms	?	G.729A	8	10	10	80	65411	
CODEC_G729A_20ms				20	20	160		
CODEC_G729A_20ms				30	30	240		
CODEC_ADPCM_IMA	?	IMA ADPCM	32	256	63.125	505	17	暂不支持

# PSTN 基础

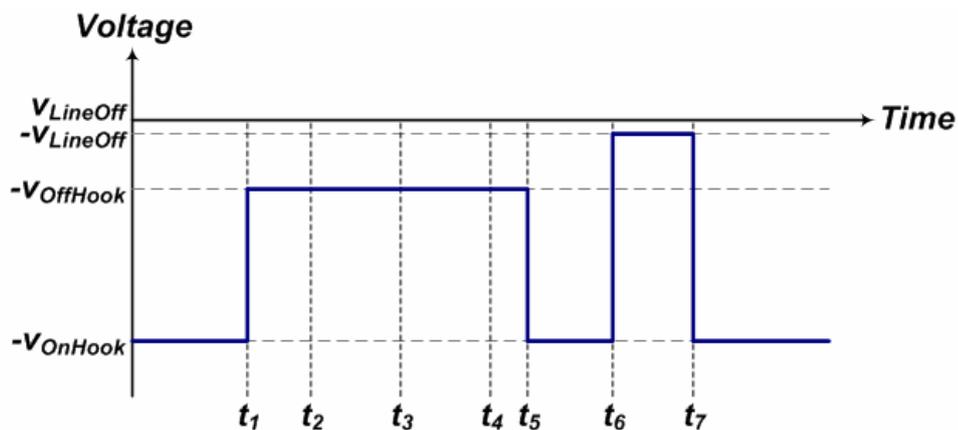
## 1.9 模拟中继线

### 1.9.1 线路电压与极性反转信号

交换机负责向模拟话机提供直流馈电电压，通常为-48V。下面以一个最简单的连接示例来说明模拟中继线上电压的变化过程。假设话机 A、话机 B 分别连接到交换机的两个用户端口，B 为主叫，A 为被叫，其呼叫过程为：

- ▶ 在 $t_1$ 时刻： B摘机；
- ▶ 在 $t_2$ 时刻： B完成拨打A的号码。交换机向A振铃，向B发送回铃音；
- ▶ 在 $t_3$ 时刻： A摘机，双方进入通话状态；
- ▶ 在 $t_4$ 时刻： A先挂机。交换机开始给B发送忙音；
- ▶ 在 $t_5$ 时刻： B挂机；
- ▶ 在 $t_6$ 时刻： B与交换机的线路连接被意外断开，例如，将电话线插头从话机插座中拔出；
- ▶ 在 $t_7$ 时刻： 恢复B与交换机的线路连接（将电话线插头插回话机插座中）。

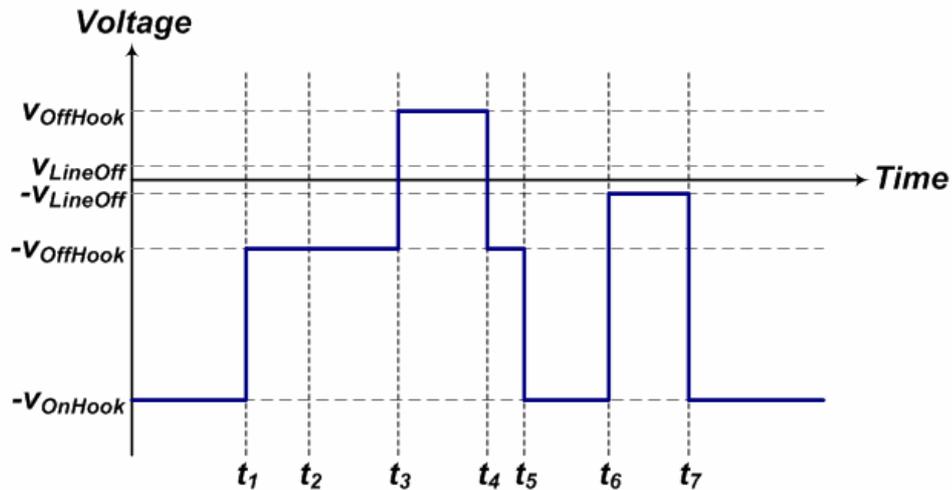
连接话机 B 的线路电压变化情况如下图所示：



上图中，

- ▶  $V_{OnHook}$ : 挂机状态的电压绝对值，一般为 48V
- ▶  $V_{OffHook}$ : 摘机状态的电压绝对值，一般为 15V 左右。
- ▶  $V_{LineOff}$ : 话机的线路连接断开时的电压绝对值，理论值为 0V。

如果交换机支持极性反转功能，则话机 B 的线路电压变化情况如下图所示：



从上图可以看出，如果交换机提供极性反转功能，主叫方可以通过线路电压的极性变化来精确判断被叫用户的摘机动作和挂机动作，因此，极性变化常用于计费等应用程序。

● **FxoCh**

每个 FxoCh 都具有独立的电压检测器，相关的配置项如下表所示：

类别	名称	描述
配置项	VoltSortPara	设置线路电压的判定门限
	VoltFilterPara	设置电压检测器的工作参数

● **FxsCh**

每个 FxsCh 都具有独立的电压发生器，用于向模拟话机提供馈电电压，由 MG 程序自动控制，无需应用程序干预。函数 Fxs\_SendRPS 可用于发送一次极性反转信号。

### 1.9.2 铃流信号与 Caller ID

当交换机通过模拟电话线呼叫话机时，会向话机发送铃流信号，使话机开始振铃。铃流信号通常是 1 秒高电平、4 秒低电平的周期性信号。

电话机的来电显示 (Caller ID, 主叫号码) 是电信等运营商提供的一项付费业务，通常需要向其申请后才会获得这项功能。交换机向电话机传输主叫号码的方式有两种：

- ▶ **FSK (频移键控) 制式：** 交换机在第 1、2 声振铃之间发送主叫号码。
- ▶ **DTMF (双音多频) 制式：** 交换机在第 1 声振铃之前发送主叫号码，但也有少数交换机在第 1、2 声振铃之间发送主叫号码。

一般而言，端局交换机采用 FSK 制式，小型集团交换机采用 DTMF 制式。

● **FxoCh**

每个 FxoCh 都具有独立的铃流信号检测器，可自动识别和接收 FSK 或 DTMF 制式的 Caller ID。与铃流信号检测器相关的配置项如下表所示：

类别	名称	描述
配置项	FskCidPara	设置 FSK 制式 Caller ID 的数据格式
	RingDetectorPara	设置铃流信号检测器的工作参数

● **FxsCh**

每个 FxsCh 都具有独立的铃流信号发生器，可产生携带 FSK 或 DTMF 制式 Caller ID 的铃流信号。

与铃流信号发生器相关的配置项及函数如下表所示：

类别	名称	描述
配置项	NumOfRingPattern	设置铃流信号样式的总数
	RingPattern	设置铃流信号的占空比
	FxsTfsk	设置发送 FSK-CID 的起始时刻
函数	Fxs_SetFskCID	设置 FSK 制式的 Caller ID 字符串
	Fxs_SetDtmfCID	设置 DTMF 制式的 Caller ID 字符串

### 1.9.3 闪断信号

闪断信号是指话机进入通话后，用户通过快速拍打电话机的叉簧而产生的短时挂机信号，通常用于与交换机配合实现转分机等操作。在话机上拍下叉簧的时间应该足够短，以免交换机将闪断信号误判为挂机信号。

#### ● FxoCh

每个 FxoCh 都可以独立地发送闪断信号。与发送闪断信号相关的函数和配置项如下表所示：

类别	名称	描述
配置项	FlashDuration	设置发送闪断信号的保持时间
函数	Mg_SendDtmf	发送闪断信号（使用'!'字符）

#### ● FxsCh

每个 FxsCh 都具有独立的闪断信号检测器。与闪断信号检测器相关的配置项和事件如下表所示：

类别	名称	描述
配置项	FxsTflash	设置闪断信号的最大保持时间
事件	EVT_FXS_FLASH	检测到闪断信号

## 1.10 数字中继线

数字中继线是为用户提供数字线路联入电信网的中继线，通常为一对引自程控交换机的同轴电缆线或双绞线，一条用于发送，另一条用于接收。如果在电缆线上数据传输速率是 2.048 Mbps（简称 2M 线），中继线与用户终端设备之间的接口就称为 E1 接口；如果传输速率是 1.544Mbps，则称为 T1 接口。

数字中继线采用时分复用的工作方式，由多个时隙（Time Slot）组成，每个时隙的传输速率为 64 Kbps。E1 中继线具有 32 个时隙，T1 中继线具有 24 个时隙。

对于 E1 中继线，32 个时隙中的第 0 时隙被用作帧同步信息，因此 E1 中继线通常只有 31 个有效时隙，其中，第 16 时隙通常被用于传输信令信息以及复帧同步信息，称为 D 信道；其余 30 个时隙被用作语音数据的传输时隙，称为 B 信道。

在本手册中，每一对 E1/T1 数字中继线均称为一条数字中继线。

### 1.10.1 帧同步

数字中继线的第 0 时隙通常用来传递帧同步信息，因此不能作为语音时隙使用。UMB 插板的出线板上为每条数字中继线端口都安装了帧同步指示灯，用于指示链路层的帧同步情况，灯亮表示帧同步正常，灯灭或闪烁表示帧同步失败。

如果使用 CAS 信令，复帧同步信息也在 0 时隙中传送。

### 1.10.2 信令时隙

数字中继线中的信令时隙与协议类型有关，如下表所示：

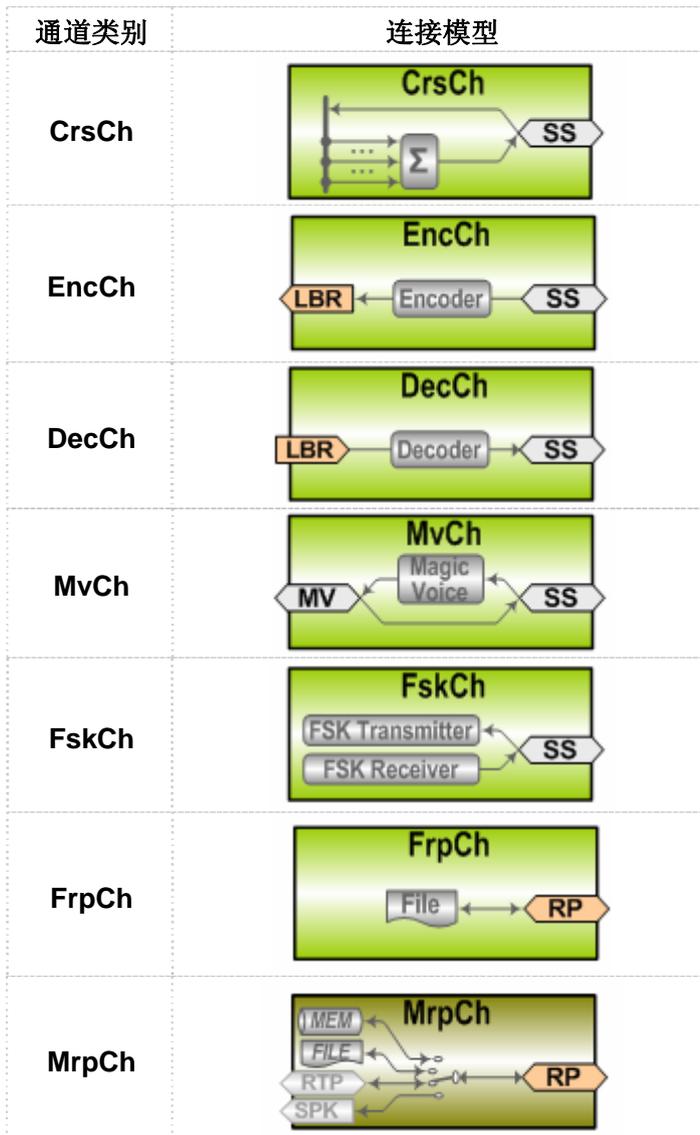
协议类型	信令时隙
CAS 信令	第 16 时隙用来传送 ABCD 信令码
ISDN PRI	第 16 时隙用来传输信令消息
SS7 信令	通常将第 16 时隙用作信令链路

# 通道的媒体控制

## 1.11 VocCh 的媒体端口模型

通道类别	连接模型
FxsCh	
FxoCh	
IsdnCh	
IsupCh	

### 1.12 ResCh 的媒体端口模型



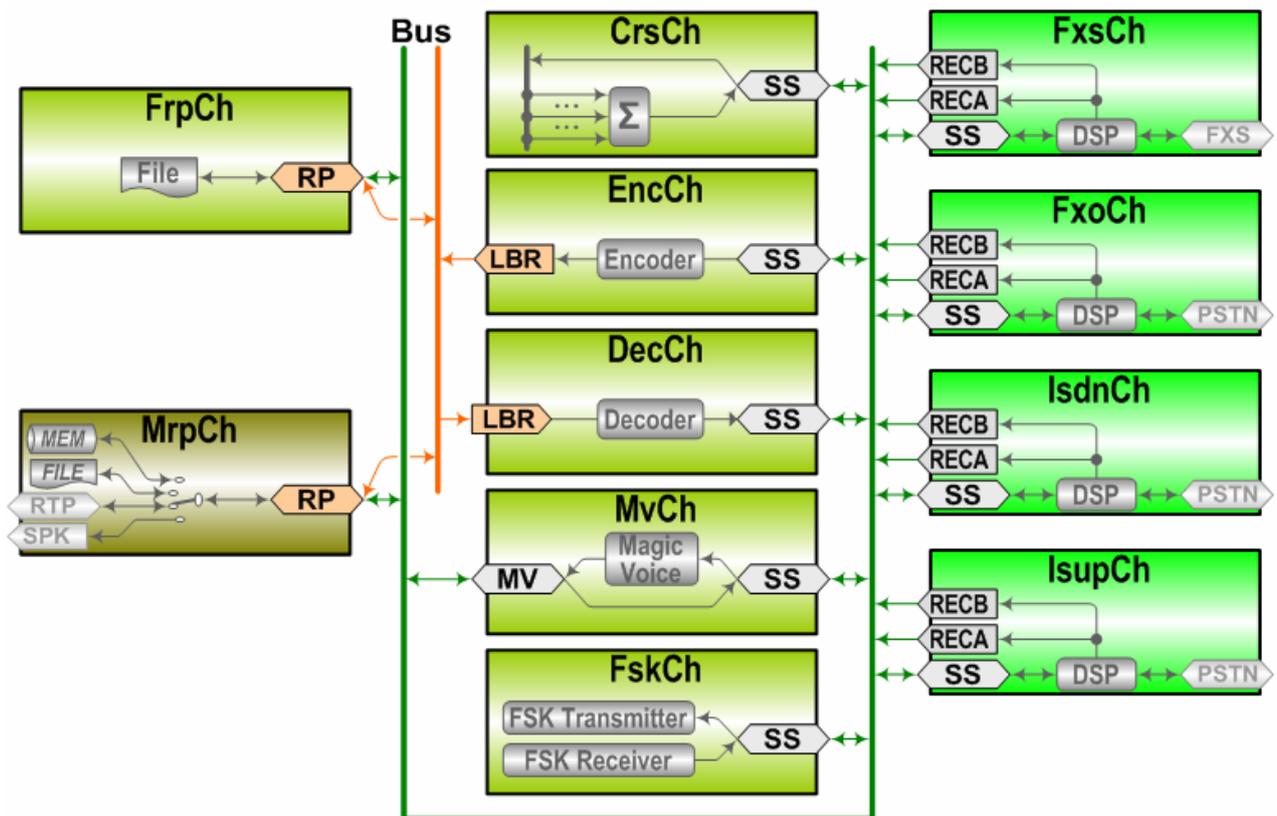
### 1.13 媒体端口的编解码格式

语音连接端口支持的语音编解码格式如下表所示：

Port	PCM16	A-law	$\mu$ -law	VOX	GSM	G.729A
SS	√	√	√	√		
RECA	√	√	√	√		
RECB	√	√	√	√		
MV	√	√	√	√		
RP	√	√	√	√	√	√
LBR					√	√

### 1.14 媒体端口的互联

通道上媒体端口之间的互联互通性如下图所示：

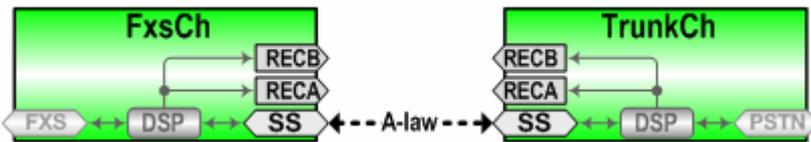


各种类型的语音连接端口之间能否连接，可参见下表：

Port	SS	RECA	RECB	MV	RP	LBR
SS	↔	←	←	↔	↔	
RECA	→				→	
RECB	→				→	
MV	↔			↔	↔	
RP	↔	←	←			↔
LBR					↔	

### 1.15 媒体端口连接范例

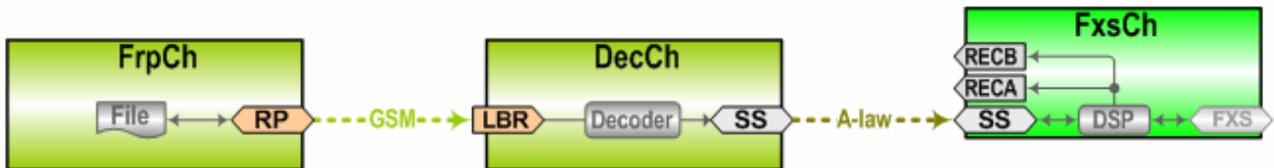
● FxsCh 与 TrunkCh 的双向通话



● 播放文件



(a) 播放 HBR 格式文件

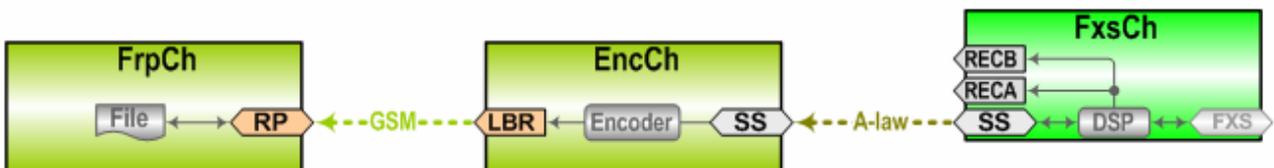


(b) 播放 LBR 格式文件

● 录制到文件

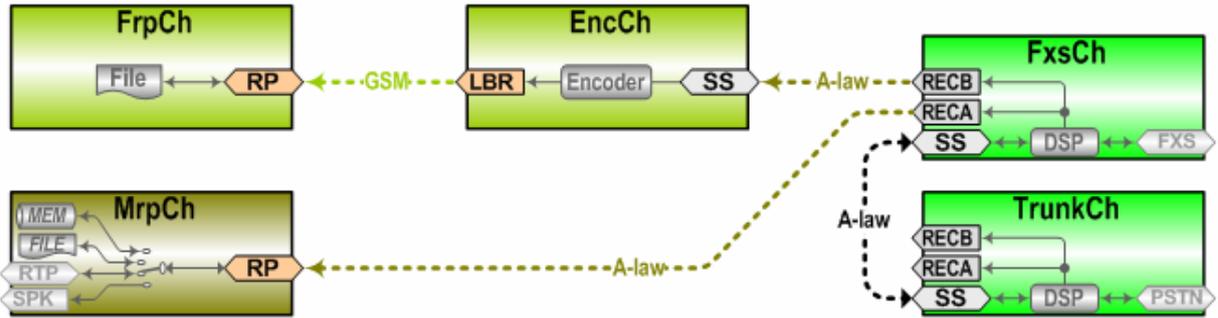


(a) 录制 HBR 格式文件

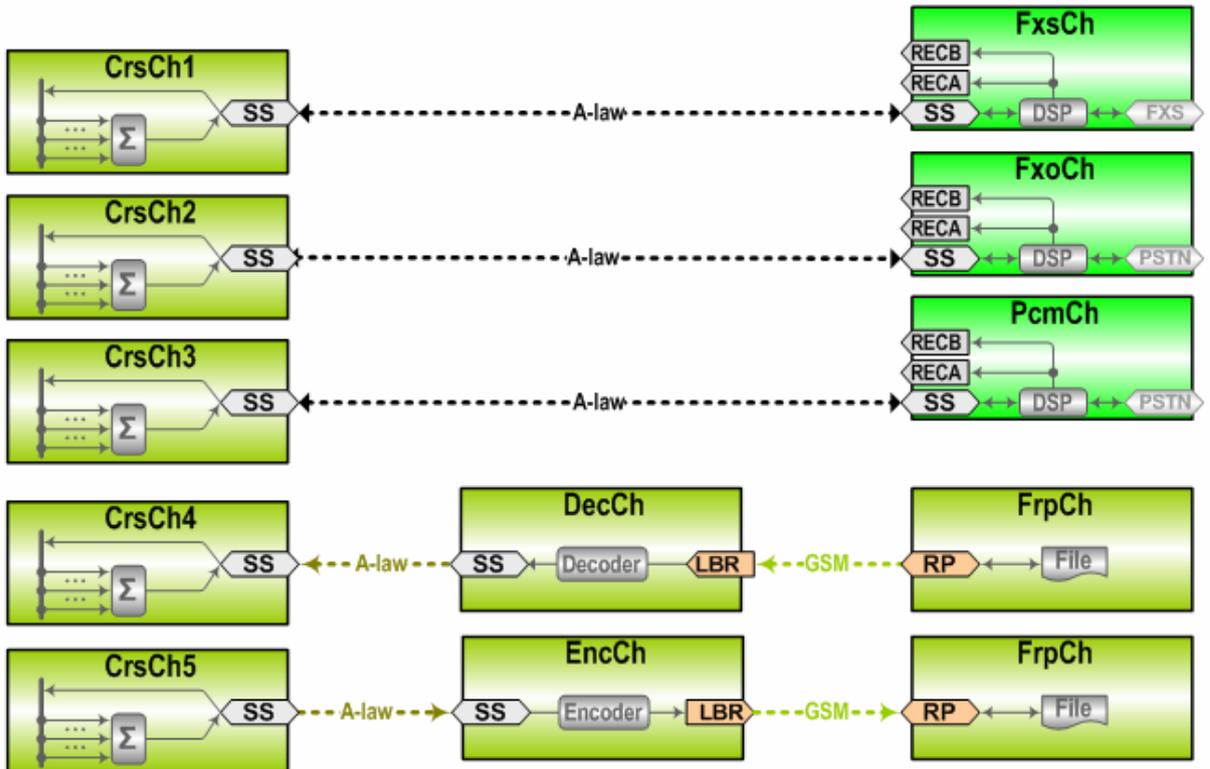


(b) 录制 LBR 格式文件

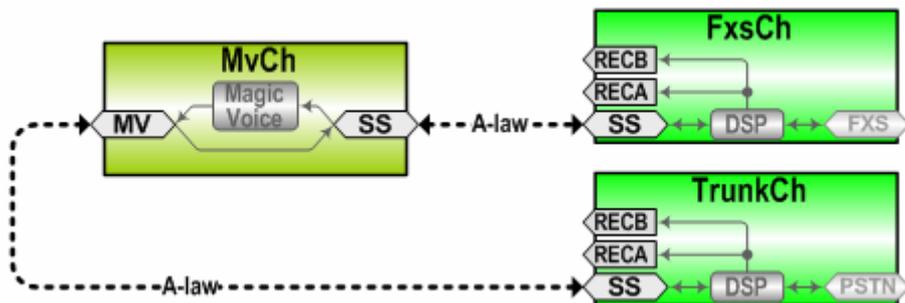
● 对双向通话进行录音和实时监听



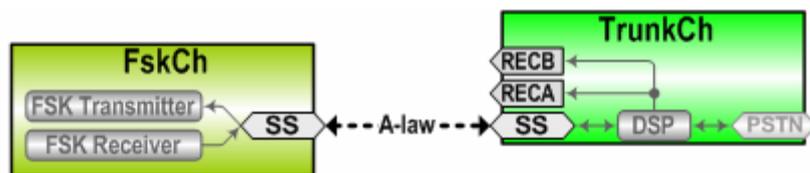
● 需要播放背景音乐并录音的三方会议



● 变声应用



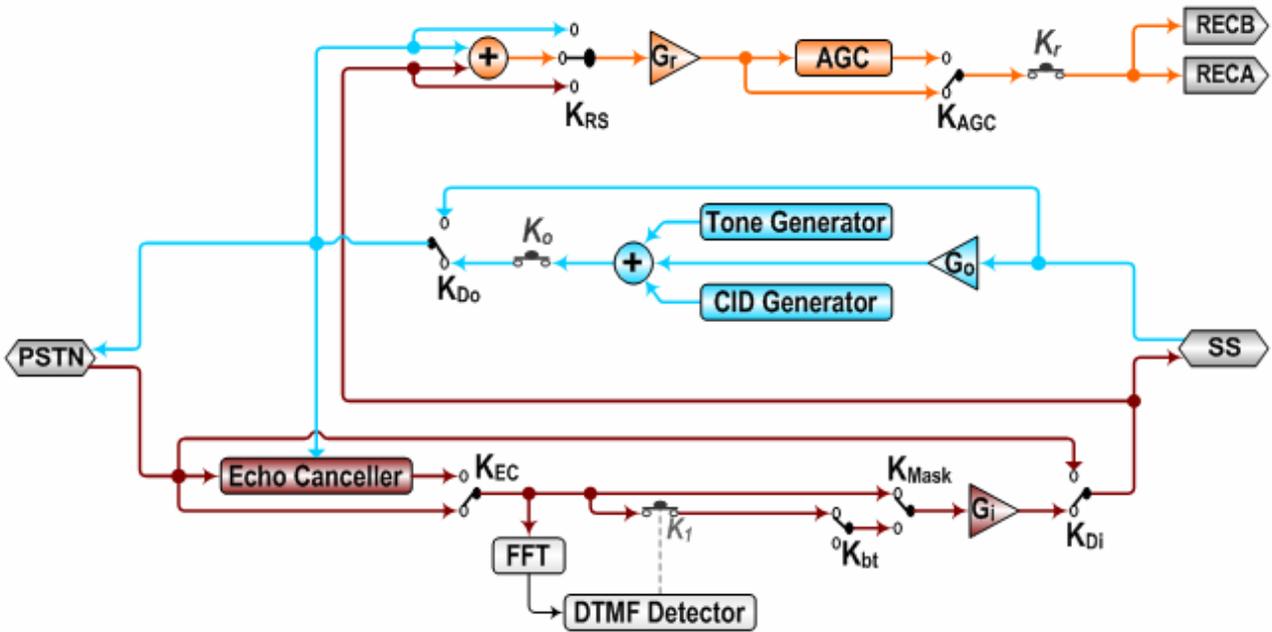
● 收发 FSK 数据



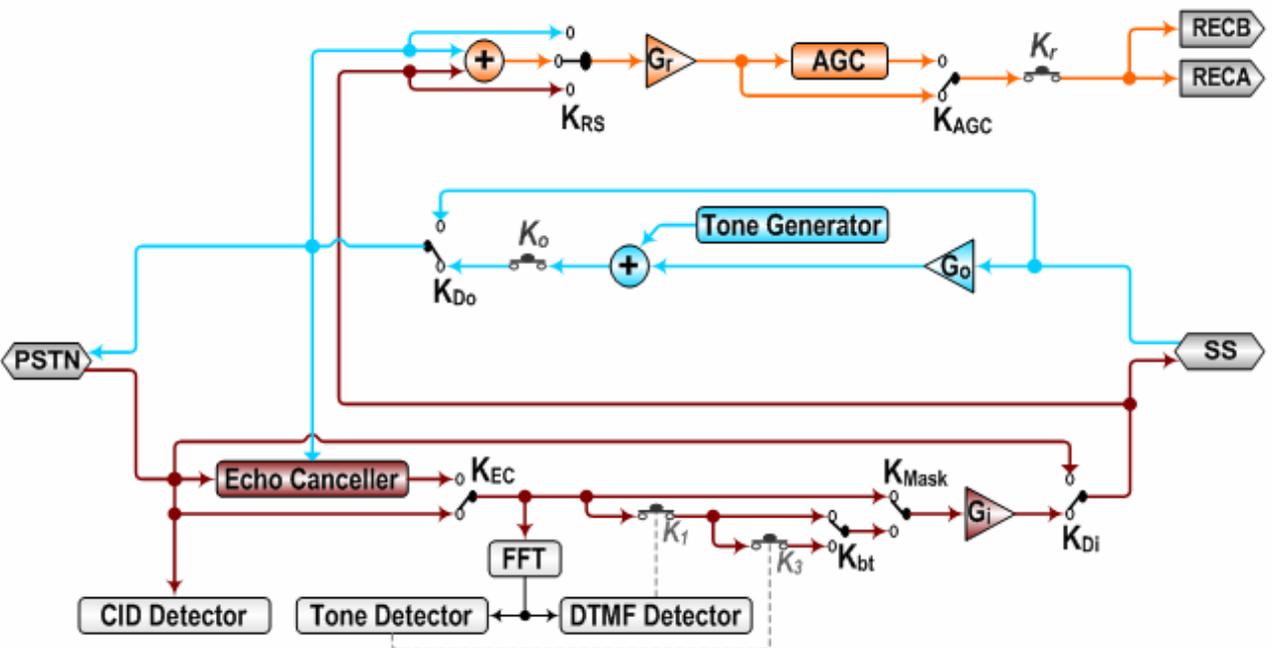
### 1.16 VocCh 的 DSP 控制模型

VocCh 使用 DSP 处理语音信号。DSP 内部的语音流处理及控制的模型因通道类别而异，如下图所示：

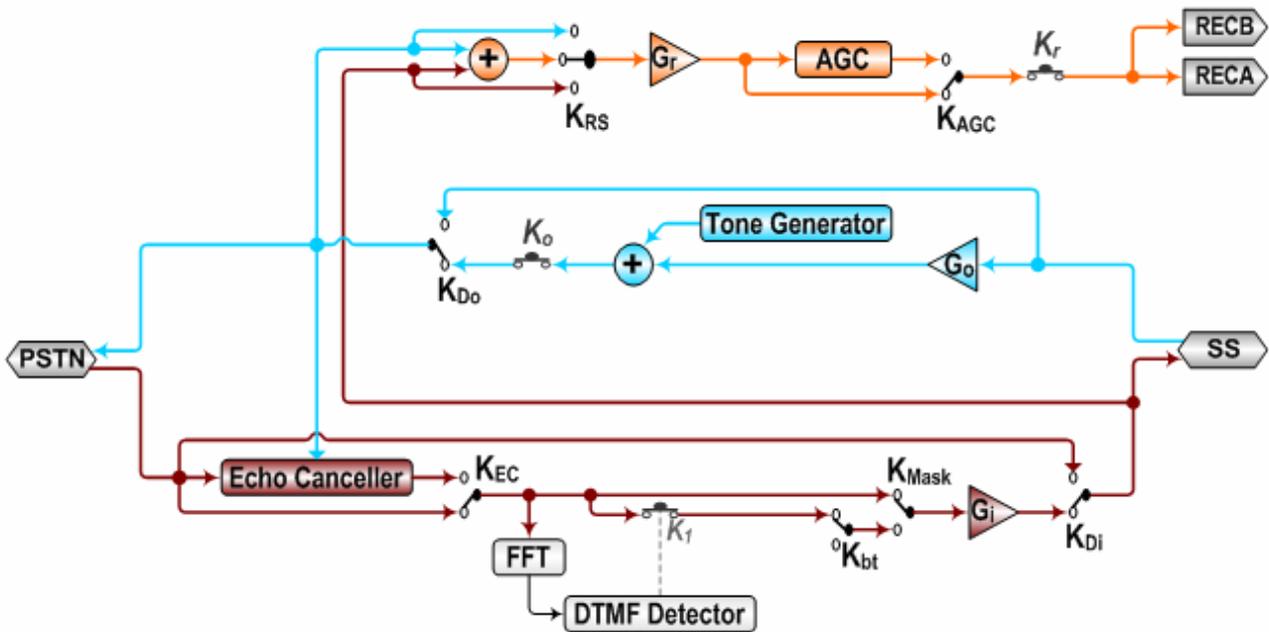
#### 1.16.1 FxsCh



#### 1.16.2 FxoCh



### 1.16.3 PcmCh



说明：

● 各控制开关的作用如下表所示：

开关	缺省值	描述
$K_{Di}$	0	来话透传控制开关，取值： ▶ 0：语音模式 ▶ 1：透传模式
$K_{Do}$	0	去话透传控制开关，取值： ▶ 0：语音模式 ▶ 1：透传模式
$K_{EC}$	1	回波抵消使能开关，取值： ▶ 0：关闭 ▶ 1：开启
$K_{Mask}$	0	信号音（DTMF 信号、忙音等）屏蔽功能的使能开关，用于过滤 DTMF、忙音等信号音，使之不能出现在来话信号中。取值： ▶ 0：关闭 ▶ 1：开启 DTMF 屏蔽功能主要在电话会议、三方通话、文件录音等操作中使用，用于避免因用户的 DTMF 按键信号音进入会议室或录音文件中而造成隐私的泄露；忙音屏蔽功能则仅在电话会议和三方通话中使用，用于避免因 FxoCh 用户挂机时局端送出的忙音进入会议室而引发忙音误检。
$K_1$	1	由 DTMF Detector 模块自动控制，无需应用程序干预。当 DTMF Detector 模块检出 DTMF 信号音时，断开本开关；当 DTMF 信号音消失后，闭合本开关。取值： ▶ 0：关闭 ▶ 1：开启 注意：本开关仅在 $K_{Mask}=1$ 时有效

$K_{bt}$	0	<p>忙音屏蔽开关，用于电话会议，当FxoCh挂机后，如果在来话中检出忙音信号的频率特征，临时断开<math>K_3</math>，以避免忙音信号传入会议而导致其它通道误检挂机；当信号消失时，再自动导通<math>K_3</math>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0: 关闭</li> <li>▶ 1: 开启</li> </ul> <p>注：本开关仅在<math>K_{Mask}=1</math>时有效</p>
$K_3$	1	<p>由 Tone Detector 模块自动控制，无需应用程序干预。当 DTMF Detector 模块检出忙音时，断开本开关；当忙音信号消失后，闭合本开关。取值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0: 关闭</li> <li>▶ 1: 开启</li> </ul> <p>注意：本开关仅在<math>K_{bt}=1</math>时有效</p>
$K_{AGC}$	1	<p>录音 AGC 的使能开关，取值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0: 关闭</li> <li>▶ 1: 开启</li> </ul>
$K_{RS}$	0	<p>录音模式选择开关。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0: 录制来话和去话的混音信号</li> <li>▶ 1: 只录制来话</li> <li>▶ 2: 只录制去话</li> </ul>
$K_r$	1	<p>录音数据的输出控制开关，通常由 DSP 自动控制，用于配合实现“按键终止录音”功能，但应用程序也可通过函数 Mg_SetPara 强制指定。取值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0: 关闭（输出静音数据）</li> <li>▶ 1: 开启</li> </ul>
$K_o$	1	<p>去话信号的输出控制开关，通常由 DSP 自动控制，用于配合实现“按键终止放音”功能，但应用程序也可通过函数 Mg_SetPara 强制指定。取值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0: 关闭（输出静音数据）</li> <li>▶ 1: 开启</li> </ul>

● 各功能模块的作用如下表所示：

模块名称	功能
$G_r$	录音数据的增益调节
AGC	自动增益控制
Tone Generator	信号音发生器，用于产生单音频或双音频的信号音，以及发送 DTMF 字符
Echo Canceller	回波抵消器

## 1.17 “按键终止放音”功能

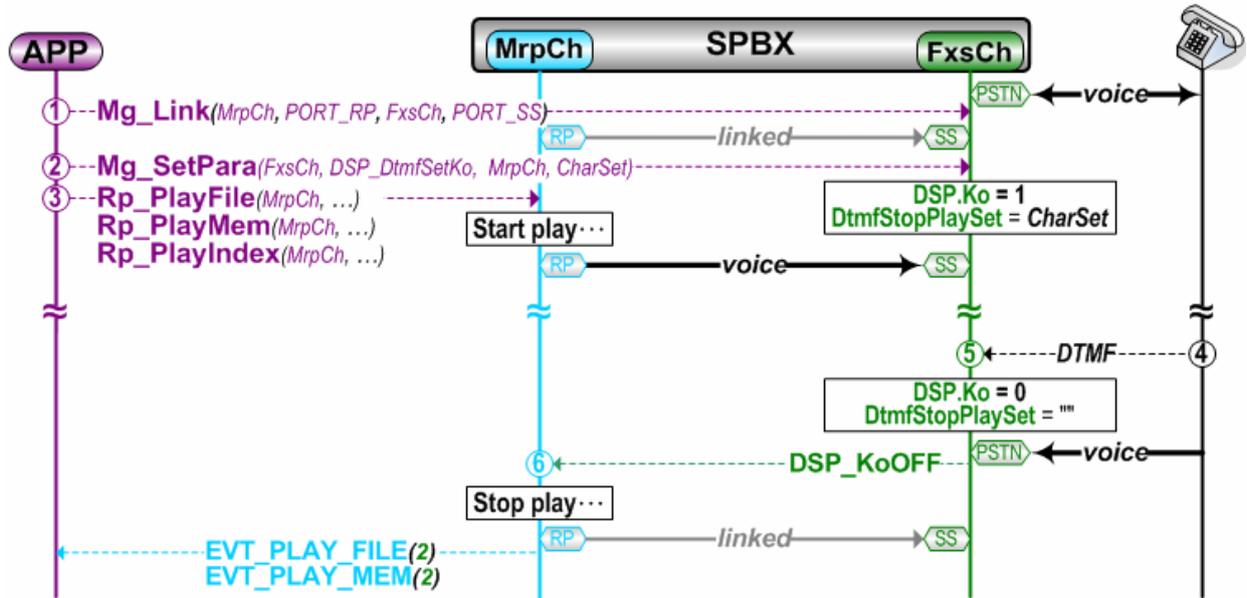
在 IVR 等应用中，播放提示语并收取 DTMF 字符的操作通常可以分解成下列操作步骤：

- (1) 应用程序申请一个 FrpCh（或 MrpCh），并连接到 VocCh；
- (2) 应用程序向 VocCh 下发 DTMF 收号任务；
- (3) 在 FrpCh（或 MrpCh）上播放提示语；
- (4) 用户听到提示语，按下某个按键；
- (5) VocCh 上 DSP 检测到用户的按键动作，向应用程序上报按键事件；

- (6) 应用程序收到按键事件后，停止 FrpCh（或 MrpCh）上的放音任务；
- (7) 应用程序进入后续处理。

然而，由于按键事件需要在多个逻辑节点之间传递，因此，从用户按下按键开始，到放音信号被最终停止，可能会持续几十毫秒或上百毫秒。在此期间，用户依然会听到提示语。

“按键终止放音”功能提供了立即断开放音信号输出的能力。“按键终止放音”功能通过“按键终止放音”操作实现。下图以 FxsCh 为例，说明“按键终止放音”功能的实现方法。



说明：

- Ko为VocCh上DSP中去话输出控制开关，更多信息请参见4.6 VocCh的DSP控制模型。
- DtmfStopPlaySet 为 VocCh 中的一个内部变量，用于保存 APP 预设的“按键终止放音”字符集，仅用于说明目的。
- DSP\_KoOFF 是一个内部事件。
- 消息传输过程：

- Step1: APP 调用函数 Mg\_Link，建立 MrpCh 上 RP 端口与 FrsCh 上 SS 端口之间的媒体连接。
- Step2: APP 调用函数 Mg\_SetPara（设置 DSP\_DtmfSetKo 参数），启动“按键终止放音”操作。SPBX 侧 FxsCh 执行此函数，将 Ko 设置为 1，保存函数提供的“按键终止放音”字符集、关联通道编号等参数。
- Step3: APP 在 MrpCh 上调用函数 Rp\_PlayFile(或 Rp\_PlayMem)，启动放音操作。SPBX 侧 MrpCh 执行此函数，开始放音。此时，话机侧开始听到播放的语音。
- Step4: 用户在话机上按下某个按键。
- Step5: FxsCh 检出按键，将其与“按键终止放音”字符集进行匹配。如果找到，断开 Ko（即设置为 0，此时，话机侧不再听到任何语音）、清空“按键终止放音”字符集，然后向 MrpCh 报告内部事件 DSP\_KoOFF，“按键终止放音”操作完成。如果未找到，该字符将被忽略，“按键终止放音”操作继续。
- Step6: MrpCh 收到 DSP\_KoOFF 事件后，终止放音任务，向 APP 上报 EVT\_PLAY\_FILE（或 EVT\_PLAY\_MEM）事件。

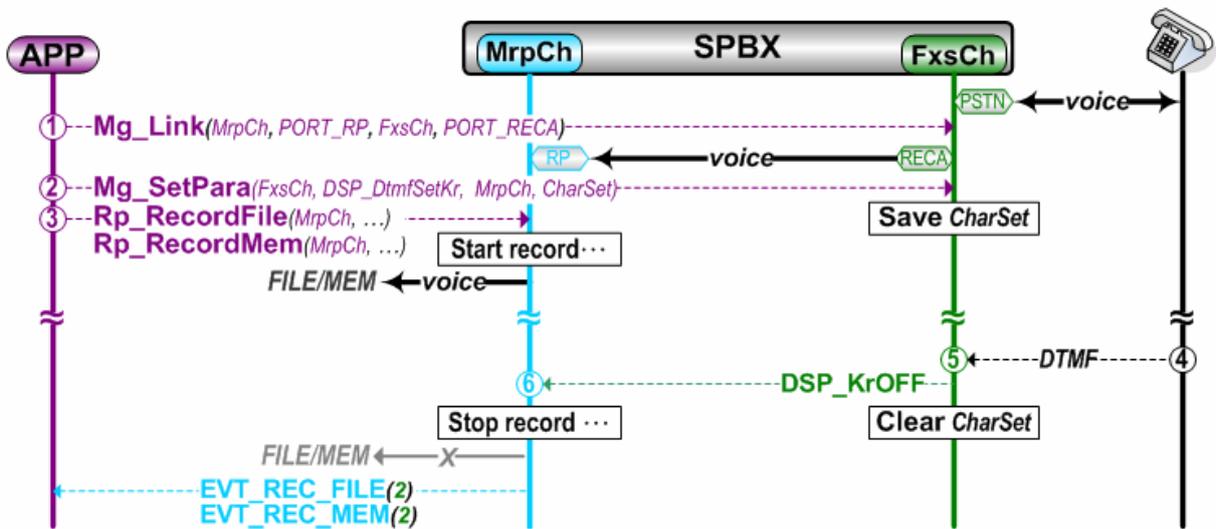
● 注意事项

- “按键终止放音”操作仅支持 VocCh。

- “按键终止放音”操作通过函数 **Mg\_SetPara**（设置 **DSP\_DtmfSetKo** 参数）启动。
- “按键终止放音”操作一旦启动，就会一直持续下去，直至完成。
- 只有当检测到属于“按键终止放音”字符集的特定字符时，“按键终止放音”操作才会完成。
- 当 **APP** 调用下列函数时，已启动、但尚未完成的“按键终止放音”操作会被立即终止，并设置 **Ko** 为 1（即恢复到闭合状态）：
  - ▶ **Mg\_SetPara**（设置 **DSP\_DtmfSetKo** 参数）：**VocCh** 内部的“按键终止放音”字符集会被清空（操作终止）或重置（重新启动新的操作）
  - ▶ **Mgc\_ResetCh**：**VocCh** 内部的“按键终止放音”字符集会被清空
  - ▶ **Mg\_Unlink**：仅限于拆除 **SS** 端口
- “按键终止放音”操作完成后，**Ko** 会一直保持断开状态。因此，如果需要再次在 **MrpCh**（或 **FrpCh**）上启动放音任务，必须先在 **VocCh** 上调用函数 **Mg\_SetPara**（设置 **DSP\_DtmfSetKo** 参数），将 **Ko** 重新设置为 1。
- 如果不使用“按键终止放音”功能，则不需要调用 **Mg\_SetPara**（设置 **DSP\_DtmfSetKo** 参数），因 **VoxCh** 在上电初始化时，会将“按键终止放音”字符集清空。

### 1.18 “按键终止录音”功能

“按键终止录音”功能提供检测到特定按键后自动终止录音任务的能力。“按键终止录音”功能通过“按键终止录音”操作实现。下图以 **FxsCh** 为例，说明“按键终止录音”功能的实现方法。“按键终止录音”在其它类别 **VocCh** 上的实现方法完全相同。



说明：

- Step1: APP 调用函数 **Mg\_Link**，建立 **FrsCh** 上 **RECA** 端口（或 **RECB** 端口）至 **MrpCh** 上 **RP** 端口的单向媒体连接。
- Step2: APP 调用函数 **Mg\_SetPara**（设置 **DSP\_DtmfSetKr** 参数），启动“按键终止录音”操作。**SPBX** 侧 **FxsCh** 执行此函数，保存“按键终止录音”字符集、关联通道编号等参数。
- Step3: APP 在 **MrpCh** 上调用函数 **Rp\_RecordFile**（或 **Rp\_RecordMem**），启动录音操作。**SPBX** 侧 **MrpCh** 执行此函数，开始将录音数据写入到文件或内存。
- Step4: 用户在话机上按下某个按键。
- Step5: **FxsCh** 检测到按键，将其与“按键终止放音”字符集进行匹配。如果匹配成功，清空“按键

终止录音”字符集，并向 MrpCh 报告内部事件 DSP\_KoOFF。此时，“按键终止录音”操作完成。如果匹配未成功，该字符将被忽略，“按键终止录音”操作继续。

Step6: FrpCh 收到 DSP\_KrOFF 事件后，终止录音操作，向 APP 上报 EVT\_REC\_FILE（或 EVT\_REC\_MEM）事件。

#### ● 注意事项

- “按键终止录音”操作仅支持 VocCh。
- “按键终止录音”操作通过函数 Mg\_SetPara（设置 DSP\_DtmfSetKr 参数）启动。
- “按键终止录音”操作一旦启动，就会一直持续下去，直至完成。
- 只有当检出属于“按键终止录音”字符集的特定字符时，“按键终止录音”操作才会完成。
- 当 APP 调用下列函数时，已启动、但尚未完成的“按键终止录音”操作会被立即终止：
  - ▶ Mg\_SetPara（设置 DSP\_DtmfSetKr 参数）：VocCh 内部的“按键终止录音”字符集会被清空（操作终止）或重置（重新启动新的操作）
  - ▶ Mgc\_Resetch：VocCh 内部的“按键终止录音”字符集会被清空
- 如果不使用“按键终止录音”功能，则不需要调用 Mg\_SetPara（设置 DSP\_DtmfSetKr 参数），因为 VocCh 在上电初始化时，会将“按键终止录音”字符集清空。

# DigitMap

## 1.19 概述

DigitMap，即收号规则描述符，是驻留在 MG 内的收号方案，用于检测和报告终端接收的号码。采用 DigitMap 的主要目的是提高 MG 发送被叫号码的效率，降低应用程序的复杂度。

DigitMap 的格式由 H.248 协议或 MGCP 协议严格定义，它由一系列代表一定含义的数字字符串组成，只要所收到的收号序列与收号方案中的某个方案相匹配就表示号码已经收齐。

DigitMap 通过 SPBX 运维系统预先装载于 MG，并通过在相关函数中指定 DigitMap 编号进行引用。运维程序可以对 MG 中的 DigitMap 进行下列操作：

- **添加**

定义一个未被使用的 DigitMap 名称，并给出相应取值：

- **更新**

给已定义的 DigitMap 名称赋新值。DigitMap 值更新后，当前正使用该 DigitMap 的收号任务继续使用更新前的 DigitMap 定义值，新发起的收号任务则采用新值：

- **删除**

给已定义的 DigitMap 名称赋空值。DigitMap 删除后，当前正使用该 DigitMap 的收号任务继续使用删除前的 DigitMap，新发起的收号任务如果继续使用该 DigitMap，会返回 ERR 响应。

## 1.20 语法

收号方案字符串是由特定字符按照规定的 DigitMap 语法组成的字符串，该字符串形成一个收号方案。收号方案字符串列表是由多个收号方案字符串组合而成的序列，字符串之间用“|”分隔。

收号方案字符串中的可用字符如下表所示：

类型	中文名称	字符	定义
DIGIT	数字	“0”~“9”	如 DTMF 字符中的数字、电话号码、信令系统中号码的映射等
TIMER	起始定时器	“T”	用于任何已收号码之前
	短定时器	“S”	(位间定时器) 指示符
	长定时器	“L”	(位间定时器) 指示符
DTMF	DTMF	DIGIT、“A”~“D”、“*”、“#”	
WILDCARD	通配符	“x”	表示 0-9 中任意一个数字
RANGE	范围	“[ ]”	一个或多个 DTMF 符号组成，前后用一对 “[”、“]”括起来，表示该范围中的任意值
SUBRANGE	区间	“-”	两个数字之间用“-”相隔，表示两者之间的任何数字，只能出现在 RANGE 中
POSTION	位置	“.”	表示其前面的数字或字符可以出现 1 个至任意多个
“ ”	分隔符	“ ”	有多个收号方案时用于分隔字符串，表示每个字符串为一个收号方案

DigitMap 字符包括数字和字母，其中数字的范围从“0”到“9”，字母的范围从“A”到由相关信令系统所决定的字母最大值（最大值不超过“K”）。这些字符应与该 DigitMap 所适用的终端上的 Events 描述符所指定的事件一一对应。DigitMap 字符与拨号事件之间的映射关系在与随路信令系统（如 DTMF, MF, R2）相关的包中进行了规定。从“0”到“9”的数字字符必须映射到信令系统相应的拨号事件。

DigitMap 字母应当按一定的逻辑结构来分配，以便使用范围表示法（range notation）表示可选拨号事件。DigitMap 中字母“x”为通配值，可代表与“0”到“9”范围内的符号相关的任何拨号事件。字符串可包含明确的范围，及明确的符号集，以代表任意一个满足该 DigitMap 相应位置的拨号事件。符号“.”代表 0 次或多次重复在“.”之前的拨号事件（事件、事件范围、可选事件集合或通配符）。根据规定的定时器规则，与符号“.”匹配的事件之间的定时器缺省地采用短定时器 S。

除了这些事件符号，字符串可以包含“S”和“L”位间定时指示符以及“Z”持续时间修改符。“S”与“L”分别表示 MG 对于后续拨号事件应采用短定时器 S 或长定时器 L，取代先前规定的定时规则。若明确的定时指示符在一个 DigitMap 字符序列中生效，但在任何其他 DigitMap 字符序列中没有规定定时指示符，则必须使用该定时指示符规定的定时器。若所有带有明确定时控制的序列从可选号码序列集合中删除，则定时器会恢复到上述缺省值。如果不同可选号码序列中定时指示符发生冲突，应当采用长定时器（L）。“Z”表示一个长持续时间的拨号事件：“Z”被放在满足给定字符位置的事件符号之前，它表示只有在事件的持续时间超过时间门限时，拨号事件才会满足该位置。该门限值由 MG 预先设定。

#### 字符串示例表：

字符串	描述
[2-9]xxxxxx	以 2~9 中任意一位数字开头的任意 7 位号码
13xxxxxxxx	13 开头的任意 11 号码
0xxxxxxxx	0 开头的任意 10 位号码
9xxxx	9 开头的任意 5 位号码
1[0124-9]x	1 开头、3 以外的十进制数为第二位的任意 3 位号码
[0-9*#].L	数字 0~9、字母“*”、“#”开头的任意位，当长定时器超时后上报收号完成事件
x.#	不论收到多少个数字，只要一收到字母“#”后就上报收号完成事件
*	收到字母“*”后就上报收号完成事件
11X	中国标准：紧急呼叫和特服呼叫
6XXXXXX	中国标准：本地号码
0	中国标准：长途号码
00	中国标准：国际长途
*xx	中国标准：补充业务

## 1.21 定时器

H.248 协议规定了三个定时器：

### ● 起始定时器 T

用于收到第一个号码之前。如果 T 定时器设置为 0，表示 MG 将无限期地等待收号。

### ● 长定时器 L

如果还需要接收至少一个号码，才可能匹配 DigitMap 中的任意收号方案，则位间定时器应该使用长定时器的设定值，如 16 秒。

### ● 短定时器 S

如果已经匹配了某一个收号方案，但接收更多号码后还有可能匹配其它的收号方案，不应立即终止收号任务并上报匹配情况，而是应该使用短定时器，以接收更多号码。

DigitMap 中定时器的缺省值通过配置项进行设置，但可以通过相关 API 函数中的参数进行覆盖。

## 1.22 匹配结果

H.248 将 DigitMap 的匹配结果分为 3 类：

### ● UM (Unambiguous Match, 精确匹配):

已经匹配到一个收号方案，并且，即使接收更多的额外号码，也再无可能与其它收号方案相匹配，称为明确匹配。

### ● FM (Full Match, 完全匹配):

在已经匹配到一个收号方案并且启动了定时器（短定时器，或者候选方案中明确指定的其它定时器）后，如果在定时器超时前没有收到新字符，或者在短定时器超时前收到一个新字符、但包含新字符的当前收号字符串不能匹配到其它任何一个收号方案，称为完全匹配。

### ● PM (Partial Match, 部分匹配):

当定时器超时，如果当前收号字符串不能匹配到任何候选收号方案，或者没有收号方案可以匹配，称为部分匹配。

## 1.23 收号终止条件

当以下情况发生时，收号任务终止：

- 定时器超时；
- 已经匹配到一个收号方案，并且，即使接收更多的额外号码，也再无可能与其它收号方案相匹配（即产生精确匹配）；
- 已经收到一个号码，但是，无论后续收到多少号码，都再无可能与任何拨号方案相匹配。

## 1.24 收号完成事件

通过 DigitMap 指定的收号任务完成后，MG 会通过收号完成时间向 MGC 报告收号任务的执行结果。收号完成事件会携带下列参数：

参数名称	描述
MatchType	匹配结果的类别。取值： <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ UM: 精确匹配 (Unambiguous Match)</li> <li>▶ FM: 完全匹配 (Full Match)</li> <li>▶ PM: 部分匹配 (Partial Match)</li> </ul>
Timer	发生超时的定时器。取值： <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0: 无指示，即收号任务并非因为定时器超时而终止</li> <li>▶ 1: 起始定时器</li> <li>▶ 2: 短定时器</li> <li>▶ 3: 长定时器</li> </ul>
收号字符串	MG 内部的当前收号字符串中的全部字符

## 1.25 DigitMap 的处理流程

内部变量描述:

名称	描述
当前收号字符串	用于保存接收号码的缓冲区。新收到的号码总是添加到当前收号字符串的尾部
候选收号方案	尚未被排除的、还有可能匹配到的收号方案字符串的集合

处理流程:

- Step 1** 收到DigitMap后, 清空当前收号字符串, 将DigitMap中所有收号方案均设定为候选收号方案, 将定时器设定为初始定时器值。
- Step 2** 当定时器超时后, 如果:
- 已经没有候选收号方案:
    - 上报“**定时器超时, PM**”的收号完成事件。
  - 还有一个或多个候选收号方案:
    - 如果当前收号字符串不能与候选收号方案中的任何一个完全匹配:
      - 上报“**定时器超时, PM**”的收号完成事件。
    - 如果当前收号字符串能与候选收号方案中的一个完全匹配:
      - 上报“**定时器超时, FM**”的收号完成事件。
- Step 3** 在定时器超时前, 如果检测到拨号事件, 就将拨号事件映射成号码字符, 并将其添加到当前收号字符串的尾部。
- Step 4** 将当前收号字符串与候选的所有收号方案进行匹配。如果:
- 能够匹配到一个候选收号方案:
    - 就算接收更多号码, 也再无可能与其它候选拨号方案相匹配:
      - 上报“**UM**”的收号完成事件。
    - 如果接收更多号码后, 有可能与其它候选拨号方案相匹配:
      - 将定时器设定为短定时器值(或候选收号方案中特别指定的定时器值)后转**Step 2**。
  - 没有匹配到任何候选收号方案:
    - 如果接收更多号码后, 有可能匹配到某个候选拨号方案:
      - 将定时器设定为长定时器值(或候选收号方案中特别指定的定时器值)后转**Step 2**。
    - 就算接收更多号码, 也再无可能与任何候选拨号方案匹配:
      - 删除当前收号字符串中最后一个号码后, 再次与候选收号方案进行匹配, 如果
        - ▶ 能够匹配到一个候选收号方案:
          - 上报“**FM**”的收号完成事件(注: 收号字符串中不包含已被删除的号码)。
        - ▶ 未匹配到任何候选收号方案:
          - 上报“**PM**”的收号完成事件(注: 收号字符串中不包含已被删除的号码)。

## 1.26 范例

### 1.26.1 FxsCh 的收号规则

在 FxsCh 上检测到摘机动作后，需要收取 FxsCh 上的用户按键。

假设：

- 内部分机号长为4位，以1~9中任意一位开头
- 市话号长为8位
- 出局字冠为'0'，出局中继线使用模拟中继线
- 国内长途字冠为'0'，国际长途字冠为'00'，由应用程序对其权限进行处理

对应的 **DigitMap** 为：

```
FxsDialPlanB{T:60,S:3,L:16,0|00|[2-8][1-9]xxxxx|1[358]xxxxxxxxx}
```

```
013xxxxxxxx|010xxxSxxxxx|02xxxxSxxxxx|0[3-9]xxxxxSxxxxx|0311xxxSxxxxx|037[179]6xxSxxxxx|
04[15]1xxxSxxxxx|051[023]xxxSxxxxx|053[12]xxxxxxxx|057[147]xxxSxxxxx|059[15]xxxSxxxxx|075[57]x
xxSxxxxx|0769xxxSxxxxx|0898xxxSxxxxx|00xxSx.|0159xxxxxxxx|068x
```

配置 4 个业务 **DigitMap** 的模板，如下：

- 新业务

```
[*#][0-9][0-9*].#|*xx|#xx#|##
```

- 特服

```
10xxS.|11[02479]11[13568]Sx.|12[026789]121xx|12[3-5]Sx.|168xxxx|1[79]xSx.|18xSx|200|201|2
0[2-9]xSx|400xS.|444S.|600x|800xxxxxxxx|9xxxxSx.
```

- 市话7位

```
[2-8][1-9]xxxxx|13xxxxxxxx|1[45]Sx.|
```

- 国内国际长途

```
013xxxxxxxx|010xxxSxxxxx|02xxxxSxxxxx|0[3-9]xxxxxSxxxxx|0311xxxSxxxxx|037[179]6xxSxxxxx|
04[15]1xxxSxxxxx|051[023]xxxSxxxxx|053[12]xxxxxxxx|057[147]xxxSxxxxx|059[15]xxxSxxxxx|075[57]x
xxSxxxxx|0769xxxSxxxxx|0898xxxSxxxxx|00xxSx.|0159xxxxxxxx|068x
```

关于 **UM**、**PM**、**FM** 的例子：

- 1) DigitMap= Dialplan0{ (0|00|[1-7]xxx|8xxxxxxxx|Fxxxxxxx|Exx|91xxxxxxxxx|9011x.)} 当收到 80111222，精确匹配了 8xxxxxxx，即 ds="80111222",Meth=UM。
- 2) DigitMap= Dialplan0{ (0|00|[1-7]xxx|8xxxxxxxx|Fxxxxxxx|Exx|91xxxxxxxxx|9011x.)} 当收到 71235，部分匹配了 [1-7]xxx，即 ds="7123",Meth=PM；或者收到 812，部分匹配了 8xxxxxxx，即 ds="812",Meth=PM。
- 3) DigitMap= Dialplan0{ (0|00|[1-7]xxx|8xxx|8xxxxxxxx|Fxxxxxxx|Exx|91xxxxxxxxx|9011x.)} 当收到号码为 8234，完全匹配了 8xxx，ds="8234",即为 Meth=FM。

# 呼叫状态机模型

## 1.27 图例

图形样式	描述
	通道状态
	收到 MG 事件
	收到 CSM 事件
	收到 API 调用请求
	收到 ISDN 或 ISUP 消息
	将 CSM 事件上报给 APP
	将 MG 事件上报给 APP
	将 CSM 指令下发至 MG
	将 MG 事件转发至另一个 ChCSM (通常为 MrpCSM 或 FrpCSM)
	执行内部过程
	执行条件判断
	API 调用的参数, 如果有多个参数, 参数之间用","分隔
	对 API 调用参数的引用
	使用配置项 XXX
	连接点 (正常流程)
	连接点 (异常流程)
	主业务路径
	可能的逻辑分支
	异常的逻辑分支

## 1.28 注意事项

- 呼叫状态机模型图均未显式绘出API函数的OK响应和ERR响应;
- 如果API函数未在状态中显式响应: 上报ERR响应
- 如果内部事件未在状态中显式响应: 丢弃

## 1.29 中继通道

### 1.29.1 FxoCSM



## ● 状态明细表

状态	描述
<b>UNUSABLE</b>	不可用状态，可能为下列状态之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>S_CSM_CONFIGURED</b>: 已配置</li> <li>➤ <b>S_CSM_BLOCKED</b>: 闭塞（禁止呼出）</li> </ul>
<b>S_CSM_IDLE</b>	空闲，通道既可用于出局呼叫，也可接受入局呼叫
<b>S_CSM_TALKING</b>	通话。只有在此状态，应用程序才可以调用媒体连接、媒体处理等函数
<b>S_CSM_WaitforAppBye</b>	对端先挂机后，等待应用程序挂机
<b>S_DIAL_RESERVED</b>	保留做去话呼叫
<b>S_DIAL_WaitforHOOKOFF</b>	去话呼叫：向 MG 发布摘机指令后，等待其完成摘机操作。从 MGC 向 MG 发出摘机指令，到 MG 完成实际摘机动作，至少需要几十毫秒
<b>S_DIAL_WaitforDIALTONE</b>	去话呼叫：等待线路上出现拨号音
<b>S_DIAL_SendPhoNum</b>	去话呼叫：发送被叫号码
<b>S_DIAL_WaitforLHP</b>	去话呼叫：等待真人摘机（Live human pickup）
<b>S_CALL_WaitforRingEvent</b>	来话呼叫：等待 MG 完成铃流事件的检测
<b>S_CALL_RING</b>	来话呼叫：正在振铃
<b>S_CALL_WaitforHOOKOFF</b>	来话呼叫：本端应答后，等待 MG 完成摘机操作。从 MGC 向 MG 发出摘机指令，到 MG 完成实际摘机动作，通常需要几十毫秒的时间

## ● MG事件明细表

事件	描述
<b>CIC_OK</b>	硬件电路就绪
<b>CIC_ERR</b>	电路故障。可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 未在线路上检测到馈电电压。造成此故障的原因包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 模拟中继线插头从 AMB 板的 I/O 端口中拔出</li> <li>▶ 线路发生断裂故障</li> <li>▶ 未连接到局端交换机等</li> </ul> </li> <li>➤ AMB 插板被意外拔出</li> </ul>
<b>HOOK_OFF</b>	硬件电路完成了摘机操作
<b>TD_DIALTONE</b>	信号音检测器检测到拨号音
<b>TD_BUSYTONE</b>	信号音检测器检测到忙音
<b>TD_CED</b>	信号音检测器检测到传真信号音 CED
<b>TD_CNG</b>	信号音检测器检测到传真信号音 CNG
<b>TG_DONE</b>	信号音发生器完成信号音发送任务，该任务由函数 Mg_SendTone 或 Mg_StartTG 启动
<b>DTMF_SEND</b>	DTMF 发生器完成了全部 DTMF 字符串的发送
<b>DTMF_RCV</b>	DTMF 检测器完成了 DTMF 字符串接收任务，该任务由函数 Mg_RcvDtmf 启动
<b>AMD_REJ</b>	AMD 检测器检测真人摘机失败
<b>AMD_ANS</b>	AMD 检测器检测到真人摘机（含传真机）
<b>RING_ON</b>	铃流检测器检测到第一个铃流信号上升沿，即线路上出现稳定的铃流信号
<b>RING</b>	铃流信号满足预设条件，铃流检测器输出铃流事件
<b>RING_OFF</b>	铃流检测器检测到铃流信号消失
<b>LINE_KEWL</b>	线路上检测到 kewl start 信号，表明对端挂机

### ● CSM事件明细表

事件	描述
<b>CIC_UNR</b>	注销请求。当用户按下业务插板上的“STOP”按钮，或者应用程序调用 Mgc_Unregister 函数时，会抛出此事件
<b>T4_EXP</b>	T4 定时器溢出，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>
<b>T501_EXP</b>	T501 定时器溢出，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>
<b>T502_EXP</b>	T502 定时器溢出，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>
<b>T503_EXP</b>	T503 定时器溢出，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>

### ● CSM指令明细表

事件	描述
<b>StartTD</b>	启动信号音检测器。括号中是使用的配置项
<b>SendDtmf</b>	发送被叫号码，该号码由函数 Csm_Dial 提供
<b>HOOKOFF</b>	执行摘机操作。FxoCh 在执行摘机指令时，会自动清零极性反转计数器
<b>RESET</b>	通道复位

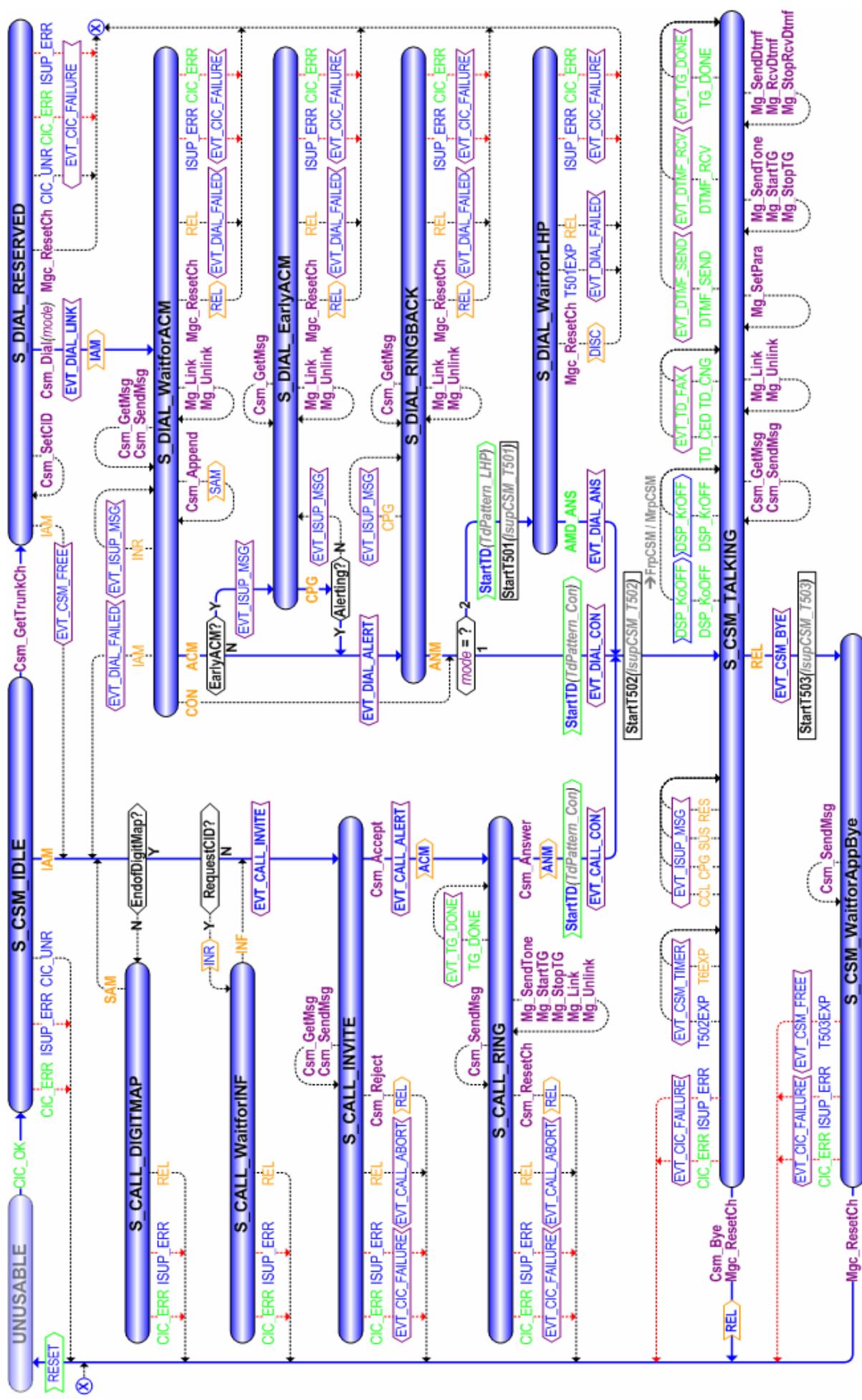
### ● 内部过程明细表

名称	描述
<b>StartT4</b>	启动定时器T4，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>
<b>StartT501</b>	启动定时器T501，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>
<b>StartT502</b>	启动定时器T502，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>
<b>StartT503</b>	启动定时器T503，详见 <a href="#">FxoCh定时器明细表</a>

### ● 定时器明细表

编号	用途	对应配置项	缺省值
<b>T4</b>	设置等待拨号音的时间上限	<b>FxoCSM_T4</b>	10 秒
<b>T501</b>	设置等待真人摘机的时间上限	<b>FxoCSM_T501</b>	60 秒
<b>T502</b>	设置等待本端挂机的时间上限	<b>FxoCSM_T502</b>	60 秒
<b>T503</b>	设置超长时间通话告警的时间上限	<b>FxoCSM_T503</b>	3 小时

## 1.29.2 IsupCSM



## ● 状态明细表

状态	描述
UNUSABLE	不可用的状态，可能为下列状态之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>S_CSM_CONFIGURED</b>: 已配置</li> <li>➤ <b>S_CSM_BLOCKED</b>: 闭塞（禁止呼出）</li> <li>➤ <b>S_CSM_WaitforRLC</b>: 等待 RLC 消息</li> <li>➤ <b>S_CSM_ResetCIC</b>: 电路复位中</li> <li>➤ <b>S_CALL_WaitforCOT</b>: 导通检验</li> </ul>
<b>S_CSM_IDLE</b>	空闲，通道既可用于出局呼叫，也可接受入局呼叫
<b>S_CSM_TALKING</b>	通话状态
<b>S_CSM_WaitforAppBye</b>	对端先挂机后，等待应用程序挂机
<b>S_DIAL_RESERVED</b>	保留做去话呼叫
<b>S_DIAL_WaitforACM</b>	去话呼叫：发出 IAM 消息后，等待 ACM 消息
<b>S_DIAL_EarlyACM</b>	去话呼叫：Early ACM 状态，即已经收到 ACM 消息，但 ACM 消息中未指示被叫用户的状态，应继续等待后续 CPG 消息
<b>S_DIAL_RINGBACK</b>	去话呼叫：回铃状态。如果是 FxsCh 经 IsupCh 呼出，FxsCh 上能听到回铃音
<b>S_DIAL_WaitforLHP</b>	去话呼叫：等待真人摘机（Live human pickup）
<b>S_CALL_DIGITMAP</b>	来话呼叫：等待接收后续被叫号码
<b>S_CALL_WaitforINF</b>	来话呼叫：等待对端交换机的 INF 消息
<b>S_CALL_INVITE</b>	来话呼叫：等待应用程序接受或拒绝本次呼叫
<b>S_CALL_RING</b>	来话呼叫：等待被叫用户摘机

## ● MG事件明细表

事件	描述
<b>CIC_OK</b>	电路就绪
<b>CIC_ERR</b>	电路故障。可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PCM 线路故障，如同步信号丢失、对端交换机故障等</li> <li>➤ UMB 插板被意外拔出</li> <li>➤ 运维程序对电路进行复位操作</li> </ul>
<b>TD_CED</b>	信号音检测器检测到传真信号音 CED
<b>TD_CNG</b>	信号音检测器检测到传真信号音 CNG
<b>TG_DONE</b>	信号音发生器完成信号音发送任务，该任务由函数 Mg_SendTone 或 Mg_StartTG 启动
<b>DTMF_SEND</b>	DTMF 发生器完成了全部 DTMF 字符串的发送
<b>DTMF_RCV</b>	DTMF 检测器完成了 DTMF 字符串接收任务，该任务由函数 Mg_RcvDtmf 启动
<b>AMD_ANS</b>	AMD 检测器检测到真人摘机（含传真机）
<b>DSP_KoOFF</b>	DSP 中 Ko 开关因检测到特定 DTMF 字符而自动断开，即停止在去话方向上输出语音。函数 Mg_SetPara（设置 DSP_DtmfSetKo 参数）可用于设置需要 DSP 检测的 DTMF 字符集，同时指定关联的 MrpCh 或 FrpCh。当 DSP 报告本事件后，MGC 自动将其转发到关联的 MrpCh 或 FrpCh 的状态机中
<b>DSP_KrOFF</b>	DSP 中 Kr 开关因检测到特定 DTMF 字符而自动断开，即中断来话方向上的语音。函数 Mg_SetPara（设置 DSP_DtmfSetKr 参数）可用于设置需要 DSP 检测的 DTMF 字符集，

同时指定关联的 MrpCh 或 FrpCh。当 DSP 报告本事件后，MGC 自动将其转发到关联的 MrpCh 或 FrpCh 的状态机中

### ● CSM事件明细表

事件	描述
<b>CIC_UNR</b>	注销请求。当用户按下业务插板上的“STOP”按钮，或者应用程序调用 Mgc_Unregister 函数时，会抛出此事件
<b>ISUP_ERR</b>	ISUP 协议故障。可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SS7 信令故障</li> <li>➤ 被对端复位（收到电路或电路群消息）</li> <li>➤ 被对端闭塞（收到电路或电路群闭塞消息）</li> <li>➤ ISUP 协议的内部定时器溢出</li> </ul>
<b>T501_EXP</b>	T501 定时器溢出，详见 <a href="#">IsupCh定时器明细表</a>
<b>T502_EXP</b>	T502 定时器溢出，详见 <a href="#">IsupCh定时器明细表</a>
<b>T503_EXP</b>	T503 定时器溢出，详见 <a href="#">IsupCh定时器明细表</a>

### ● CSM指令明细表

事件	描述
<b>StartTD</b>	启动信号音检测器。括号中是使用的配置项
<b>RESET</b>	通道复位

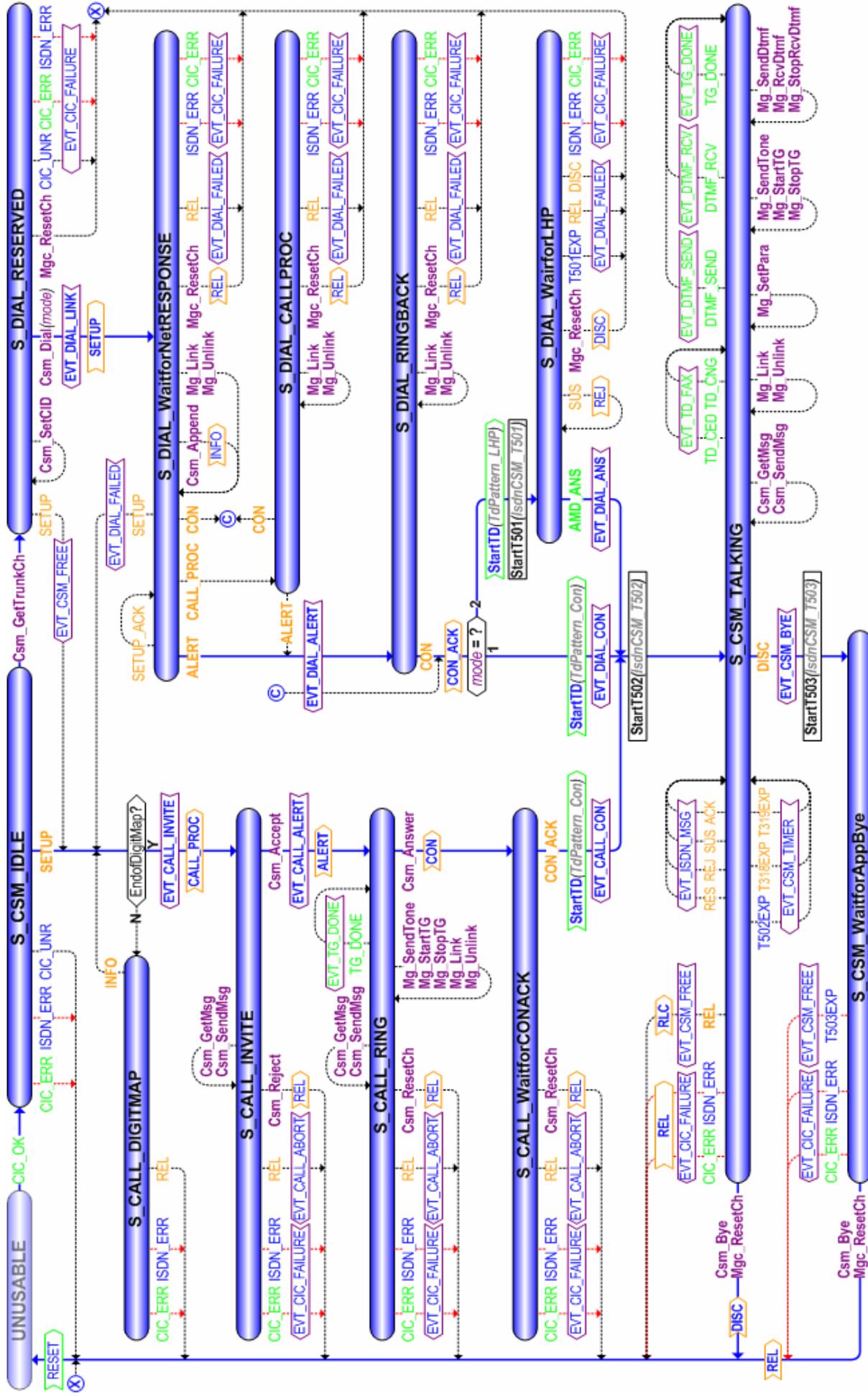
### ● 内部过程明细表

名称	描述
<b>StartT501</b>	启动定时器T501，详见 <a href="#">IsupCh定时器明细表</a>
<b>StartT502</b>	启动定时器T502，详见 <a href="#">IsupCh定时器明细表</a>
<b>StartT503</b>	启动定时器T503，详见 <a href="#">IsupCh定时器明细表</a>
<b>EarlyACM</b>	检查 ACM 消息的 Backward call indicator 参数，如果其 DC 比特位的取值为 00，表明对端交换机未给出被叫用户的状态，这是一个 early ACM；否则，将此 ACM 视为普通 ACM，无需进一步等待 CPG 消息
<b>Alerting</b>	检查 CPG 消息的 Event information 参数是否为 1（ALERTING）
<b>EndofDigitMap</b>	根据预设的 DigitMap，检查是否完成全部被叫号码的接收
<b>RequestCID</b>	判断是否需要向对端发送请求 CID 信息的 INF 消息

### ● 定时器明细表

编号	用途	对应配置项	缺省值
<b>T501</b>	设置等待真人摘机的时间上限	<b>IsupCSM_T501</b>	60 秒
<b>T502</b>	设置等待本端挂机的时间上限	<b>IsupCSM_T502</b>	60 秒
<b>T503</b>	设置超长时间通话告警的时间上限	<b>IsupCSM_T503</b>	3 小时

## 1.29.3 IsdnCSM



## ● 状态明细表

状态	描述
UNUSABLE	不可用的状态，可能为下列状态之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>S_CSM_CONFIGURED:</b> 已配置</li> <li>➤ <b>S_CSM_BLOCKED:</b> 闭塞（禁止呼出）</li> <li>➤ <b>S_CSM_WaitforRLC:</b> 等待 RLC 消息</li> <li>➤ <b>S_CSM_AutoRstOpp:</b> 电路复位中</li> <li>➤ <b>S_CSM_WaitforREL:</b> 等待 REL 消息</li> </ul>
<b>S_CSM_IDLE</b>	空闲，通道既可用于出局呼叫，也可接受入局呼叫
<b>S_CSM_TALKING</b>	通话状态
<b>S_CSM_WaitforAppBye</b>	对端先挂机后，等待应用程序挂机
<b>S_DIAL_RESERVED</b>	保留做去话呼叫
<b>S_DIAL_WaitforNetRESPONSE</b>	去话呼叫：发出 SETUP 消息后，等待其相应消息
<b>S_DIAL_CALLPROC</b>	去话呼叫：已收到 CALL_PROC 消息
<b>S_DIAL_RINGBACK</b>	去话呼叫：回铃状态。如果是 FxsCh 经 IsdnCh 呼出，FxsCh 上能听到回铃音
<b>S_DIAL_WaitforLHP</b>	去话呼叫：等待真人摘机（Live human pickup）
<b>S_CALL_DIGITMAP</b>	来话呼叫：等待接收后续被叫号码
<b>S_CALL_INVITE</b>	来话呼叫：等待应用程序接受或拒绝本次呼叫
<b>S_CALL_RING</b>	来话呼叫：等待被叫用户摘机
<b>S_CALL_WaitforCONACK</b>	来话呼叫：等待 CON_ACK 消息

## ● MG事件明细表

事件	描述
<b>CIC_OK</b>	电路就绪
<b>CIC_ERR</b>	电路故障。可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PCM 线路故障，如同步信号丢失、对端交换机故障等</li> <li>➤ UMB 插板被意外拔出</li> <li>➤ 运维程序对电路进行复位操作</li> </ul>
<b>TD_CED</b>	信号音检测器检测到传真信号音 CED
<b>TD_CNG</b>	信号音检测器检测到传真信号音 CNG
<b>TG_DONE</b>	信号音发生器完成信号音发送任务，该任务由函数 Mg_SendTone 或 Mg_StartTG 启动
<b>DTMF_SEND</b>	DTMF 发生器完成了全部 DTMF 字符串的发送
<b>DTMF_RCV</b>	DTMF 检测器完成了 DTMF 字符串接收任务，该任务由函数 Mg_RcvDtmf 启动
<b>AMD_ANS</b>	AMD 检测器检测到真人摘机（含传真机）
<b>DSP_KoOFF</b>	DSP 中 Ko 开关因检测到特定 DTMF 字符而自动断开，即停止在去话方向上输出语音。函数 Mg_SetPara（设置 DSP_DtmfSetKo 参数）可用于设置需要 DSP 检测的 DTMF 字符集，同时指定关联的 MrpCh 或 FrpCh。当 DSP 报告本事件后，MGC 自动将其转发到关联的 MrpCh 或 FrpCh 的状态机中

<b>DSP_KrOFF</b>	DSP 中 Kr 开关因检测到特定 DTMF 字符而自动断开，即中断来话方向上的语音。函数 Mg_SetPara (设置 DSP_DtmfSetKr 参数) 可用于设置需要 DSP 检测的 DTMF 字符集，同时指定关联的 MrpCh 或 FrpCh。当 DSP 报告本事件后，MGC 自动将其转发到关联的 MrpCh 或 FrpCh 的状态机中
------------------	---

### ● CSM事件明细表

事件	描述
<b>CIC_UNR</b>	注销请求。当用户按下业务插板上的“STOP”按钮，或者应用程序调用 Mgc_Unregister 函数时，会抛出此事件
<b>ISDN_ERR</b>	ISDN 协议故障。可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ISDN 信令故障</li> <li>➤ 被对端复位（收到电路或电路群消息）</li> <li>➤ ISDN 协议的内部定时器溢出</li> </ul>
<b>T501_EXP</b>	T501 定时器溢出，详见 <a href="#">IsdnCh定时器明细表</a>
<b>T502_EXP</b>	T502 定时器溢出，详见 <a href="#">IsdnCh定时器明细表</a>
<b>T503_EXP</b>	T503 定时器溢出，详见 <a href="#">IsdnCh定时器明细表</a>

### ● CSM指令明细表

事件	描述
<b>StartTD</b>	启动信号音检测器。括号中是使用的配置项
<b>RESET</b>	通道复位

### ● 内部过程明细表

名称	描述
<b>StartT501</b>	启动定时器T501，详见 <a href="#">IsdnCh定时器明细表</a>
<b>StartT502</b>	启动定时器T502，详见 <a href="#">IsdnCh定时器明细表</a>
<b>StartT503</b>	启动定时器T503，详见 <a href="#">IsdnCh定时器明细表</a>
<b>EndofDigitMap</b>	根据预设的 DigitMap，检查是否完成全部被叫号码的接收

### ● 定时器明细表

编号	用途	对应配置项	缺省值
<b>T501</b>	设置等待真人摘机的时间上限	<b>IsdnCSM_T501</b>	60 秒
<b>T502</b>	设置等待本端挂机的时间上限	<b>IsdnCSM_T502</b>	60 秒
<b>T503</b>	设置超长时间通话告警的时间上限	<b>IsdnCSM_T503</b>	3 小时

## 1.30 坐席通道

### 1.30.1 FxsCSM



### ● 状态明细表

状态	描述
UNUSABLE	不可用的状态，可能为下列状态之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ S_CSM_CONFIGURED: 已配置</li> <li>➔ S_CSM_BLOCKED: 闭塞</li> </ul>
S_FXS_HOOKON	挂机
S_FXS_RING	向坐席话机发送振铃
S_FXS_HOOKOFF	摘机

### ● MG事件明细表

事件	描述
HOOKON	挂机
HOOKOFF	摘机
CIC_ERR	电路故障。可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ 硬件电路故障</li> <li>➔ 通道所在插板被意外拔出</li> </ul>
TD_CED	信号音检测器检测到传真信号音 CED
TD_CNG	信号音检测器检测到传真信号音 CNG
TG_DONE	信号音发生器完成信号音发送任务，该任务由函数 Mg_SendTone 或 Mg_StartTG 启动
DTMF_SEND	DTMF 发生器完成了全部 DTMF 字符串的发送
DTMF_RCV	DTMF 检测器完成了 DTMF 字符串接收任务，该任务由函数 Mg_RcvDtmf 启动

### ● CSM事件明细表

事件	描述
CIC_UNR	注销请求。当用户按下业务插板上的“STOP”按钮，或者应用程序调用 Mgc_Unregister 函数时，会抛出此事件
T2_EXP	T2 定时器溢出，详见 <a href="#">FxsCh定时器明细表</a>
T502_EXP	T502 定时器溢出，详见 <a href="#">FxsCh定时器明细表</a>

### ● CSM指令明细表

事件	描述
StartTD	启动信号音检测器。括号中是使用的配置项
RESET	通道复位

### ● 内部过程明细表

名称	描述
StartT2	启动定时器T2，详见 <a href="#">FxsCh定时器明细表</a>
StartT502	启动定时器T502，详见 <a href="#">FxsCh定时器明细表</a>

### ● 定时器明细表

编号	用途	对应配置项	缺省值
T2	设置发送铃流信号的时间上限	FxsCSM_T2	120 秒
T502	设置等待本端挂机的时间上限	FxsCSM_T502	60 秒

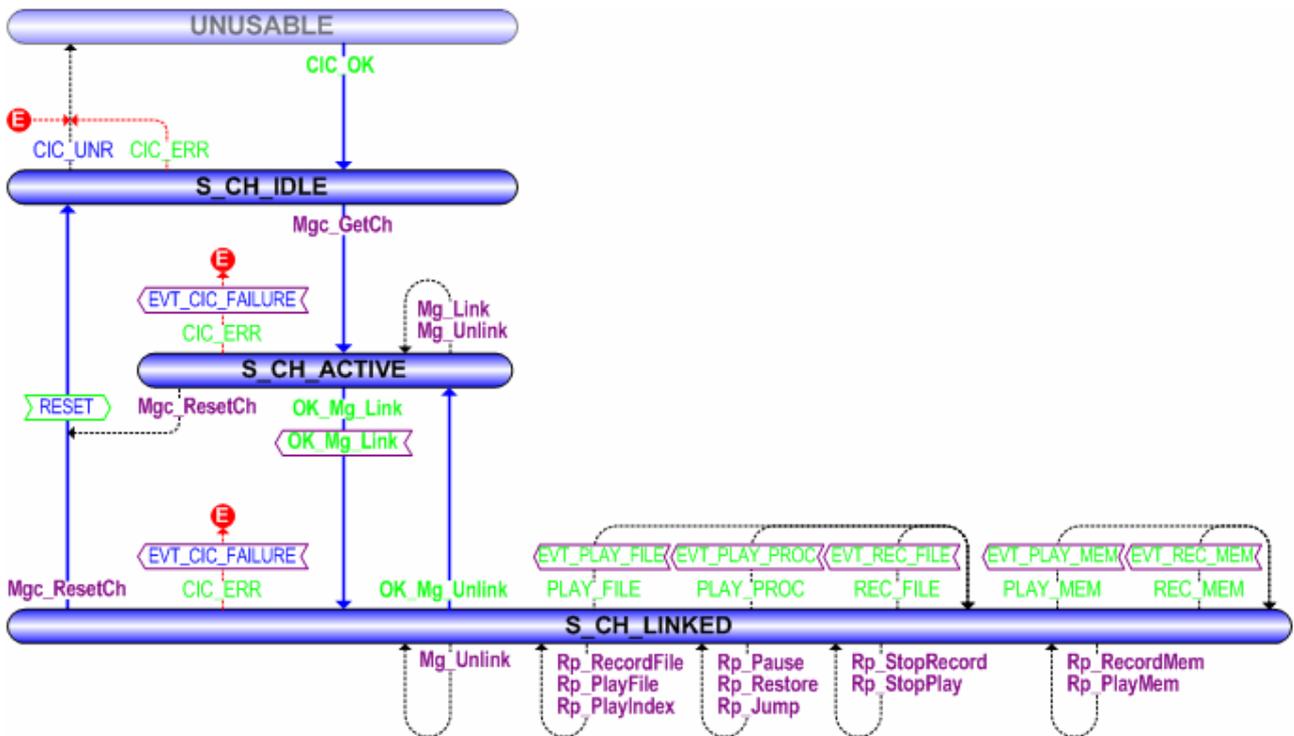


事件	描述
<b>CIC_UNR</b>	注销请求。当用户按下业务插板上的“STOP”按钮，或者应用程序调用 Mgc_Unregister 函数时，会抛出此事件
<b>GET_ROOM</b>	应用程序调用 Crs_GetRoom 函数所引发的内部事件
<b>FREE_ROOM</b>	应用程序调用 Crs_FreeRoom 函数所引发的内部事件

● CSM指令明细表

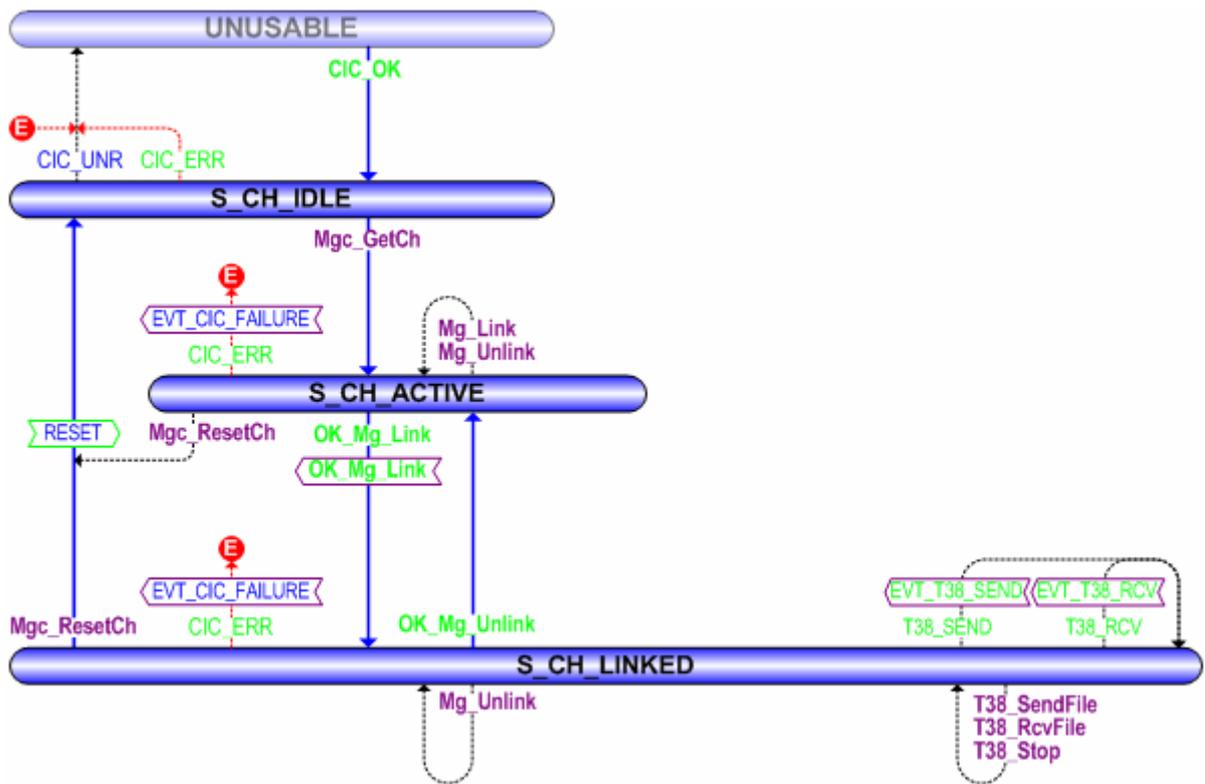
事件	描述
<b>RESET</b>	通道复位

1.31.2 MrpCSM





### 1.31.5 T38CSM



#### ● 状态明细表

状态	描述
UNUSABLE	不可用的状态，可能为下列状态之一： ➤ <b>S_CSM_CONFIGURED</b> : 已配置 ➤ <b>S_CSM_BLOCKED</b> : 闭塞
S_CH_IDLE	空闲（通道可用）
S_CH_ACTIVE	已激活，即应用程序已通过 Mgc_GetCh 函数获得控制权
S_CH_LINKED	已连接媒体端口（注：FrpCh、MrpCh 均只有一个媒体连接端口）

#### ● MG事件明细表

事件	描述
CIC_ERR	电路故障。可能的故障原因： ➤ 硬件电路故障 ➤ 通道所在插板被意外拔出
CIC_OK	硬件电路可用
OK_Mg_Link	Mg_Link 函数的 OK 响应
OK_Mg_Unlink	Mg_Unlink 函数的 OK 响应

#### ● CSM事件明细表

事件	描述
CIC_UNR	注销请求。当按下业务插板上的“STOP”按钮，或者应用程序调用 Mgc_Unregister 函数时，会抛出此事件

● CSM指令明细表

事件	描述
RESET	通道复位

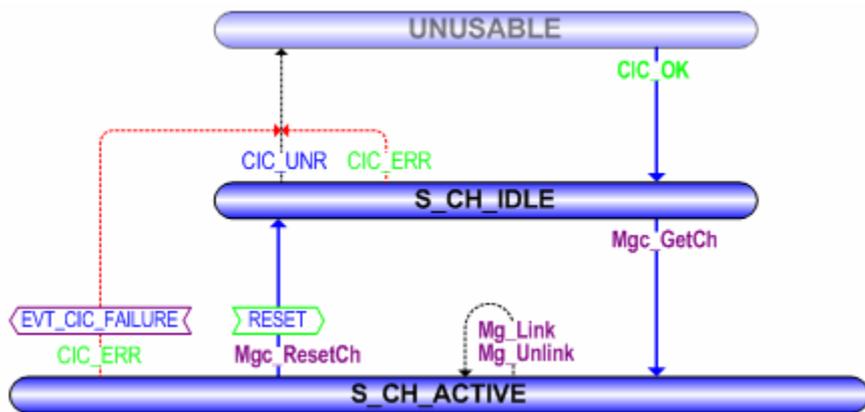
1.31.6 EncCSM

暂未实现。

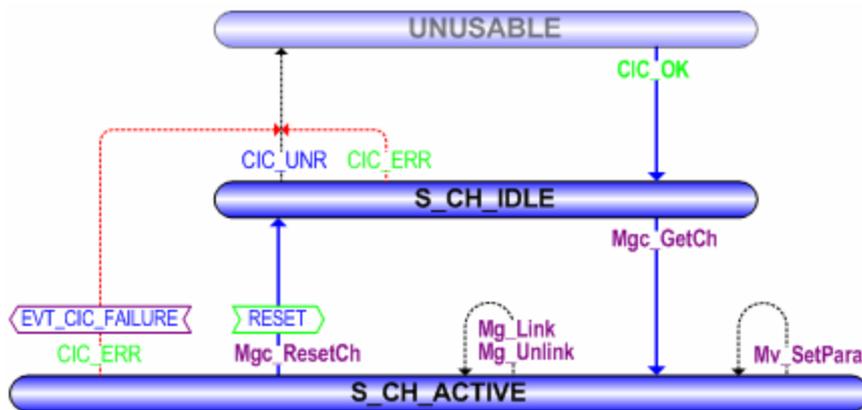
1.31.7 CdcCSM

暂未实现。

1.31.8 FaxCSM



1.31.9 MvCSM



● 状态明细表

状态	描述
UNUSABLE	不可用的状态，可能为下列状态之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ S_CSM_CONFIGURED: 已配置</li> <li>➤ S_CSM_BLOCKED: 闭塞</li> </ul>
S_CH_IDLE	空闲（通道可用）
S_CH_ACTIVE	已激活，即应用程序已通过 Mgc_GetCh 函数获得控制权

## ● MG事件明细表

事件	描述
<b>CIC_ERR</b>	电路故障。可能的故障原因： <ul style="list-style-type: none"><li>➔ 硬件电路故障</li><li>➔ 通道所在插板被意外拔出</li></ul>
<b>CIC_OK</b>	硬件电路可用
<b>OK_Mg_Link</b>	Mg_Link 函数的 OK 响应

## ● CSM事件明细表

事件	描述
<b>CIC_UNR</b>	注销请求。当用户按下业务插板上的“STOP”按钮，或者应用程序调用 Mgc_Unregister 函数时，会抛出此事件

## ● CSM指令明细表

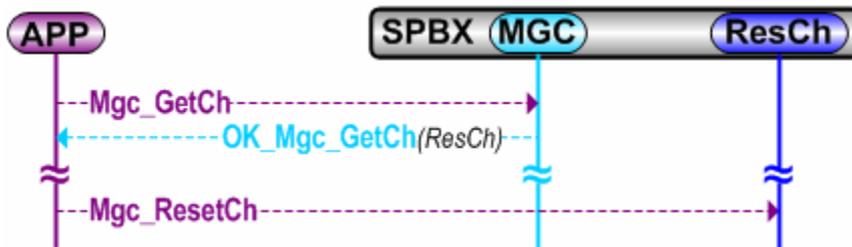
事件	描述
<b>RESET</b>	通道复位

# 常用功能的函数使用范例

## 1.32 图例

图形样式	描述
--Xx_Xxx----->	API 函数调用
<-----XX_XXX--	获取资源通道请求的 OK 响应
<--EVT_XXX_XXX--	SPBX 上报事件
-XX-----XX> <-----XX-	单向媒体连接建立完成, XX 为媒体端口名称
<XX-----XX>	双向媒体连接建立完成, XX 为媒体端口名称
-XX---X---xx-	媒体连接已拆除, XX 为媒体端口名称
—"Xxx"----->	语音流开始
-----X----->	语音流终止
(Xxx)	事件携带的参数。如果有多个参数, 中间用","隔开
(Xxx=3)	事件携带的参数值
XxxCh.SS->YyyCh.SS	将 XxxCh 的 SS 媒体端口单向连接到 YyyCh 的 SS 媒体端口

## 1.33 资源通道的获取与释放



## 1.34 分机呼叫分机

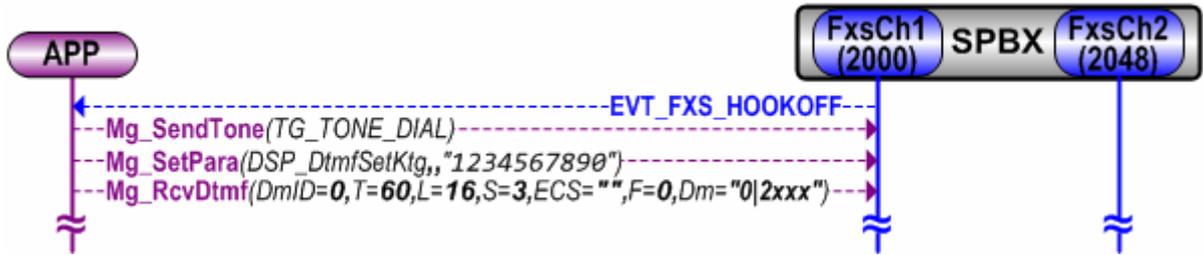
一个 FxsCh 呼叫系统内的另一个 FxsCh。

假定:

- FxsCh1 的分机号为 2000, FxsCh2 的分机号码为 2048;
- 演示示例开始前, FxsCh1、FxsCh2 均处于挂机状态;
- 分机摘机时的拨号规则: 内部分机号码范围为 2000~2999, 拨'0'表示出局呼叫
- 向分机发送拨号音时, 开启“按键终止放音”功能, 对应 DTMF 字符集为“0~9”

### 1.34.1 呼叫建立

#### ● 启动收号

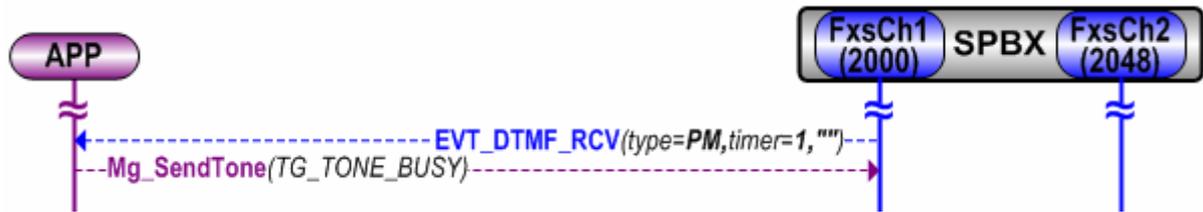


说明:

收号规则设定启动定时器为 60 秒，长定时器为 16 秒，短定时器为 3 秒。

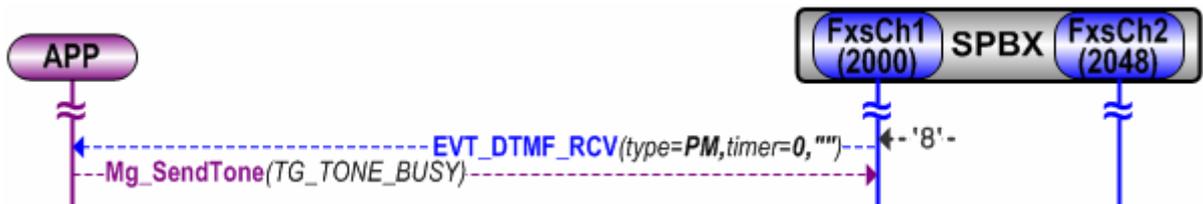
● 久不拨号

FxsCh1 摘机后一直不拨号，导致收号任务失败（起始定时器超时）。

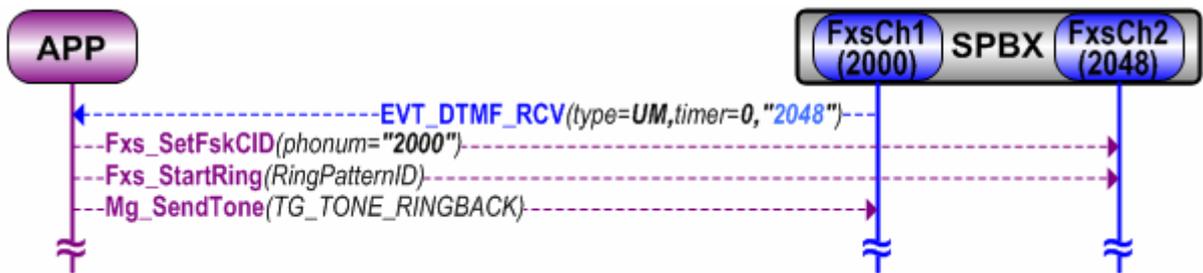


● 误拨号码

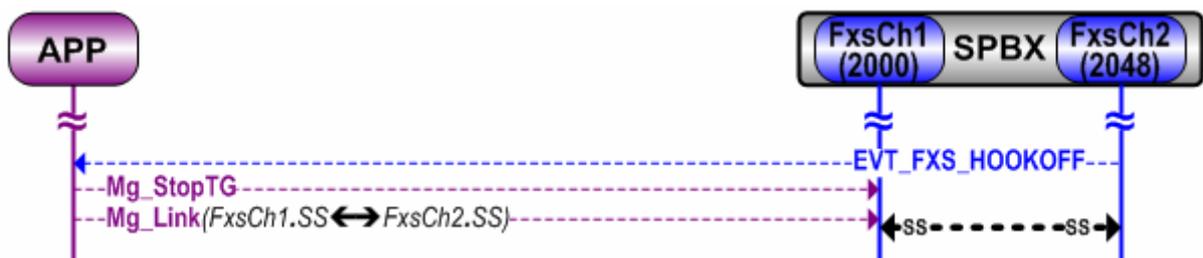
当用户误拨号码（例如，'8'），收号任务终止，上报“部分匹配”的收号完成事件，收号字符串为空。



● 成功的呼叫建立

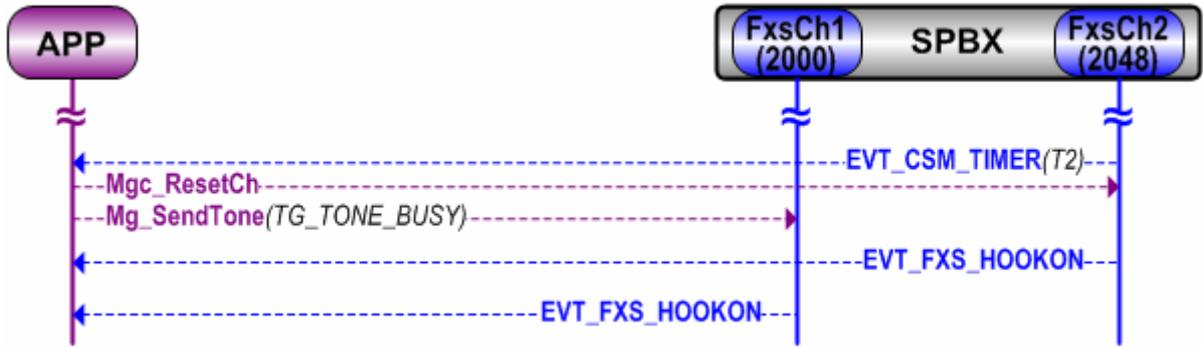


● 被叫摘机



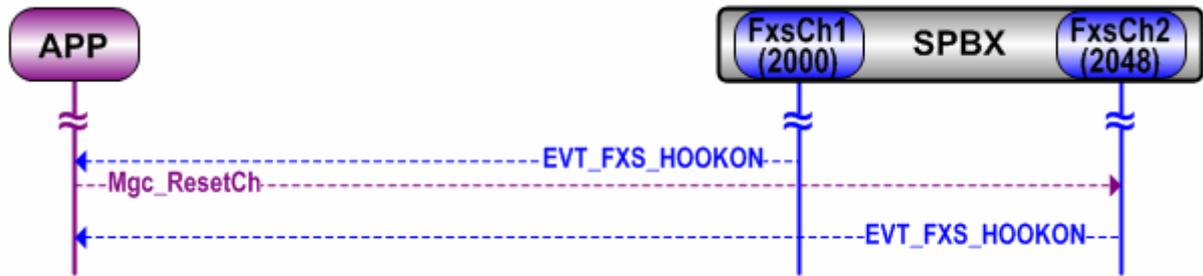
● 久叫不应

被叫用户无应答，导致 FxsCSM 中 T2 定时器超时。

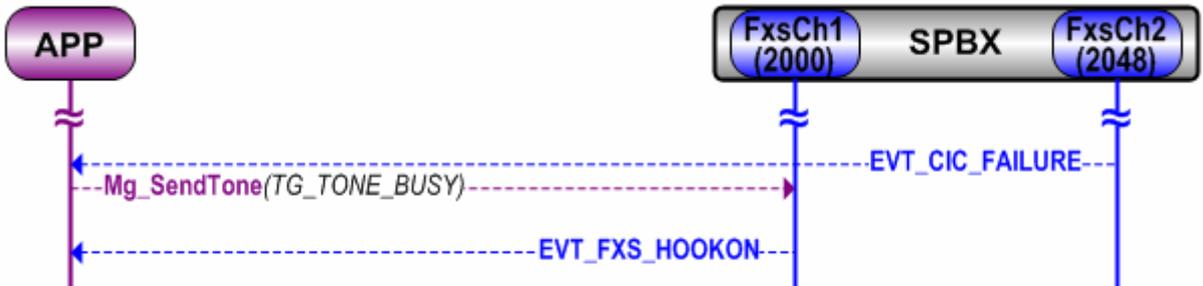


● 主叫早释

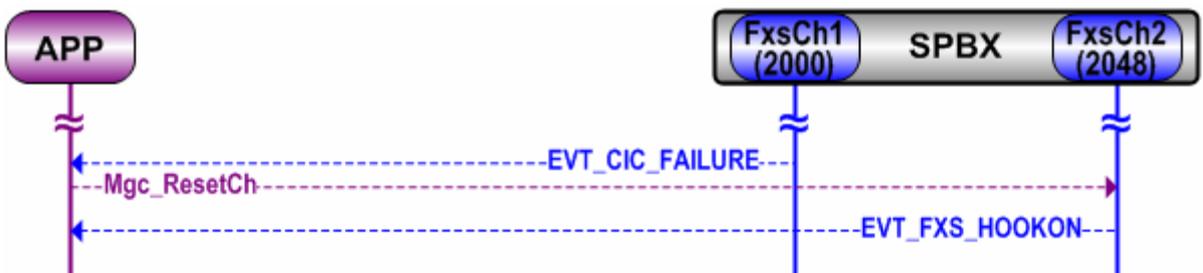
FxsCh2 响铃期间，主叫方，即 FxsCh1 终止呼叫。



● 被叫方电路故障

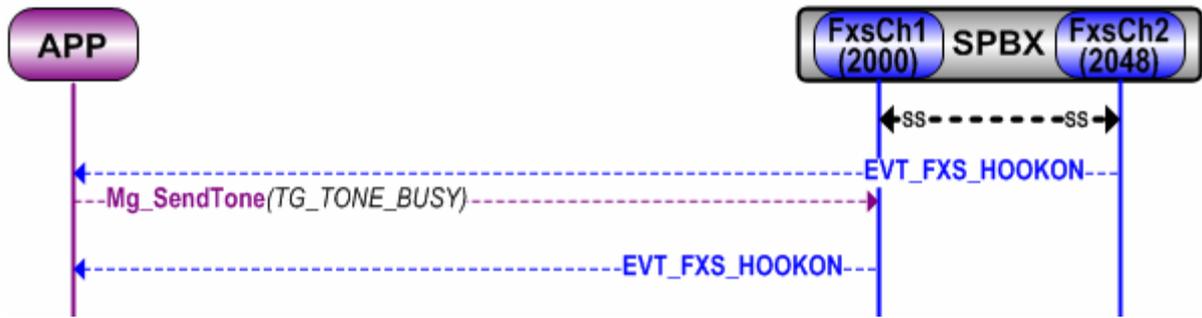


● 主叫方电路故障

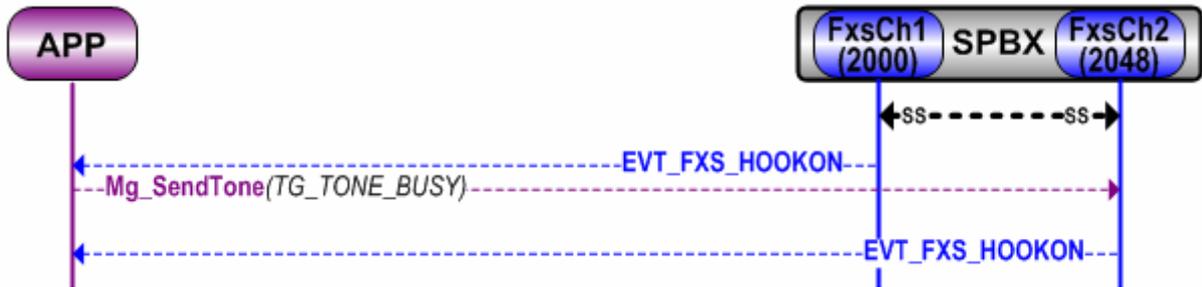


1.34.2 呼叫释放

● 被叫先挂机



● 主叫先挂机



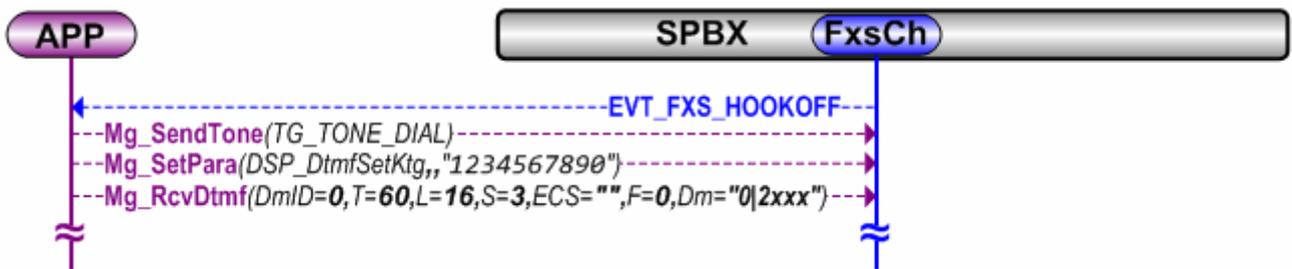
### 1.35 FxsCh 出局呼叫

假定:

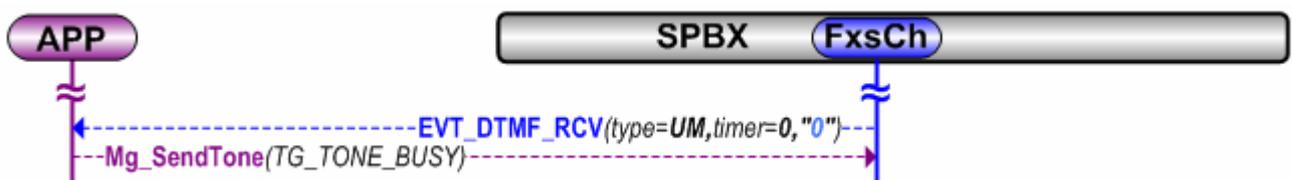
- 在分机侧，拨‘0’表示出局呼叫
- 被叫用户为市话用户，号码为“88861158”
- 向分机送拨号音时，开启“按键终止放音”功能，对应DTMF字符集为“0~9”
- 出局呼叫失败时，向分机发送忙音

#### 1.35.1 呼叫建立

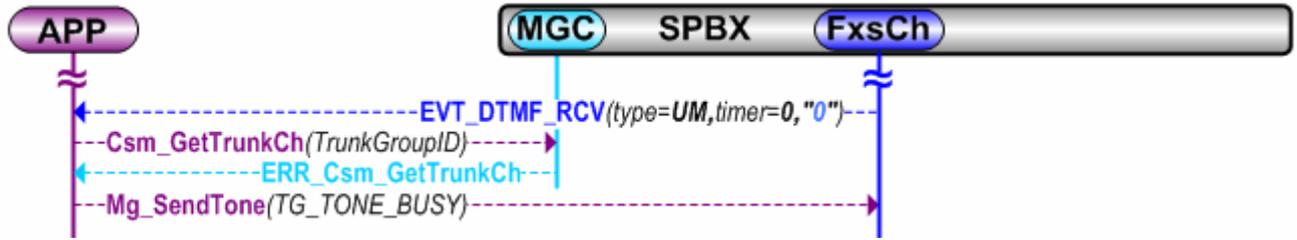
● 收取出局字冠



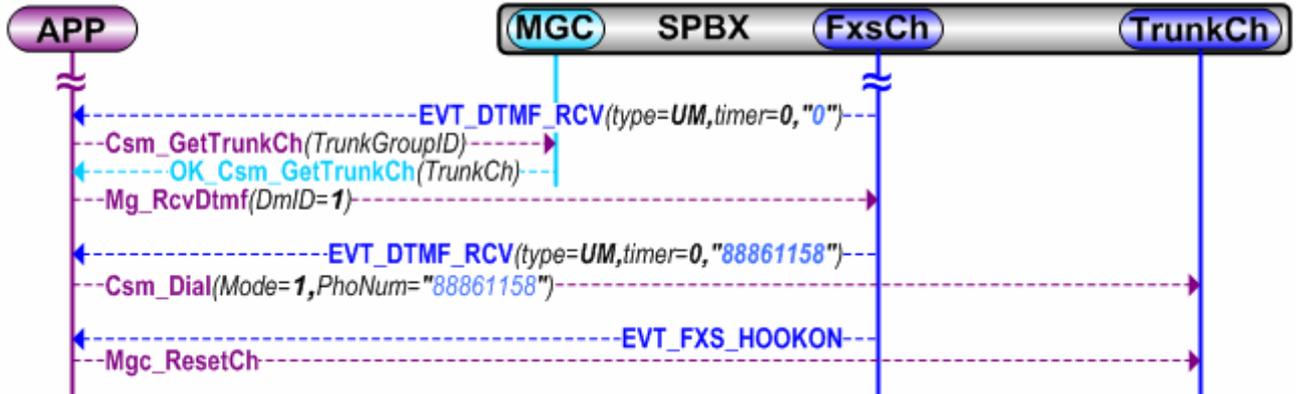
● 出局无权



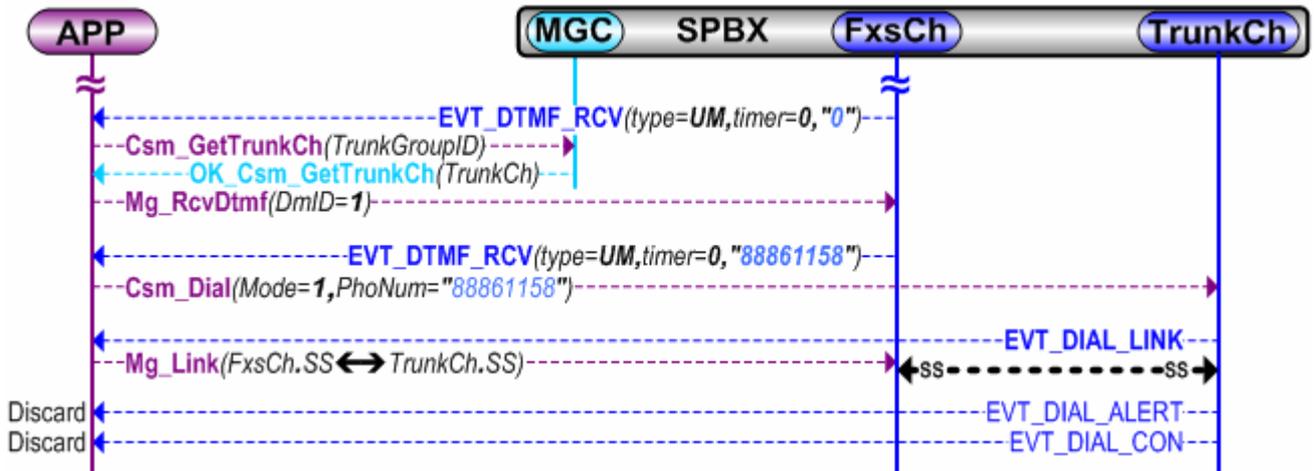
● 申请TrunkCh失败



● 主叫早释



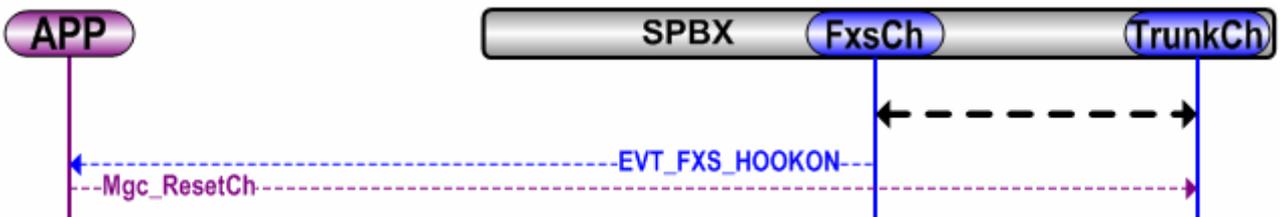
● 连接完成



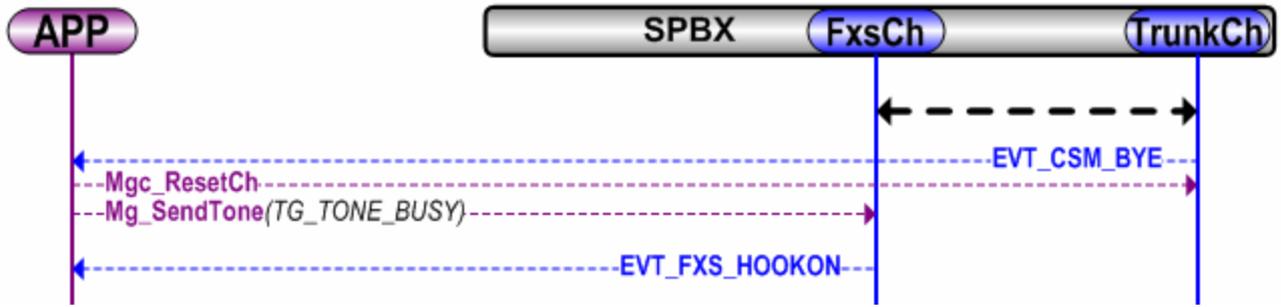
注: FxoCh 不支持 EVT\_DIAL\_ALERT、EVT\_DIAL\_CON 事件

### 1.35.2 呼叫释放

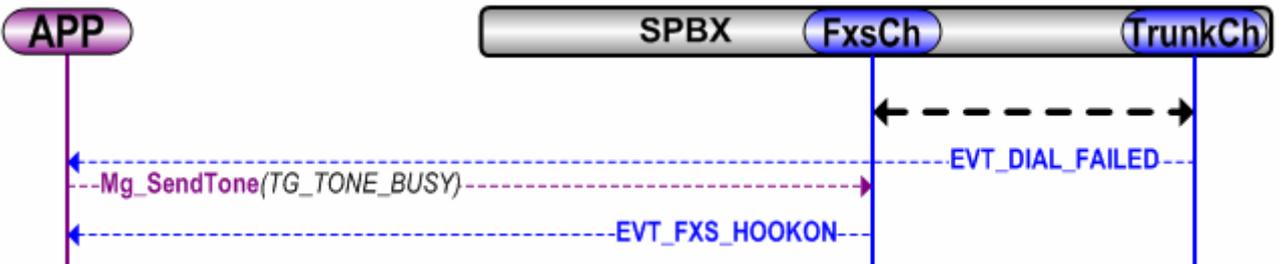
● 主叫先挂机



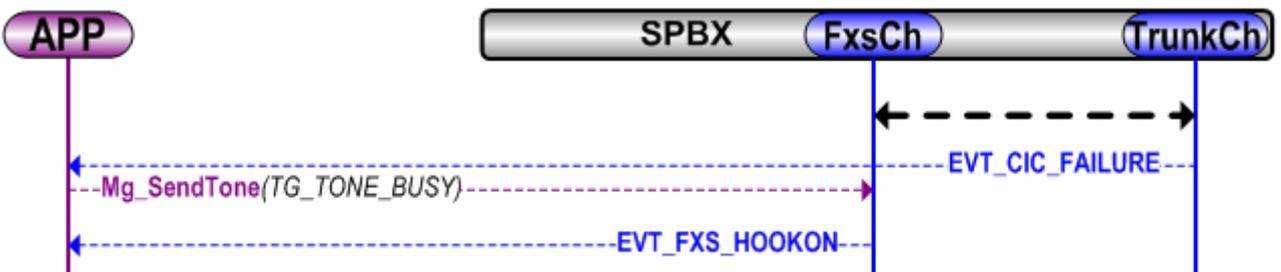
● 被叫先挂机



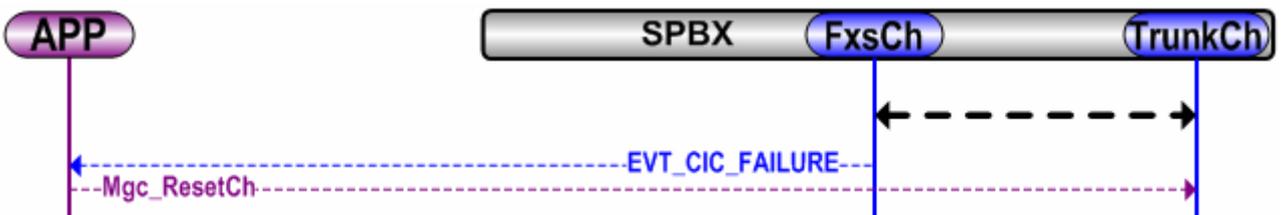
● Dial任务失败



● TrunkCh电路故障



● FxsCh电路故障



### 1.36 应用程序出局呼叫

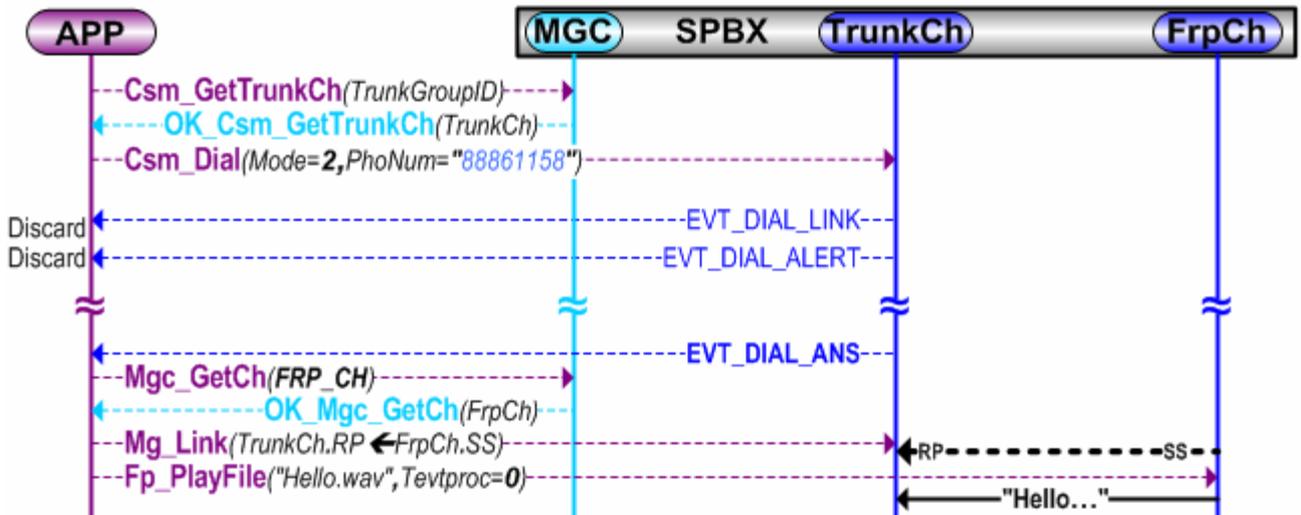
应用程序出局呼叫常常用于自动催费系统或呼叫中心的预拨号系统。

假定：

- 被叫用户号码为“88861158”
- 检测到真人摘机后，向被叫用户播放一个预先录制的语音文件

#### 1.36.1 呼叫建立

● 真人摘机



● Dial任务失败



● 电路故障



● 主叫早释

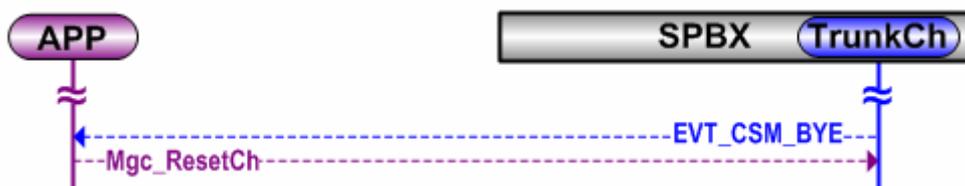


1.36.2 呼叫释放

● 主叫先挂机

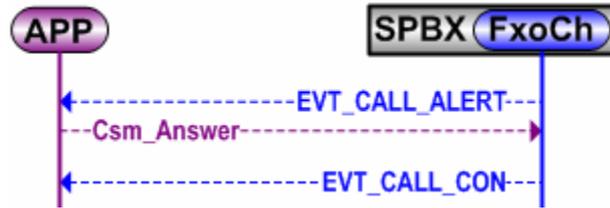


● 被叫先挂机



### 1.37 FxoCh 入局呼叫

● 接受呼叫

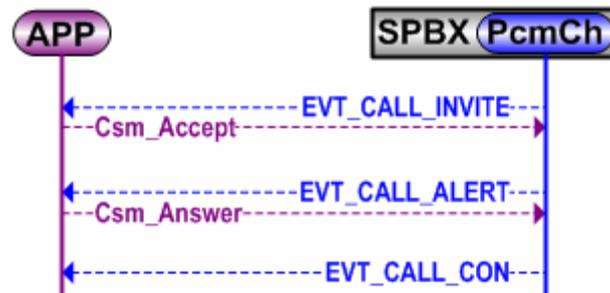


● 拒绝呼叫

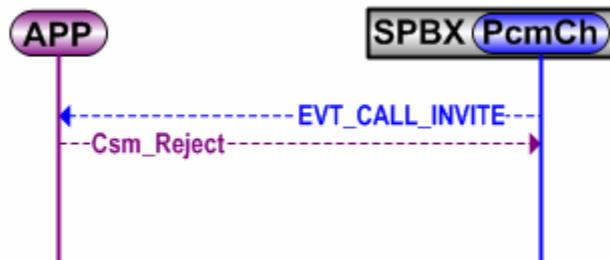


### 1.38 PcmCh 入局呼叫

● 接受呼叫



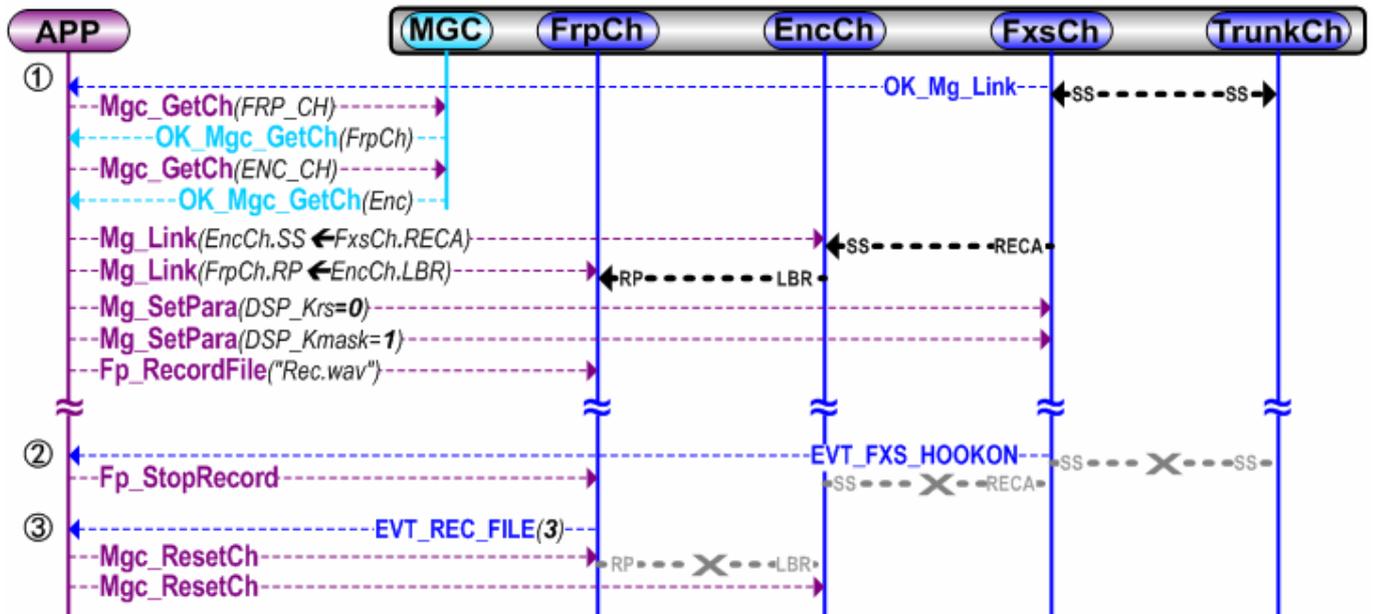
● 拒绝呼叫



### 1.39 录音操作

#### 1.39.1 坐席录音

在 TrunkCh 的 SS 端口与 FxsCh 的 SS 端口建立媒体连接后，对其通话进行录音。



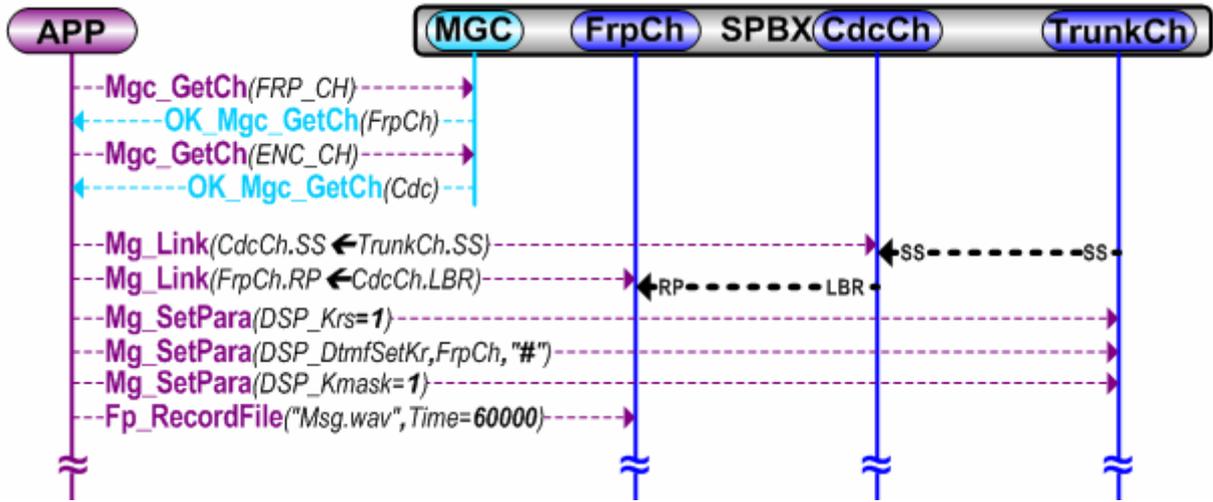
说明:

- ① FxsCh 上 PORT\_SS 端口与 TrunkCh 上 PORT\_SS 端口完成双向媒体连接的操作：
  - 依次申请一个 FrpCh（用于文件录音）、一个 EncCh（用于语音压缩）；
  - 依次建立单向的媒体连接：
    - FxsCh 上的 PORT\_SS 端口 → EncCh 上的 PORT\_SS 端口；
    - EncCh 上的 PORT\_LBR 端口 → FrpCh 上的 PORT\_RP 端口；
  - 设置 FxsCh 上的录音信号源（来话+去话）；
  - 开启“DTMF 屏蔽”功能，以防止用户的按键操作被记录到录音文件中；
  - 启动文件录音任务；
- ② FxsCh 挂机：停止文件录音任务；
- ③ 收到原因值为 3 的 EVT\_REC\_FILE 事件：
  - 从事件中获取文件长度等信息，将相关信息保存到应用程序的数据库中；
  - 依次释放 FrpCh、EncCh。

### 1.39.2 语音留言

将 TrunkCh 上的单向来话录制到文件。

#### ● 启动录音

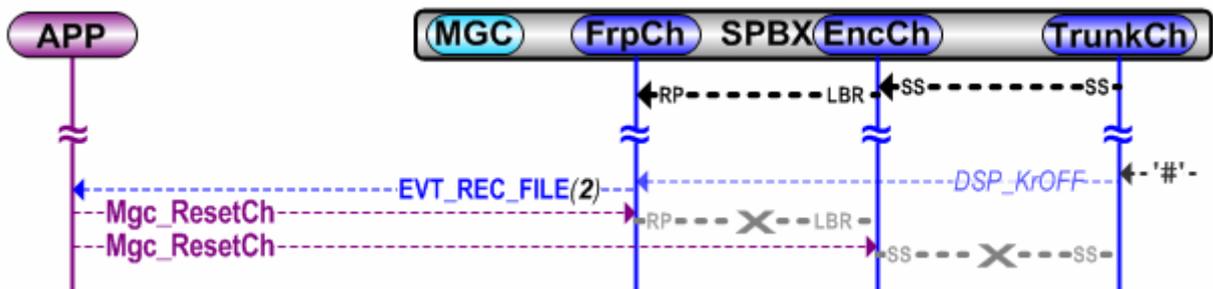


说明:

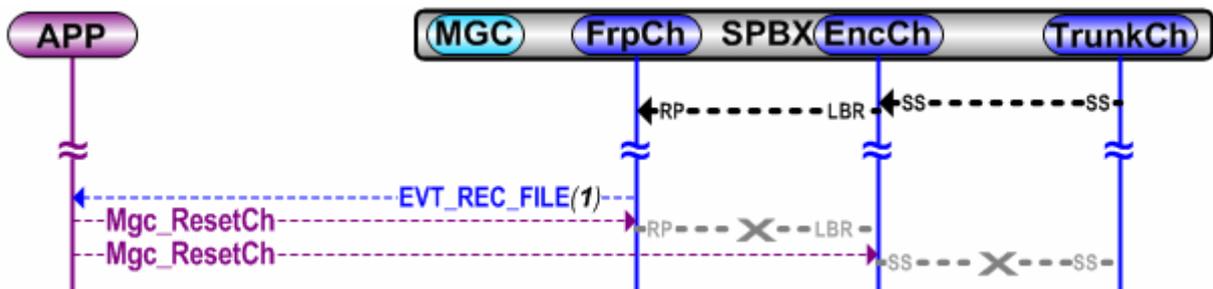
图中操作步骤为:

- 申请一个 FrpCh 用于文件录音、一个 CdcCh 用于语音压缩;
- 依次建立单向的媒体连接:  
TrunkCh 上的 PORT\_SS 端口 → CdcCh 上的 PORT\_SS 端口;  
CdcCh 上的 PORT\_LBR 端口 → FrpCh 上的 PORT\_RP 端口;
- 设置 FxsCh 上的录音信号源 (只录来话);
- 开启“按键终止录音”功能, DTMF 字符集设置为“#”;
- 开启“DTMF 屏蔽”功能, 以防止用户的按键操作被记录到录音文件中;
- 启动文件录音, 最大时长为 60 秒。

● 按键终止录音

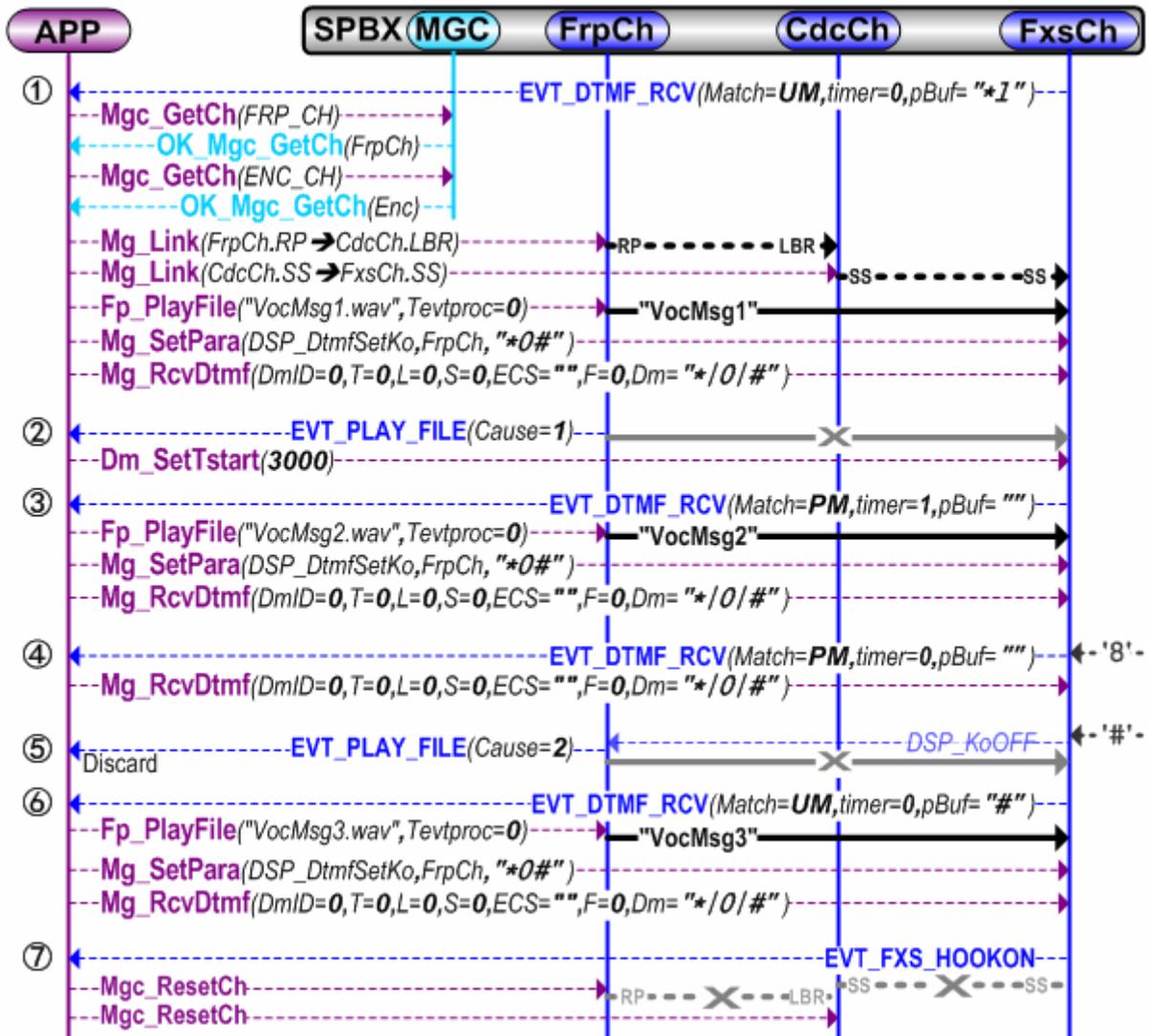


● 到达录音时长



● 用户挂机





说明:

- ① FxsCh 上收到 “\*1” 字符串，激活了 “听取留言” 功能：
  - 申请一个 FrpCh、一个 CdcCh；
  - 依次建立单向的媒体连接：
    - FrpCh 上的 PORT\_RP 端口 → CdcCh 上的 PORT\_LBR 端口；
    - CdcCh 上的 PORT\_SS 端口 → FxsCh 上的 PORT\_SS 端口；
  - 开始播放第一个文件 “VocMsg1.wav”（注：因为不需要 EVT\_PLAY\_PROC 事件，故 Fp\_PlayFile 函数中 Tevtproc 参数应设置为 0）；
  - 启动 “按键终止放音” 功能，对应字符集为 “\*0#”，当按下其中任何一个号码时，自动终止放音任务；
  - 下发收号任务（起始定时器 Tstart 的取值为 0，表示一直等待第一个号码）。
- ② 文件 VocMsg1.wav 播放完毕：重置收号任务的起始定时器为 3 秒；
- ③ 收号任务完成（直到起始定时器超时，都没有收到任何字符）：
  - 此类情况视为顺序播放下一个文件，因此，播放留言文件 VocMsg2.wav；
  - 重启 “按键终止放音” 功能；

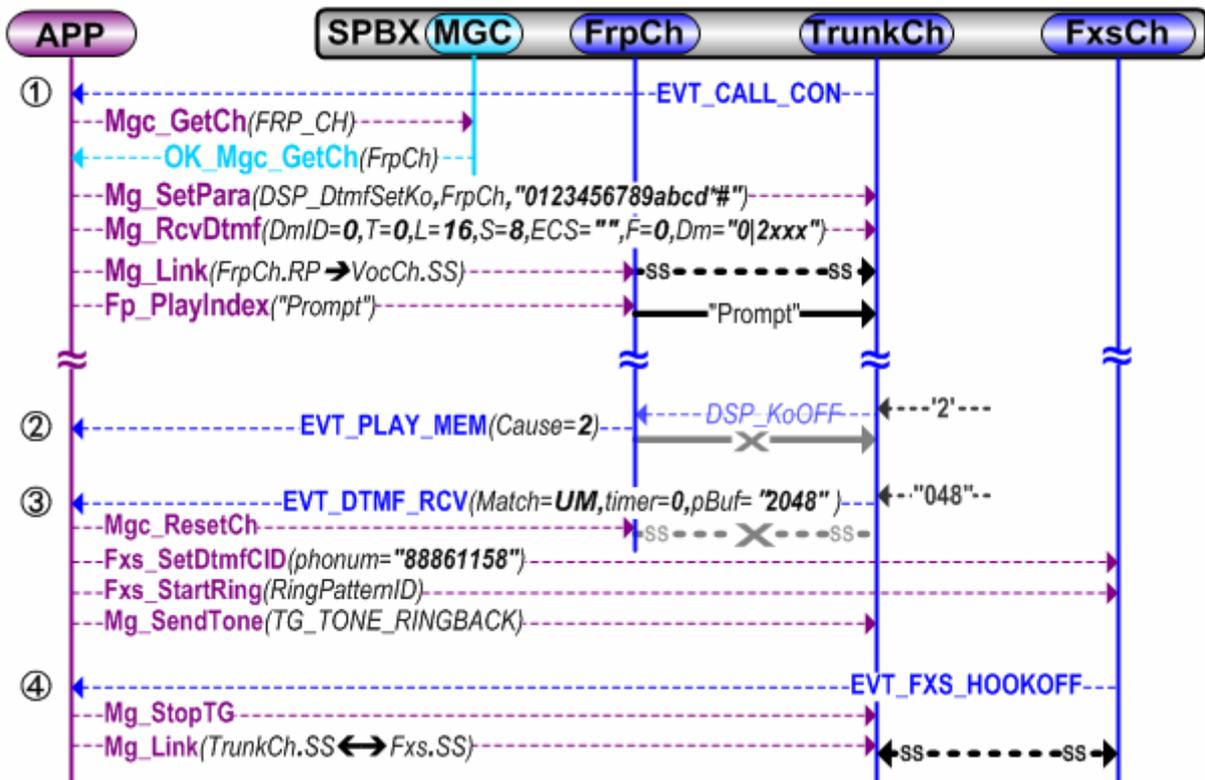
- ✦ 重新下发收号任务；
- ④ 用户按下‘8’键，收号任务完成：该键不是预定义的功能键，不会导致放音任务终止，但因收号任务完成，因此，需要重新下发收号任务；
- ⑤ 用户按下‘#’键的瞬间，触发了 FxsCh 上的“按键终止放音功能”，应用程序会收到终止原因值为 2 的 EVT\_PLAY\_FILE 事件，该事件将被丢弃；
- ⑥ DTMF 收号任务完成，上报 EVT\_DTMF\_RCV 事件（FULL\_MATCH，携带字符串“#”）：
  - ✦ 播放文件 VocMsg3.wav；
  - ✦ 重启“按键终止放音”功能；
  - ✦ 重新下发收号任务；
- ⑦ FxsCh 用户挂机：释放 FrpCh、CdcCh

### 1.40.2 IVR

来自一个 TrunkCh 的呼叫建立后，向其播放的提示语，同时等待其拨分机号。收齐分机号码后向分机振铃，然后接通分机。

假定：

- ✦ 来话呼叫的主叫号码为“88861158”，分机号码为“2048”
- ✦ 提示语的名称为“Prompt”，不需要插入解码资源通道；
- ✦ 在播放过程中，如果听取提示语的用户按下任何一个 DTMF 按键，立即终止播放提示语；

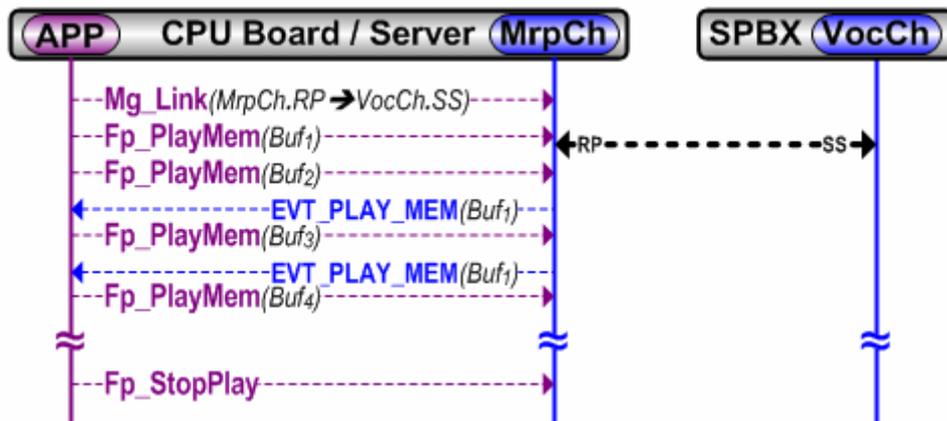


说明：

- ① 收到 EVT\_CALL\_CON 事件（TrunkCh 完成入局呼叫的建立过程）：
  - ✦ 申请一个 FrpCh，用于播放提示语；

- ✦ 在 TrunkCh 上开启“按键终止放音”功能，设定的字符集为 DTMF 字符全集；
  - ✦ 向 TrunkCh 下发收号任务；
  - ✦ 建立 FrpCh 至 TrunkCh 的单向连接；
  - ✦ 播放提示语。
- ② TrunkCh 用户按下首个按键'2'，触发 TrunkCh 上“按键终止放音”功能，TrunkCh 向 FrpCh 报告内部事件 DSP\_KoOFF；FrpCh 收到该事件后，立即终止播放提示语，并上报原因值为 2 的 EVT\_PLAY\_MEM 事件；
- ③ TrunkCh 用户继续按下“048”三个字符，TrunkCh 上收号任务完成，上报 EVT\_DTMF\_RCV 事件：
- ✦ 释放 FrpCh；
  - ✦ 查找分机号对应的 FxsCh，向其发送带主叫号码“88861158”的振铃信号；
  - ✦ 向 TrunkCh 发送回铃音；
- ④ 被叫用户摘机，FxsCh 上报 EVT\_FXS\_HOOKOFF 事件：
- ✦ 停止向 TrunkCh 送回铃音；
  - ✦ 建立 TrunkCh 上 PORT\_SS 端口与 FxsCh 上 PORT\_SS 端口之间的双向连接

### 1.40.3 播放指定内存块



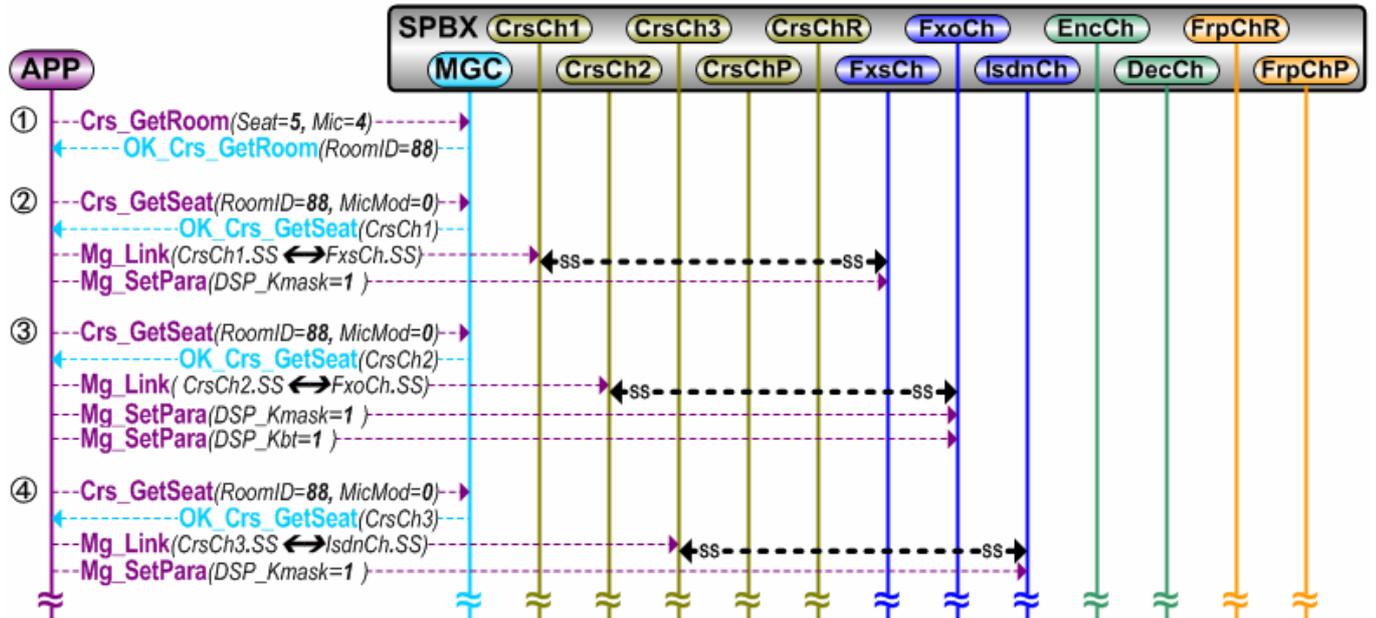
### 1.41 会议操作

创建一个由 FxsCh、FxoCh、IsdnCh 组成的三方会议，需要向会议室播放背景音乐，并且需要对会议内容进行录音。

假定：

FxsCh、FxoCh、IsdnCh 在此之前均已完成呼叫接续过程。

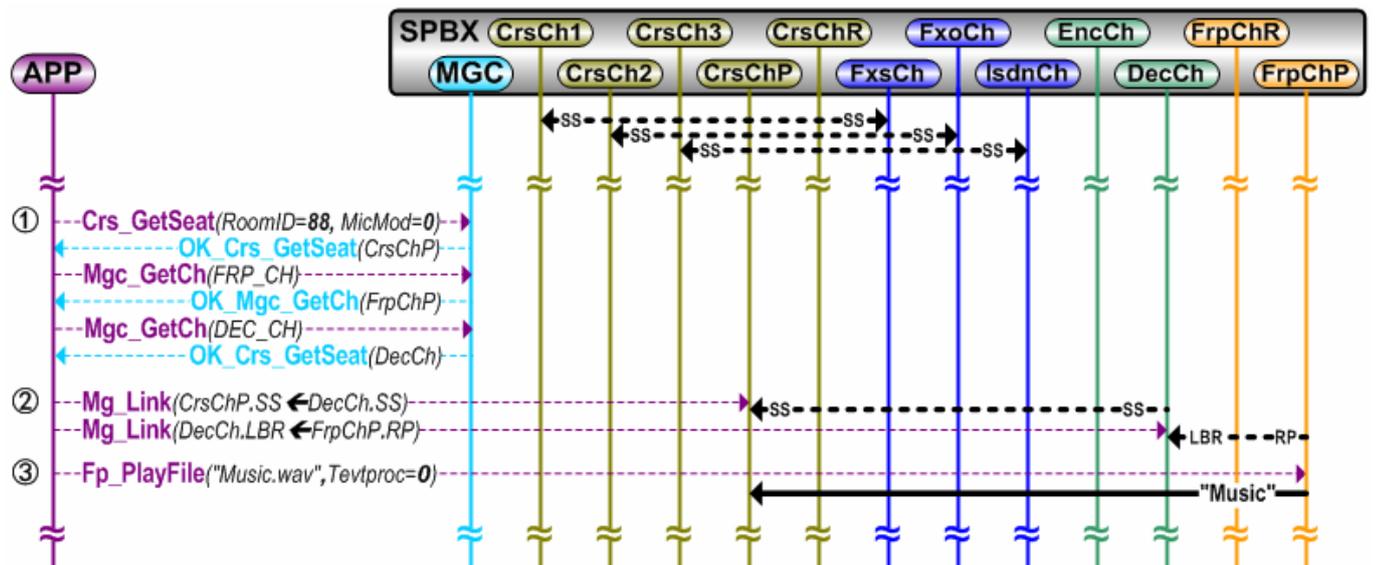
### 1.41.1 创建会议



说明:

- ① 创建一个会议室，申请 5 个座位，4 个麦克风（用于录音的 CrsCh 不需要麦克风）；
- ② 为 FxsCh 申请一个 CrsCh，连接媒体端口，禁止 FxsCh 上的按键信号进入会议室；
- ③ 为 FxoCh 申请一个 CrsCh，连接媒体端口，禁止 FxoCh 上的按键信号进入会议室，禁止 FxoCh 挂机后的忙音信号进入会议室。
- ④ 为 IsdnCh 申请一个 CrsCh，连接媒体端口，禁止 IsdnCh 上的按键信号进入会议室；

### 1.41.2 播放背景音乐

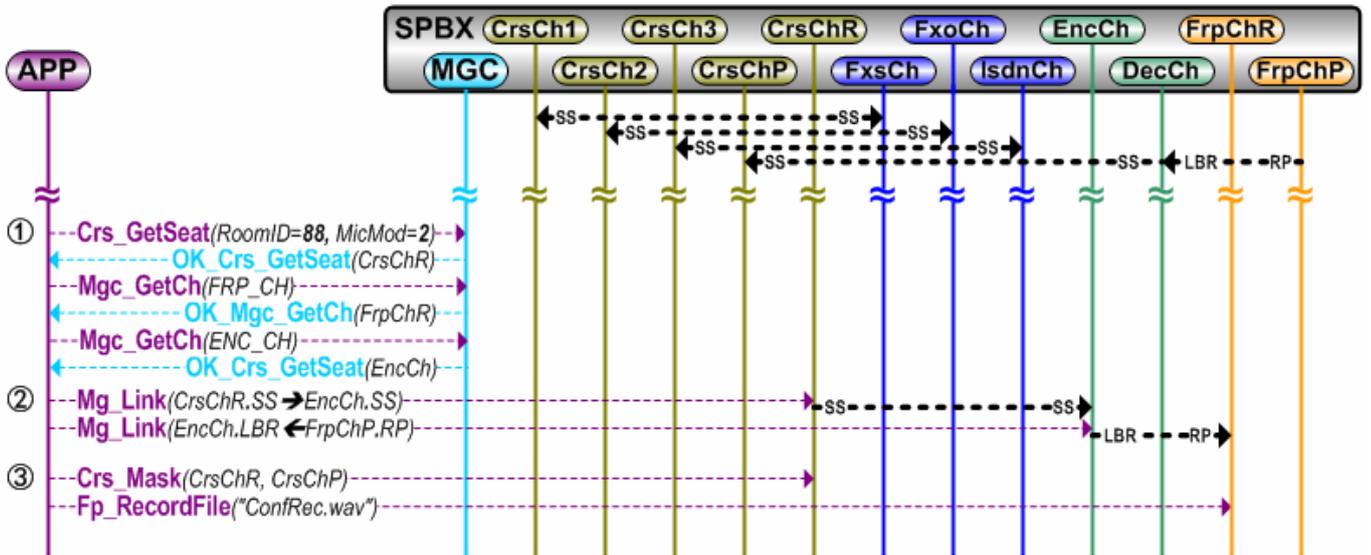


说明:

- ① 依次申请一个 CrsCh（图中的 CrsChP）、FrpCh（图中的 FrpChP）、DecCh；
- ② 依次建立媒体连接；

③ 开始播放背景音乐。

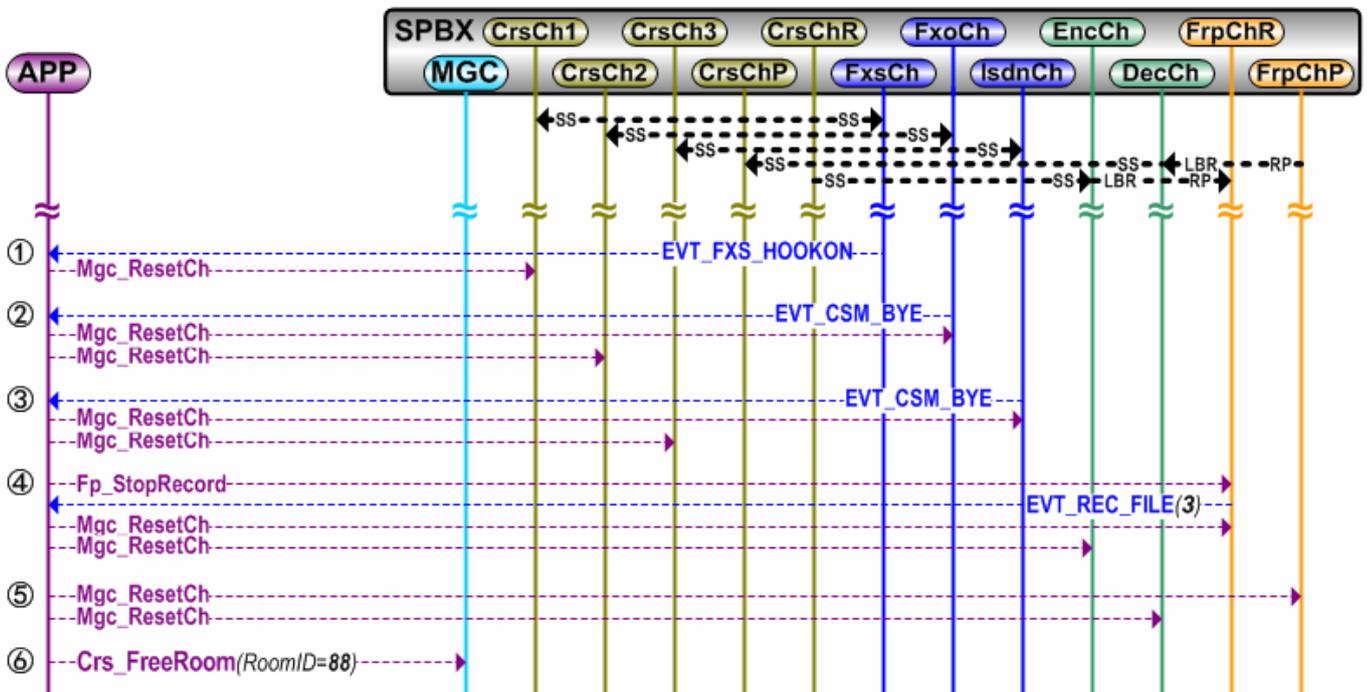
### 1.41.3 会议录音



说明:

- ① 依次申请一个 CrsCh（图中的 CrsChR）、FrpCh（图中的 FrpChR）、EncCh；
- ② 依次建立媒体连接；
- ③ 调用 Crs\_Mask 函数以禁止背景音乐进入录音文件，然后启动录音。

### 1.41.4 会议拆除



说明:

- ① FxsCh 用户挂机：释放其对应的 CrsCh（图中的 CrsCh1）；

- ② FxoCh 用户挂机：FxoCh 本端挂机，释放其对应的 CrsCh（图中的 CrsCh2）；
- ③ IsdnCh 用户挂机：IsdnCh 本端挂机，释放其对应的 CrsCh（图中的 CrsCh3）；
- ④ 停止录音，释放相关的资源通道；
- ⑤ 释放会议室

## 附录 A 三汇 SPBX 产品 firmware 压缩包说明

Firemare 压缩包目前存放在交换机 MSB 板的 TF 卡上，是交换机的系统文件，分为驱动协议、设备管理两大部分。本文主要介绍驱动协议部分，包含 bootp、drivers、images 三个文件夹。

- ◆ bootp 负责系统启动引导，和每一块插板上的 uboot 进行交互启动。里面包含一个 bootpd 文件——bootp 协议的服务端程序，对应的客户端已经在板子上实现。还包含一个 app\_ppc 文件——一个符号链接（兼容性考虑）。
- ◆ drivers 是每一块插板上的业务程序。对应每一个插板有一个压缩包，包含：msb、umb、mrs、sip01、sg02，另外还包含一个 md5 的校验文件。下面一一介绍各个压缩包：
  - ▶ msb: 包含了 board-msb.ko（板卡管理）、chassis-msb.ko（机框管理）、log-msb.so（日志）、mg-msb.exe（主业务）、svrmon-msb.ko（系统服务管理）、fifo-msb.so（内部通讯管道）、rpc-msb.so（内部通讯协议）、startmg.sh（内部启动脚本）、board\_info.sh（硬件信息检测脚本）和 mg-msb.ko（msb 板卡驱动）。
  - ▶ umb: 包含了 startmg.sh（内部启动脚本）、start.sh（业务启动脚本）、board\_info.sh（硬件信息检测脚本）、board-umb.ko（板卡管理）、fifo-umb.so（内部通讯管道）、lapd-umb.exe（ISDN Q921 协议栈）、log-umb.so（日志）、mg-umb.exe（主业务）、mg-umb.ko（umb 板卡驱动）、mtp2-umb.exe（7 号信令，MTP2 协议栈）、rpc-umb.so（内部通讯协议）、siprpc-umb.so（内部通讯协议）、sip-umb.exe（主业务）和 svrmon-umb.ko（系统服务管理），另外还包含了 dsp-umb.bin 和 tc24-umb.bin 两个 bin 文件（DSP 的固件）。
  - ▶ mrs: 包含了 startmg.sh（内部启动脚本）、board\_info.sh（硬件信息检测脚本）、board-mrs.ko（板卡驱动模块）、log-mrs.so（日志模块）、mg-mrs.exe（主业务）、mg-mrs.ko（板卡驱动）、rpc-mrs.so（内部通讯协议）、rp-mrs.so（录放音模块）和 svrmon-mrs.ko（系统服务管理）。
  - ▶ sip01: 包含了 startmg.sh（内部启动脚本）、board\_info.sh（硬件信息检测脚本）、board-sip01.ko（板卡驱动模块）、fifo-sip01.so（内部通讯管道）、log-sip01.so（日志）、mg-sip01.exe（主业务）、mg-sip01.ko（板卡驱动）、rpc-sip01.so（内部通讯协议）、siprpc-sip01.so（内部通讯协议）、sip-sip01.exe（sip 协议）和 svrmon-sip01.ko（系统服务管理）。
  - ▶ sg02: 包含了 startmg.sh（内部启动脚本）、board\_info.sh（硬件信息检测脚本）、board-sg02.ko（板卡信息模块）、digitmap-sg02.so（DTMF 收号规则模块）、isup-sg02.so（isup 协议模块）、log-sg02.so（日志）、mgc-sg02.exe（主业务）、mtp3-sg02.exe（7 号信令、mtp3 模块）、q32x-sg02.so（ISDN q931 模块）、rpc-sg02.so（内部通讯模块）、siprpc-sg02.so（内部通讯模块）和 svrmon-sg02.ko（系统服务管理）。这些板子上的 mg 是不相同的，角色实现因不同板卡有很大差异。
- ◆ images 是板子的操作系统。ulmage、dtb、rootfs 这些都是 LINUX 的规范，分别对应了内核、设备配置、根文件系统。由于目前我们硬件架构上采用的是 Freescale 的 mpc8309、p1010，所以对应有这两组文件。

下面三部分和运维相关，本文不做详细介绍。

- ◆ image 是一个符号链接（兼容性考虑）。
- ◆ mgcent、mgre 简单地说是驻留在插板上的管理客户端。
- ◆ mgrs、mgrs-web 简单地说是驻留在插板上的管理服务端。

注：本文基于 v0.94.30-1 版本编写，正式版本发布时，可能会在文件结构上有少许改动。

## 附录 B 技术/销售支持

您在使用我们产品的过程中，有任何疑问都可以与我们联系，我们将尽心尽力提供服务。

### 公司联系方法：

杭州三汇信息工程有限公司

http: //www.synway.cn

地址：杭州滨江区南环路 3756 号三汇研发大楼 9F

邮编：310053

电话：0571-88861158（总机）

传真：0571-88850923

### 技术支持：

电话：0571-88921532（工作日 8:30 - 17:00）

手机：（0）13306501675（24 小时热线）

Email: [support@sanhuid.com](mailto:support@sanhuid.com)

### 销售部：

电话：0571-86695356

Email: [13989830066@139.com](mailto:13989830066@139.com)