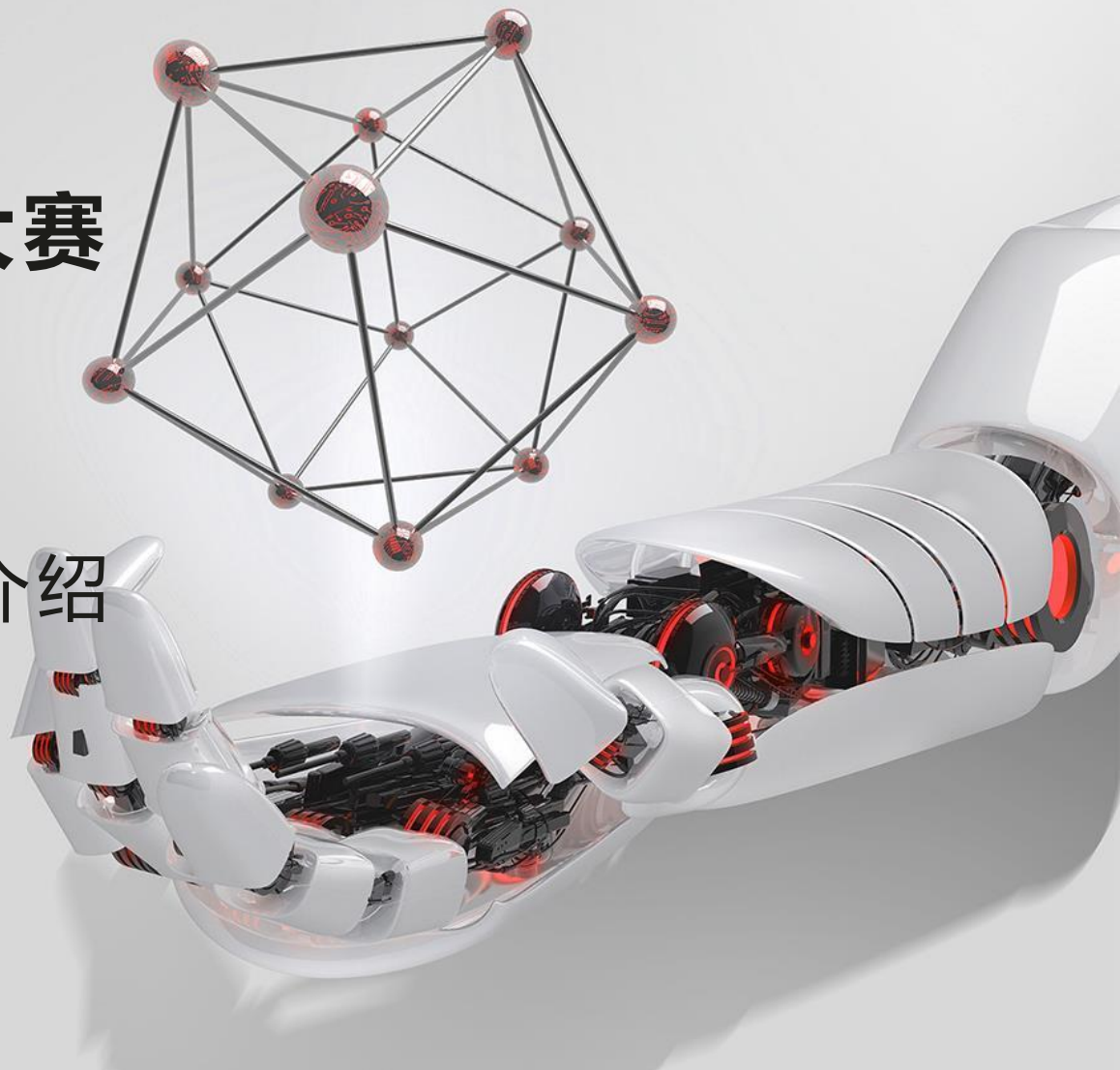


# 全国大学生嵌入式暨智能互联大赛 海思赛道赋能课件

## Hi3516DV300媒体业务典型场景介绍

主讲人：陈 伟







**每一位开发者  
都是海思要汇聚的星星之火**

# 课程说明及入门要求

## 媒体业务说明：

Hi3516DV300的媒体业务包括音视频数据的采集，处理，压缩，解压缩，显示，播放等模块

## 课程入门要求：

学习本课程前需要先学习《Hi3516DV300 SDK介绍》课程



# 术语说明

## 媒体业务各模块简称说明:

VI	Video Input	视频采集
VPSS	Video Processing SubSystem	视频处理子系统
VENC	Video Encoder	视频编码
H264E	H264 Encoder	视频编码协议的一种
H265E	H265 Encoder	视频编码协议的一种
RC	Rate Control	H264/H265视频编码时的码率控制模块
VDEC	Video Decoder	视频解码
VO	Video Output	视频输出
音频CODEC	Audio AD/DA	接麦克风和扬声器的音频AD/DA模块
AI	Audio Input	音频采集
AO	Audio Output	音频输出
AENC	Audio Encoder	音频编码
ADEC	Audio Decoder	音频解码
SYS	System Control	媒体业务的系统控制模块

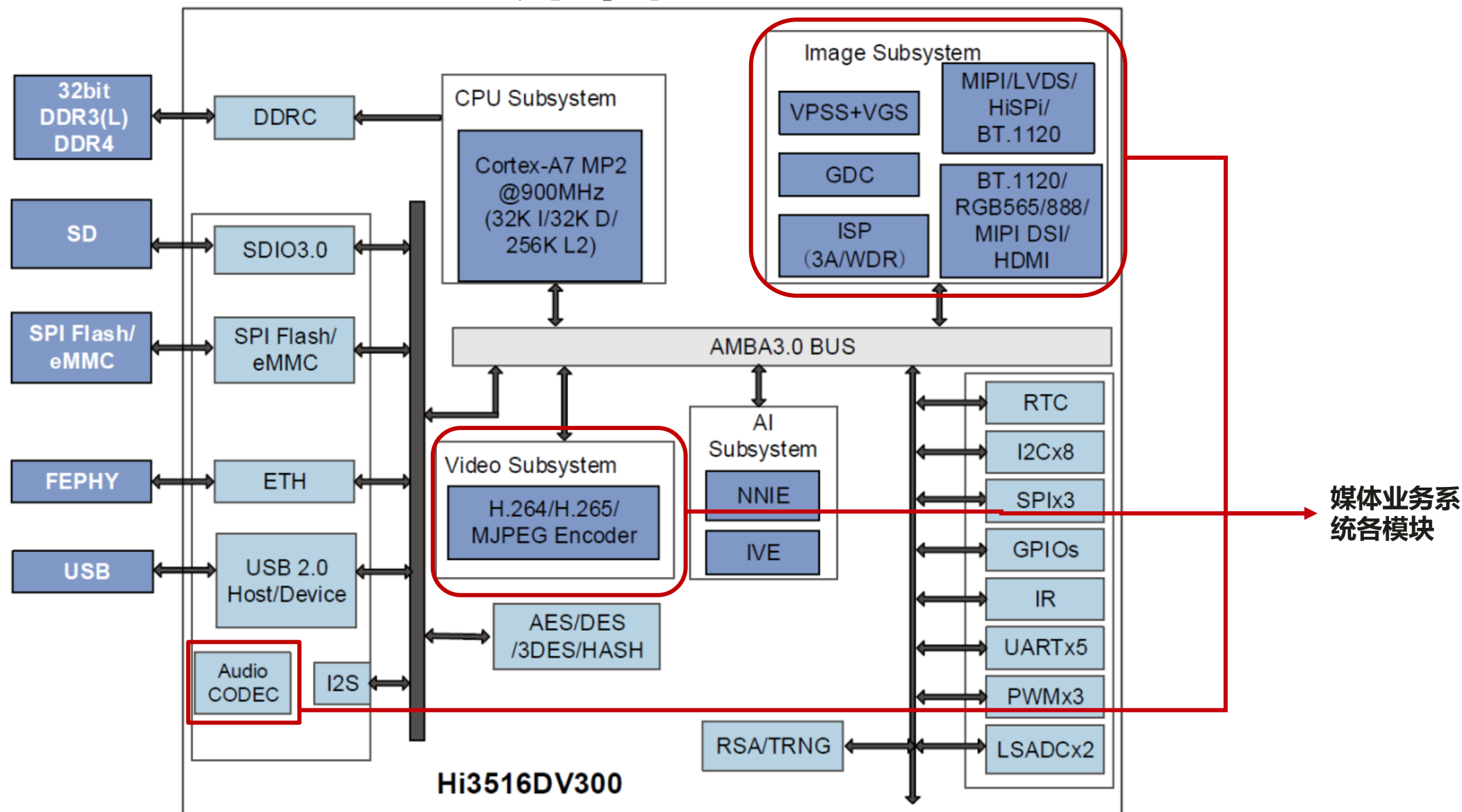
媒体业务各模块proc调试信息显示了各模块的实时工作状态，用户可以通过cat /proc/umap/" 模块名" 查看

查看各模块的proc调试信息时，各模块的名称可以通过cat /proc/umap/logmpp查看

媒体业务各模块接口及proc调试信息的详细说明请参考《HiMPP媒体处理软件 V4.0 开发参考》文档中各模块的接口介绍及proc调试信息说明部分

《HiMPP媒体处理软件 V4.0 开发参考》文档路径：HiSpark\_Taurus\_Build\_Package\HiSpark\_Hi3516DV300\_SDK\_SPC021\_doc\board\MPP

# Hi3516DV300 芯片架构



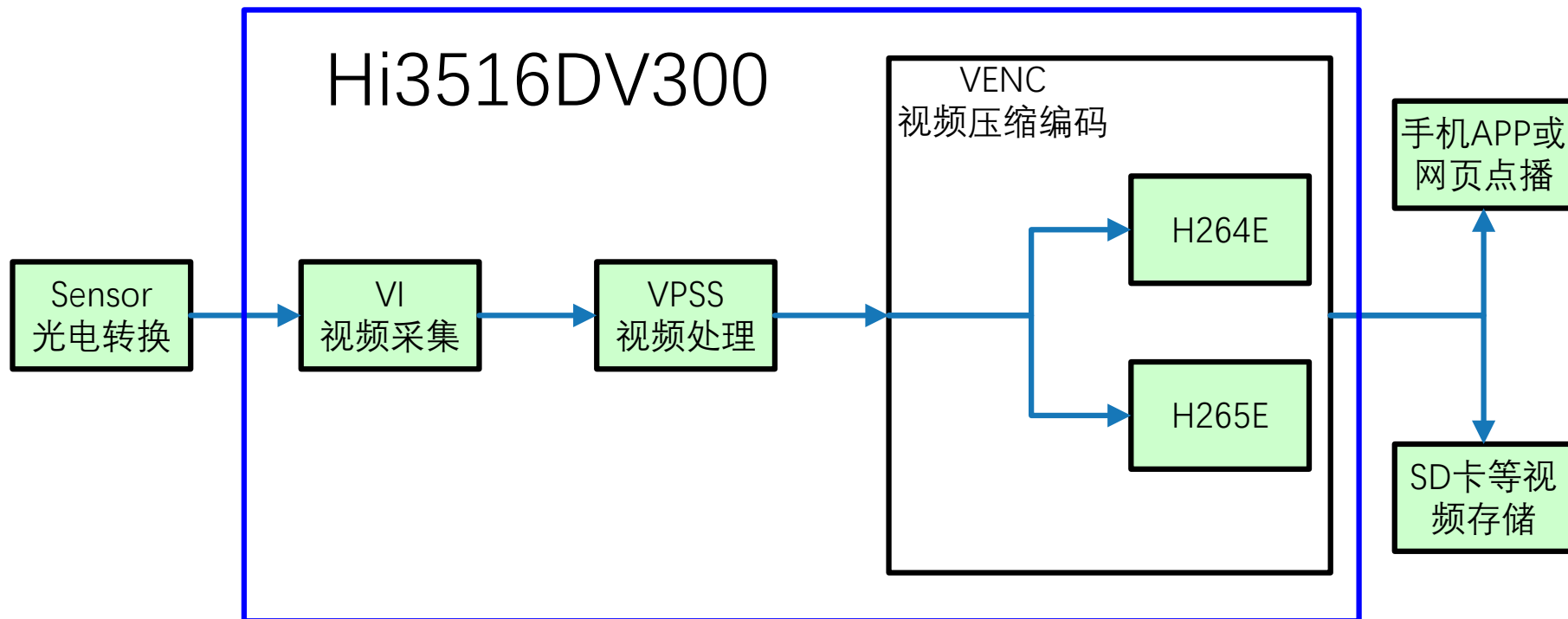
# 目录

---

- 视频采集与压缩场景介绍
- 视频解压与显示场景介绍
- 音频对讲场景介绍
- 通用功能介绍

# 视频采集与压缩场景介绍

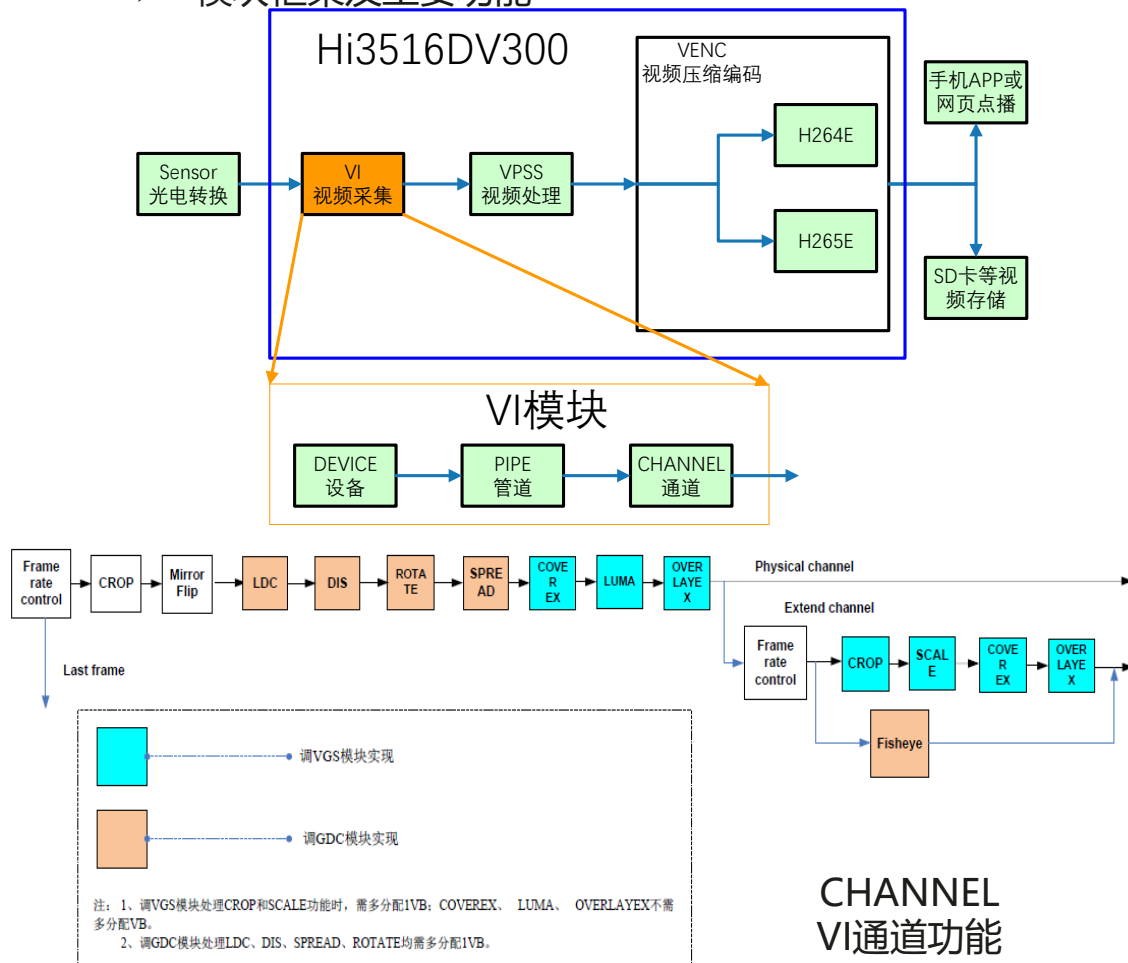
完整的场景流程图



1. Sensor和SD卡是外挂第三方器件或芯片，海思提供对接的硬件外设接口；
2. 视频压缩编码时一般大分辨率的码流用于本地存储，小分辨率码流用于通过网络进行手机点播等场景；
3. 场景用例请参考SDK包里面HiSpark\_Hi3516DV300\_SDK\_SPC021\smp\a7\_linux\mpp\sample\venc路径下的用例；

# VI模块的介绍

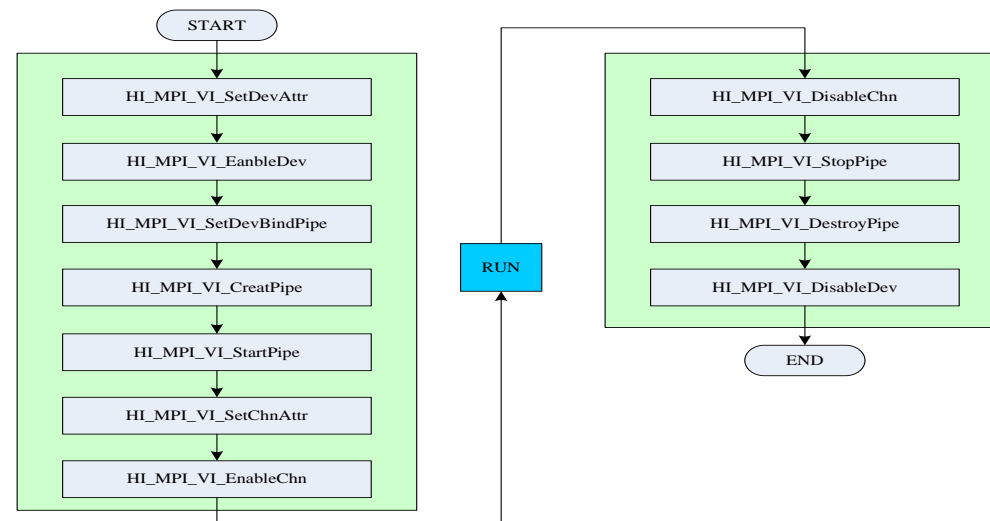
## 模块框架及主要功能



## 主要功能：

1. 对接sensor进行视频采集
2. 视频分辨率/帧率的设置，图像的抠图等功能

## 接口调用流程



## Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/vi

-----VI CHN OUTPUT RESOLUTION-----											
PipeID	ChnID	Enable	Mirror	Flip	Width	Height	PixFmt	VideoFmt	DynamicRange	CompressMode	FrameRate
0	0	Y	N	N	2560	1440	SP420	LINEAR	SDR8	None	25
-----VI PIPE STATUS-----											
PipeID	Enable	IntCnt	FrameRate	LostFrame	VbFail	Width	Height				
0	Y	5126	0	0	0	2560	1440				
-----VI CHN STATUS-----											
PipeID	ChnID	Enable	FrameRate	LostFrame	VbFail	Width	Height				
0	0	Y	25	0	0	2560	1440				

## 调试工具及用法

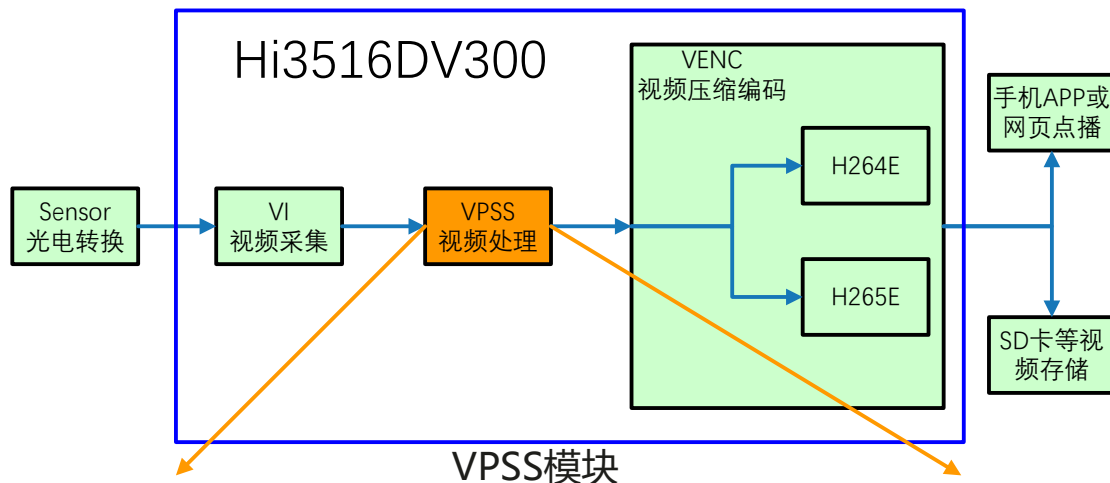
工具名称：vi\_bayerdump, vi\_pipe\_yuvdump, vi\_chn\_dump  
工具用途：将VI模块内部管道或通道的图像dump出来用于调试分析

工具路径：HiSpark Hi3516DV300\_SDK\_SPC021\smp\at7 linux\mpp\tools  
使用方法：在工具路径下编译，然后将执行文件下发到板端执行即可

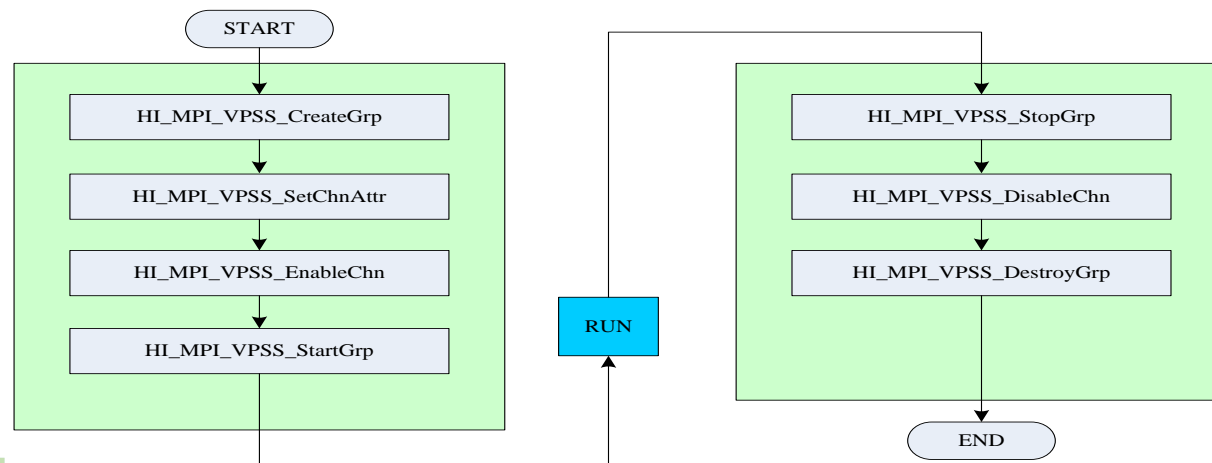


# VPSS模块的介绍

## ➤ 模块框架



## ➤ 接口调用流程



## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/vpss

-----VPSS CHN OUTPUT RESOLUTION-----										
GrpID	ChnID	Enable	Width	Height	Pixfmt	Videofmt	DRange	Compress	SendOk	FrameRate
0	0	Y	2560	1440	YVU-SP420	LINEAR	SDR8	Y	5144	25
0	1	Y	704	576	YVU-SP420	LINEAR	SDR8	N	5144	25
0	2	Y	352	288	YVU-SP420	LINEAR	SDR8	N	0	25

## ➤ 主要功能:

1. 图像单输入多个输出功能
2. 图像3D降噪功能
3. 图像的放大, 缩小, 旋转等功能

## ➤ 调试工具及用法

工具名称: vpss\_src\_dump, vpss\_chn\_dump

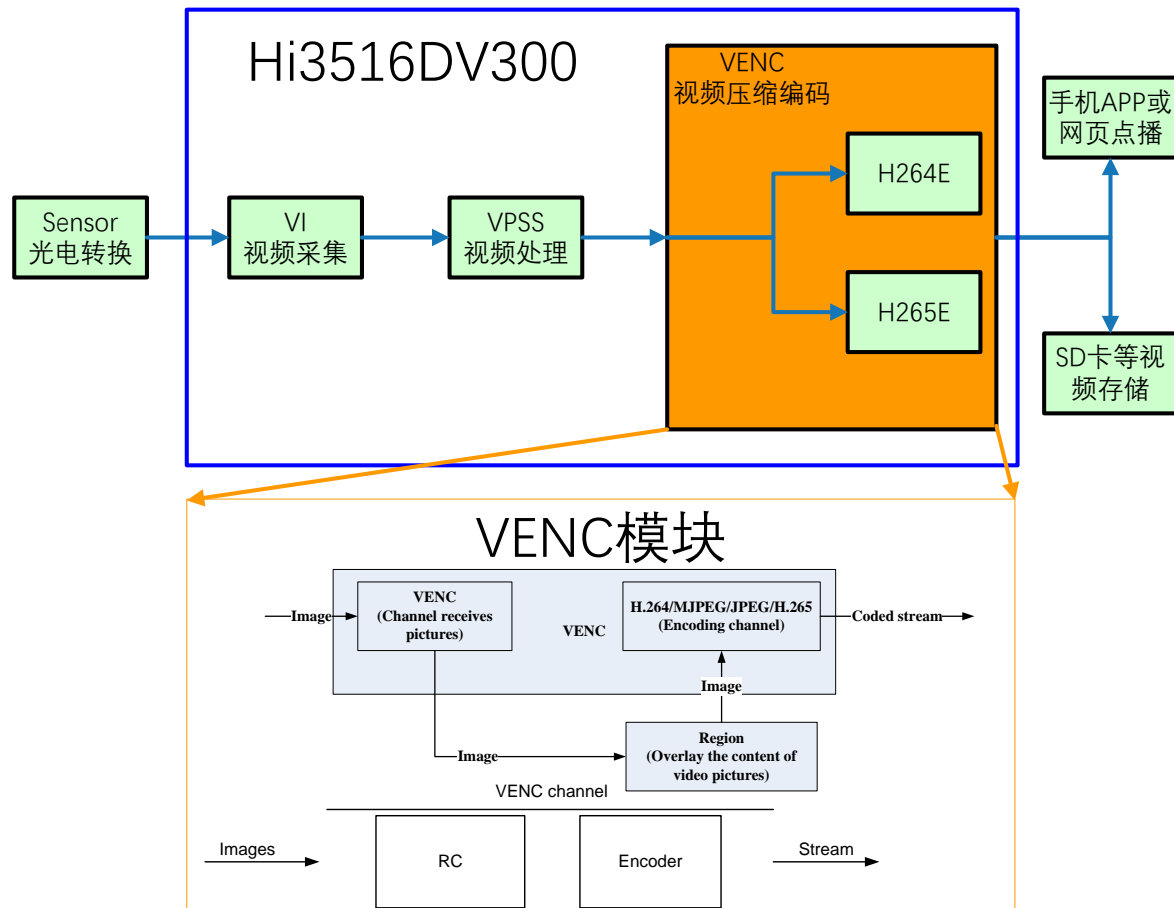
工具用途: 将VPSS模块的输入及输出图像dump出来用于调试分析

工具路径: HiSpark Hi3516DV300\_SDK\_SPC021\smp\a7\_linux\mpp\tools

使用方法: 在工具路径下编译, 然后将执行文件下载到板端执行即可

# VENC模块的介绍

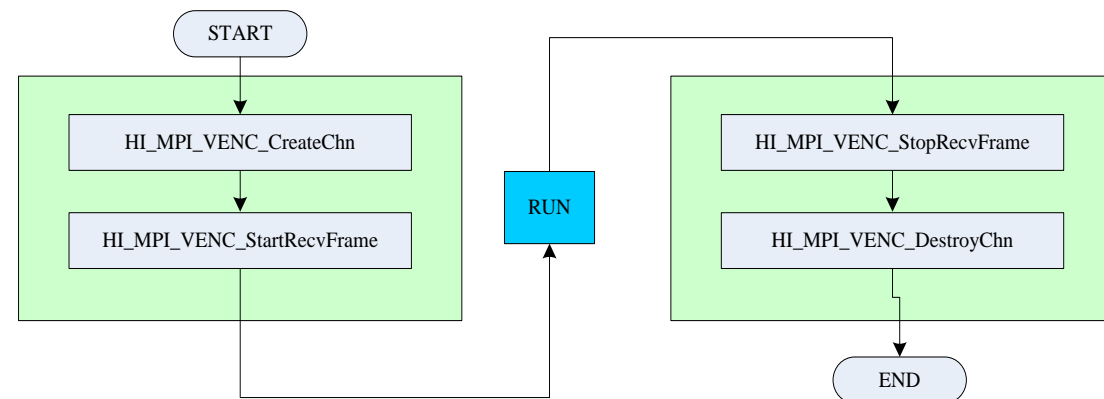
## 模块框架



## 主要功能:

1. 视频压缩编码
2. 视频压缩编码时的码率控制

## 接口调用流程



## Proc调试信息重点字段介绍

### VENC

cat /proc/umap/venc

-----VENC STREAM STATE-----									
ID	FreeCnt	BusyCnt	UserCnt	UserGet	UserRls	GetTimes	Interval	FrameRate	
0	1	0	0	3278	3278	3278	39975	25	
1	2	0	0	5084	5084	5084	39977	25	

### H264E/H265E cat /proc/umap/h264e cat /proc/umap/h265e

-----CHN ATTR-----											
ID	MaxWidth	MaxHeight	Width	Height	profile	C2GEn	BufSize	ByFrame	GopMode	MaxStrCnt	
0	2560	1440	2560	1440	base	N	7372800	Y	NormalP	200	
1	704	576	640	480	base	N	811008	Y	NormalP	200	

-----PICTURE INFO-----									
ID	EncdStart	EncdSucceed	Lost	Disc	Pskip	Recode	RlsStr	UnrdStr	
0	3169	3169	0	0	0	0	3169	0	
1	4975	4975	0	0	0	0	4974	1	

### RC

cat /proc/umap/rc

-----BASE PARAMS 1-----												
ChnId	Gop	StatTm	ViFr	TrgFr	ProType	RcMode	Br(kbps)	FluLev	IQp	PQp	BQp	
0	50	2	25	25	96	CBR	6144	1	N/A	N/A	N/A	
1	50	2	25	25	96	CBR	512	1	N/A	N/A	N/A	

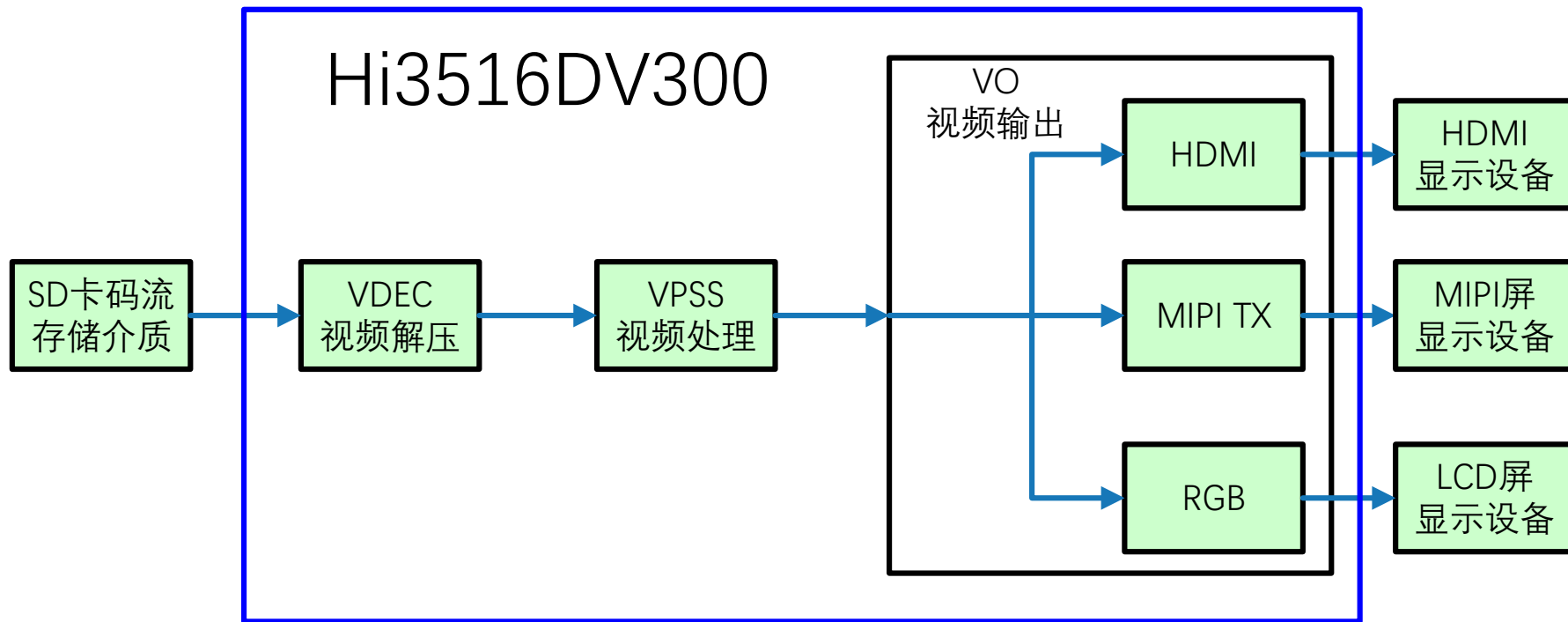
# 目录

---

- 视频采集与压缩场景介绍
- 视频解压与显示场景介绍
- 音频对讲场景介绍
- 通用功能介绍

# 视频解压与显示场景介绍

完整的场景流程图

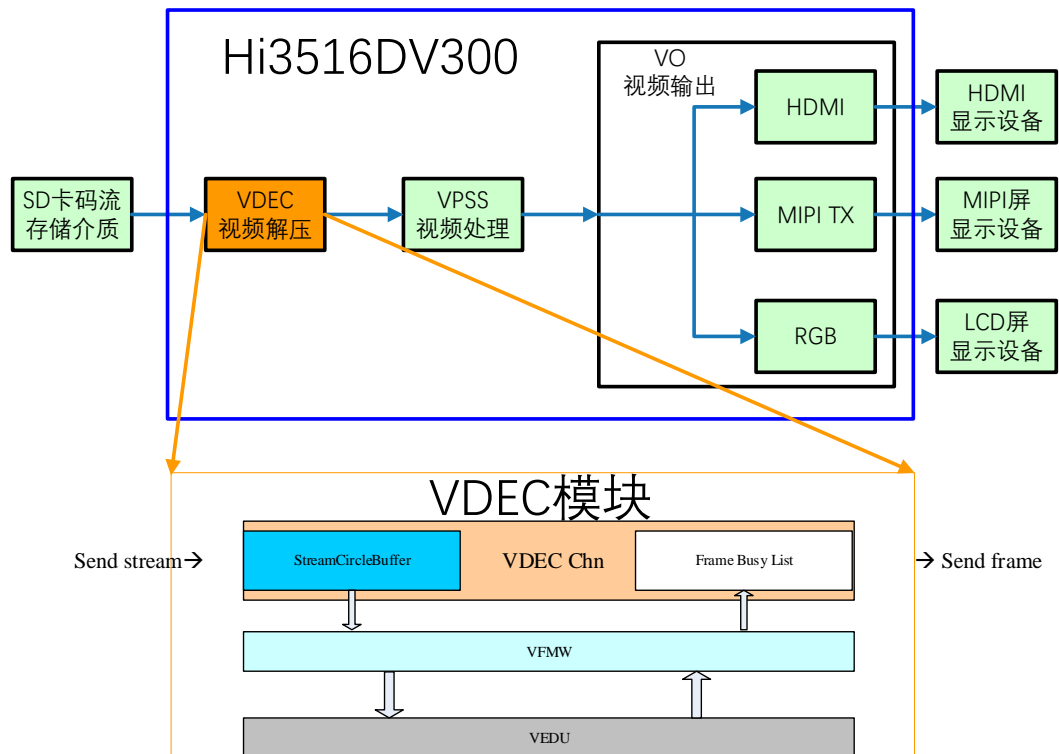


1. SD卡和显示设备是外挂第三方器件或设备，海思提供对接的硬件外设接口；
2. 视频输出时支持HDMI/MIPI TX/RGB三种输出接口，三种输出接口是复用关系，不能同时使用；
3. 场景用例请参考SDK包里面HiSpark\_Hi3516DV300\_SDK\_SPC021\smp\a7\_linux\mpp\sample\vdec路径下的用例；

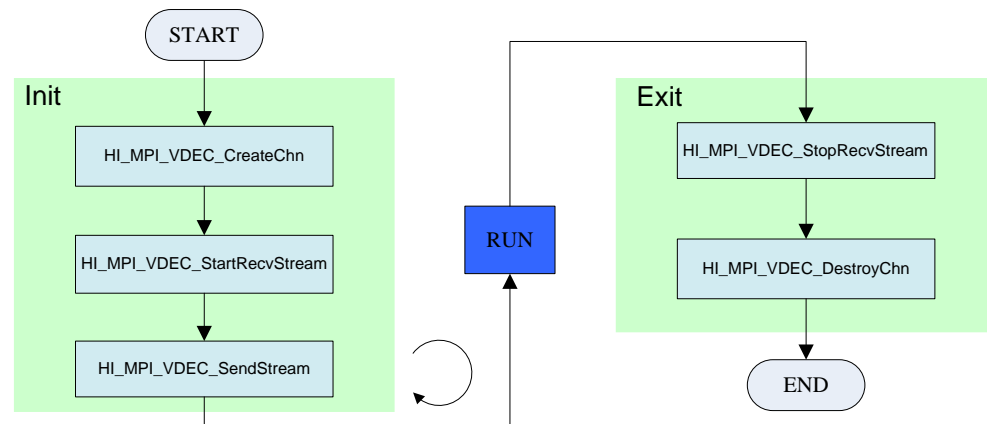


# VDEC模块的介绍

## ➤ 模块框架



## ➤ 接口调用流程



## ➤ 主要功能:

1. 视频码流解压缩为YUV数据
2. Hi3516DV300 VDEC只支持解压缩自己编的码流

## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

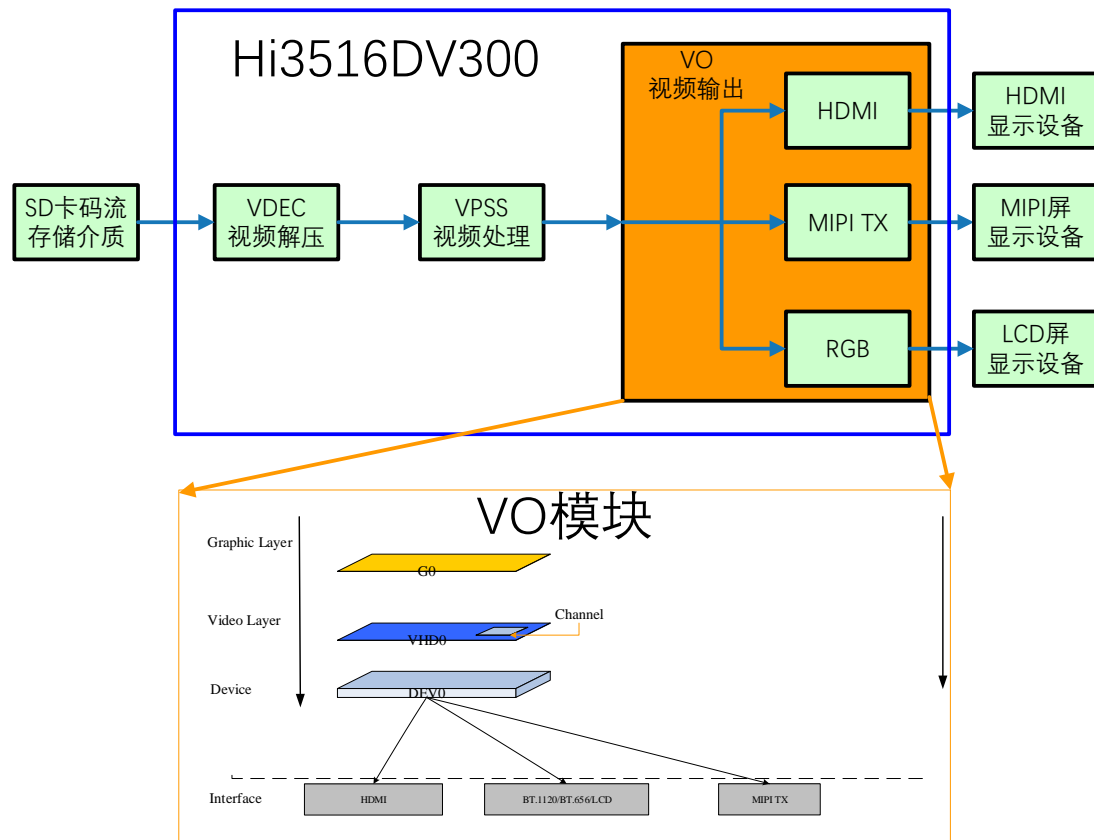
VDEC

cat /proc/umap/vdec

```
----- CHN STATE -----
ID  Prc1Err  StrmUnSP  StrmError  RefNumErr  PicSizeErr  Fmterror  PicBufSizeErr  StrSizeOver  Notify  UniqueId  State
0   0         0         0         0         0         0         0         0         34690   18       1
ID  fps     TimerCnt  BufLen    DataLen    RdRegionLen  SCDLeftLen  WrRegionLen  ptsBufF  ptsBufU  StreamEnd  FrameEnd
0   20      87010    3112898   0         30         0         0         199     0       39       17325
```

# VO模块的介绍

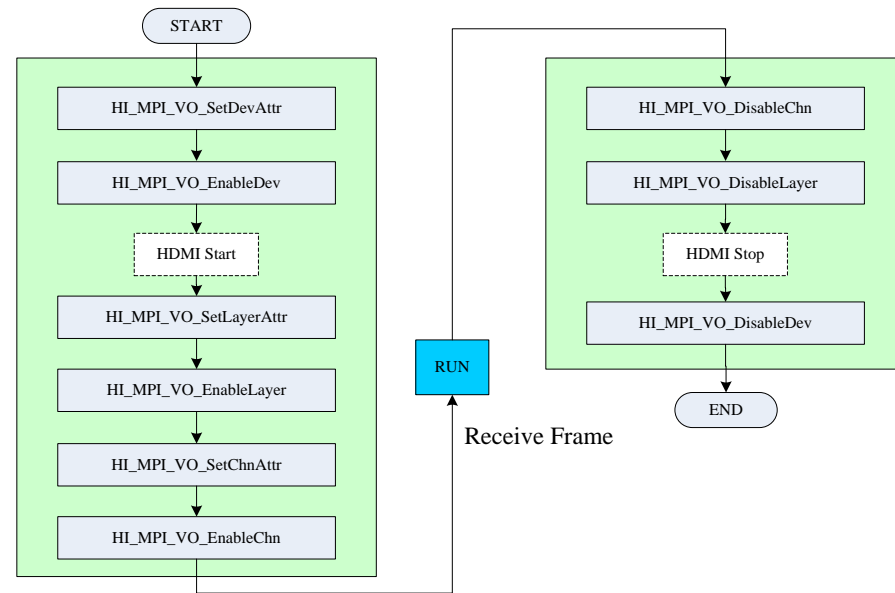
## ➤ 模块框架



## ➤ 主要功能:

1. 将视频输出到显示设备
2. 绘制菜单界面或图形界面
3. 将菜单界面或图形界面与视频一起输出到显示设备

## ➤ 接口调用流程



## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/vo

```
-----DEVICE CONFIG-----
DevId  DevEn  Mux1    Mux2    Mux3    IntfSync  BkClr  DevFrt
0       Y       MIPI    Mux2    Mux3    USER     0x0    60

-----DEVICE CLOCK INFO-----
DevId  DevEn  ClkSource  FbDiv  Frac    RefDiv  PostDiv1  PostDiv2  LCDCLK  VoDevDiv  VoPreDiv  ClkReverse
0       Y       PLL        19     686859  2       3         1         1       1         1         Y

-----MODULE PARAM-----
transparentTransmit  ExitDev  WbcBgBlackEn  DevClkExtEn
N            Y            N            N

-----VIDEO LAYER STATUS 1-----
LayerId VideoEn ClustMode  PixFmt  ImgW  ImgH  DispX  DispY  DispW  DispH  DispFrt  DoubFrm  DstDyRg
0       Y       N       SP420  720   1080  0      0     720   1080   60      N       SDR8
```

## ➤ 调试工具及用法

工具名称: vo\_chn\_dump, vo\_screen\_dump

工具用途: 将VO模块通道或输出到显示端口的图像dump出来用于调试分析

工具路径: HiSpark Hi3516DV300 SDK SPC021\smp\alinux\mpp\tools

使用方法: 在工具路径下编译, 然后将执行文件下发到板端执行即可

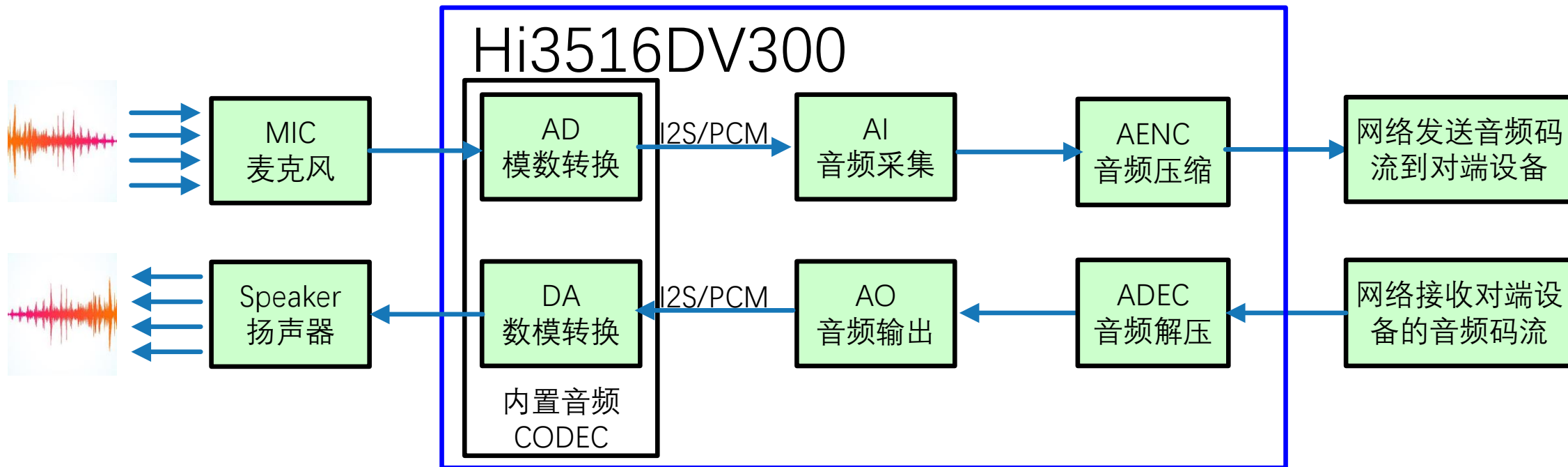
# 目录

---

- 视频采集与压缩场景介绍
- 视频解压与显示场景介绍
- 音频对讲场景介绍
- 通用功能介绍

# 音频对讲场景介绍

完整的场景流程图

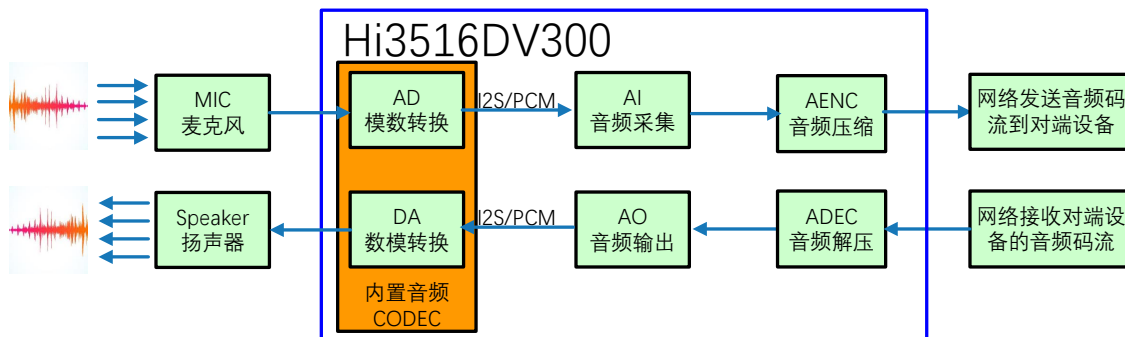


1. 麦克风和扬声器是外挂第三方器件，海思提供对接的硬件外设接口；
2. 网络收发部分需要开发者/用户自己实现；
3. 场景用例请参考SDK包里HiSpark\_Hi3516DV300\_SDK\_SPC021\smp\a7\_linux\mpp\sample\audio路径下的AiAenc及AdecAo两个用例；

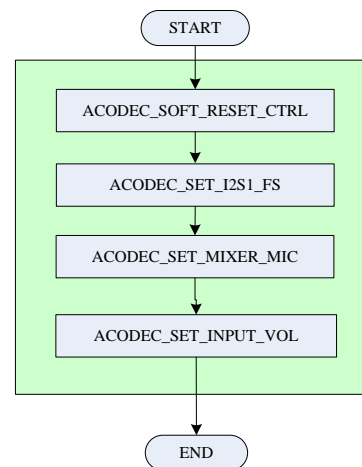


# 音频codec模块的介绍

## ➤ 模块框架



## ➤ 接口调用流程



## ➤ 主要功能:

1. 输入端接麦克风, 并进行模数转换, 将输入的物理世界的模拟音频信号转为数字信号
2. 输出端接扬声器, 并进行数模转换, 将数字信号转为物理世界的模拟音频信号并输出

## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/codec

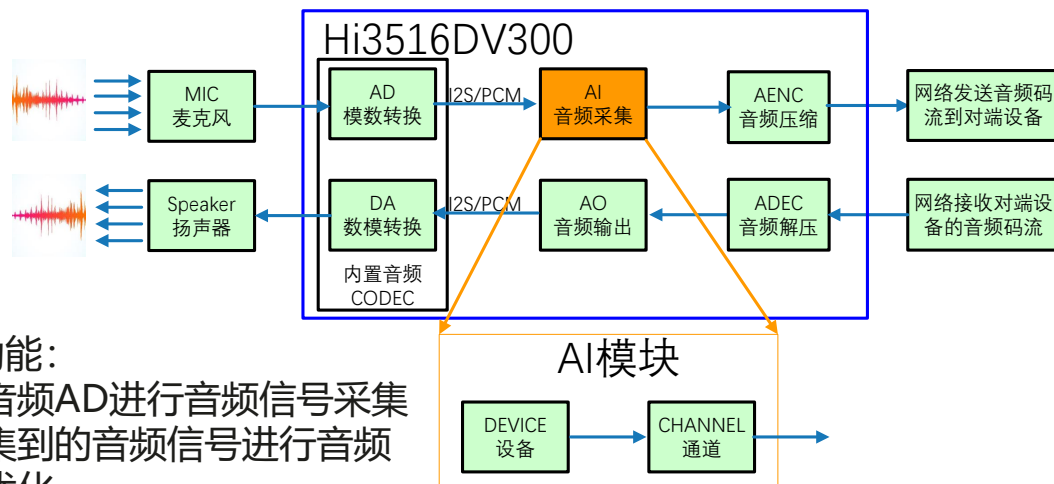
[ACODEC] Version: [Hi3516CV500\_MPP\_V2.0.2.0 B030 Release], Build Time: [Sep 10 2019, 19:48:33]

-----ACODEC PARAM-----

LGain(dB)	RGain(dB)	DacLVol(dB)	DacRVol(dB)	AdcLVol(dB)	AdcRVol(dB)	MicLMut	MicRMut	DacLMut	DacRMut	BoostL	BoostR
24.0	24.0	-2	-2	18	18	0	0	1	1	0	0

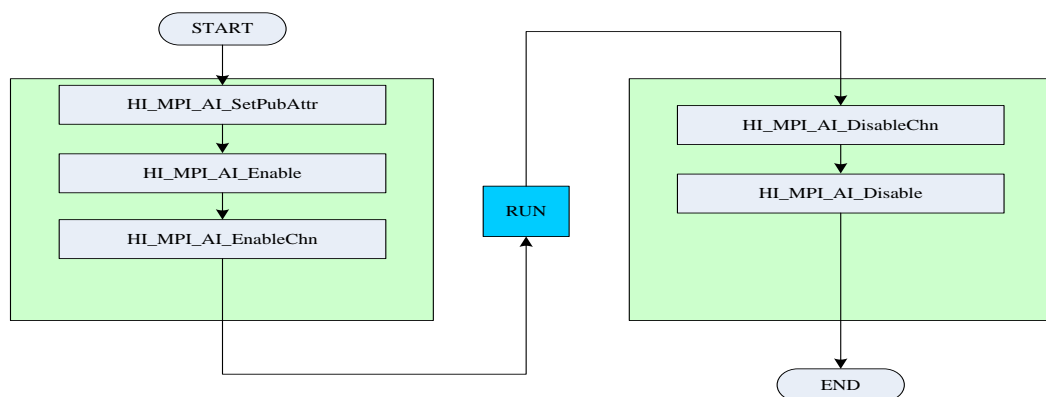
# AI模块的介绍

## ➤ 模块框架

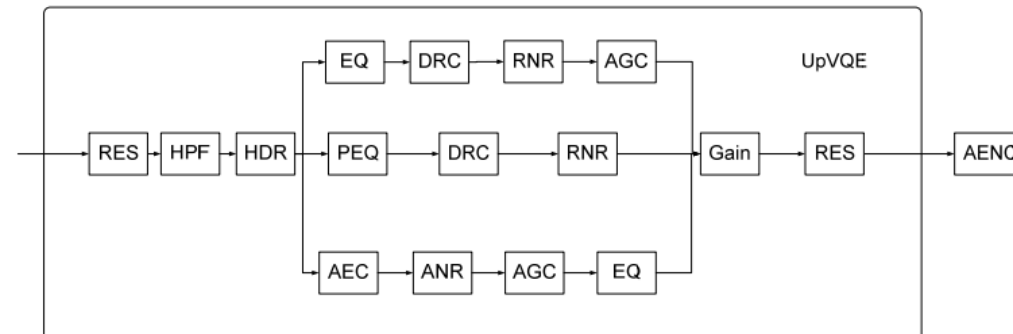


## ➤ 主要功能:

1. 对接音频AD进行音频信号采集
2. 对采集到的音频信号进行音频效果优化



## ➤ VQE音频效果优化功能介绍



相应接口: HI\_MPI\_AI\_SetTalkVqeAttr/HI\_MPI\_AI\_EnableVqe

## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/ai

```
-----AI DEV ATTR-----
AiDev WorkMod  SampR  BitWid  ChnCn  ClkSel  SoundMod  PoiNum  ExFlag  FrmNum
0 i2s_mas    8kHz   16bit   1       0       mono      480     0       30

-----AI DEV STATUS0-----
AiDev  IntCnt  fifoCnt  buffInt  FrmTime  MaxFrmTime  TranLen  IsrTime
0      3304    0        0        56013    64597      960     102

-----AI CHN VQE STATUS0-----
AiDev AiChn  State  bVqe  workmod  RATE  PoiNum  bAgc  bEq  bHpf  bRnr  bHdr  bDrc  WrFile
0     0  enable  N     comm  (null)  0     N   N    N    N    N    N    N
```

## ➤ 调试工具及用法

工具名称: ai\_dump

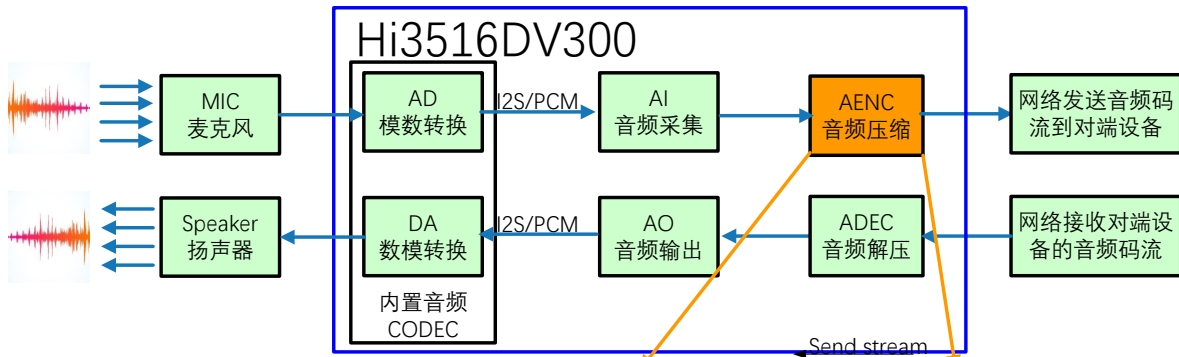
工具用途: 将AI通道VQE音频效果优化前后的数据dump出来用于调试分析

工具路径: HiSpark\_Hi3516DV300\_SDK\_SPC021\smp\linux\mpp\tools

使用方法: 在工具路径下编译, 然后将执行文件下发到板端执行即可

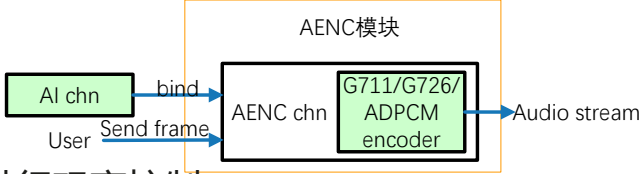
# AENC模块的介绍

## ➤ 模块框架



## ➤ 主要功能:

1. 对接音频数据进行压缩
2. 部分编码协议在编码时进行码率控制



## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/aenc

[AENC] Version: [Hi3516CV500\_MPP\_V2.0.2.0 B030 Release], Build Time[Sep 10 2019, 19:48:36]

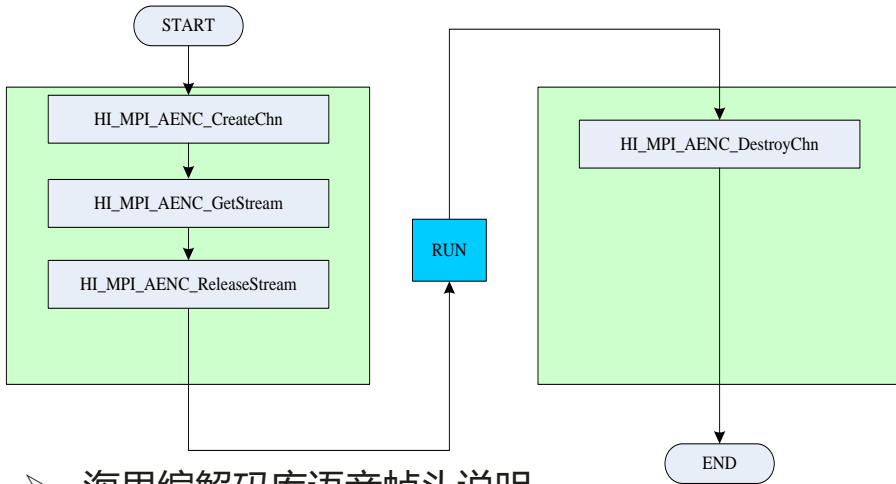
-----AENC CHN ATTR-----

ChnId	PlType	ADPCMType	PoiNum	BufSize	G726Rate
0	g711u	NULL	480	30	NULL

-----AENC CHN STATUS-----

ChnId	RcvFrm	AiQueLost	EncOk	FrmErr	BufFull	GetStrm	RlsStrm	Mute
0	2448	0	2448	0	0	2448	2448	n

## ➤ 接口调用流程



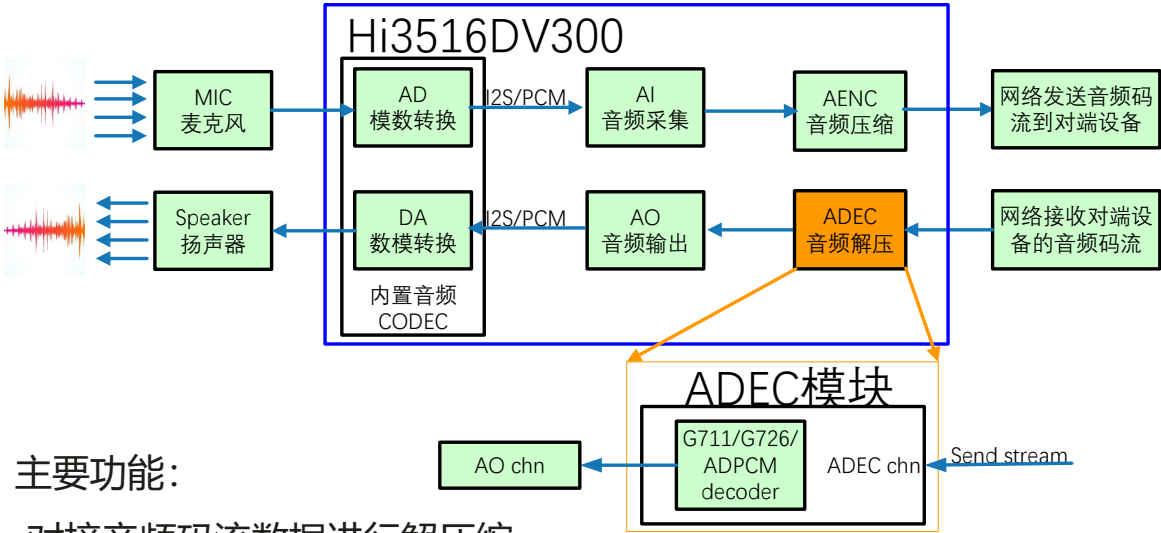
## ➤ 海思编解码库语音帧头说明

参数位置(单位: HI_S16)	参数比特位说明	参数含义
0	[15:8]	数据帧类型标志位。 01: 语音帧; 其他: 保留。
	[7:0]	保留。
1	[15:8]	帧循环计数器: 0 ~ 255。
	[7:0]	数据净荷长度(单位: HI_S16)。
2	[15:0]	净荷数据。
3	[15:0]	净荷数据。
.....	[15:0]	净荷数据。
2+n-1	[15:0]	净荷数据。
2+n	[15:0]	净荷数据。

备注: 使用非海思解码库解海思音频码流需要按照海思头来解析码流

# ADEC模块的介绍

## ➤ 模块框架



## ➤ 主要功能:

- 1. 对接音频码流数据进行解压缩

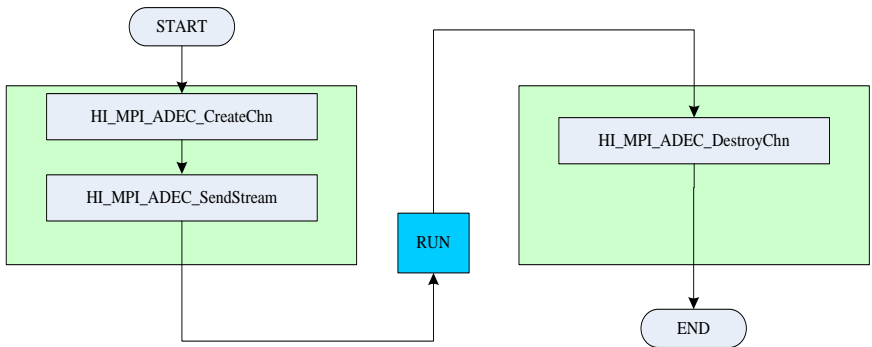
## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/adece

[ADEC] Version: [Hi3516CV500\_MPP\_V2.0.2.0 B030 Release], Build Time[Sep 10 2019, 19:48:33]

-----ADEC CHN ATTR-----									
ChnId	PlType	ADPCMType	BufSize	G726Rate	Mode	OriSendCnt	SendCnt	GetCnt	PutCnt
0	g711u	NULL	30	NULL	stream	1610	20	20	20

## ➤ 接口调用流程



## ➤ 海思编解码库语音帧头说明

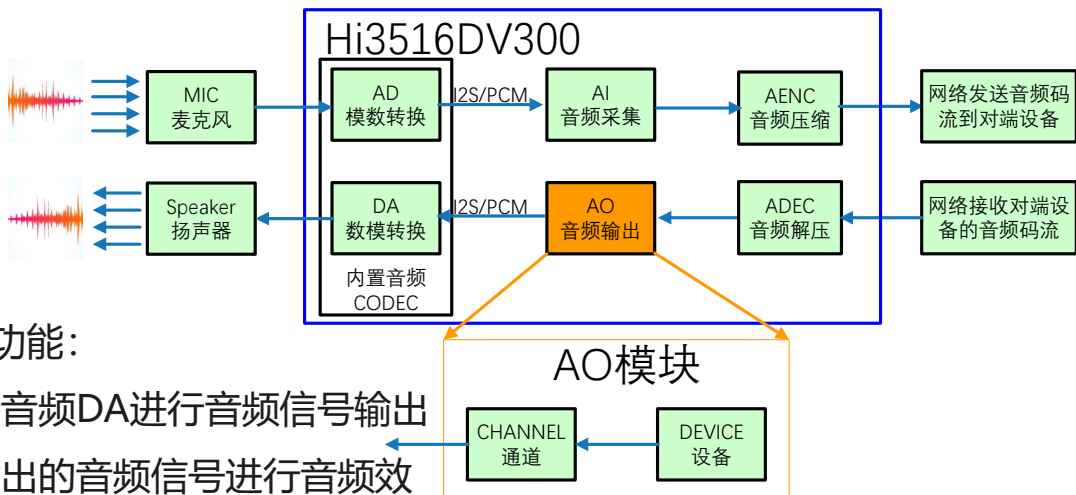
参数位置(单位: HI_S16)	参数比特位说明	参数含义
0	[15:8]	数据帧类型标志位。 01: 语音帧; 其他: 保留。
	[7:0]	保留。
1	[15:8]	帧循环计数器: 0 ~ 255。
	[7:0]	数据净荷长度(单位: HI_S16)。
2	[15:0]	净荷数据。
3	[15:0]	净荷数据。
.....	[15:0]	净荷数据。
2+n-1	[15:0]	净荷数据。
2+n	[15:0]	净荷数据。

备注: 使用海思解码库解压缩非海思音频码流需要先添加海思头再解码流



# AO模块的介绍

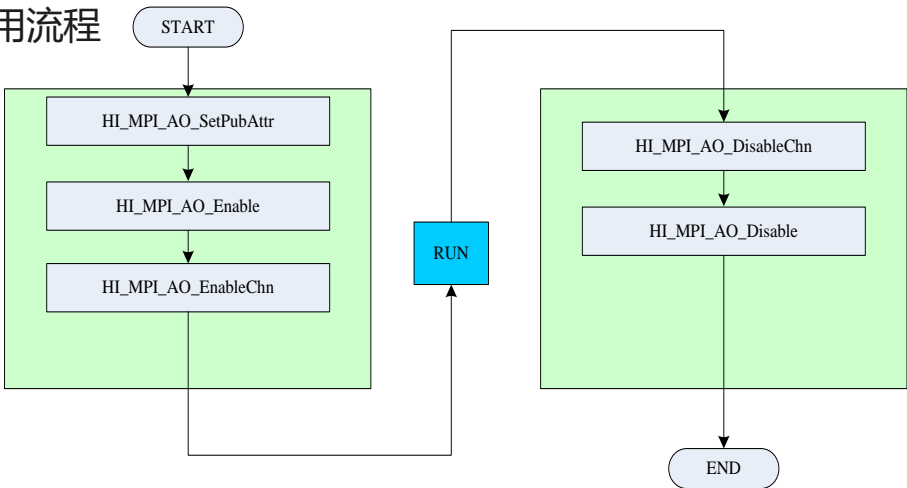
## ➤ 模块框架



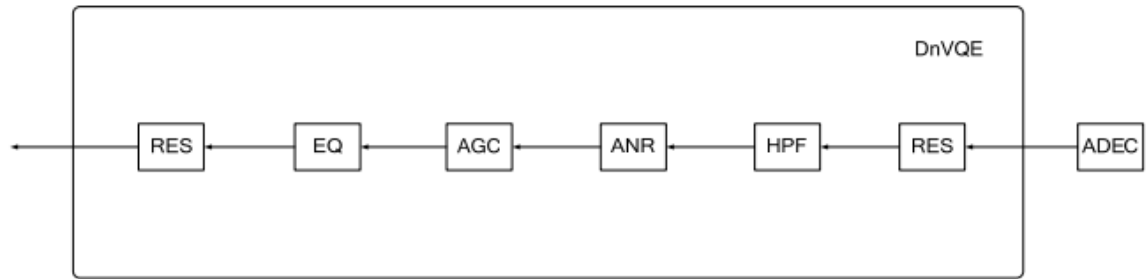
## ➤ 主要功能:

1. 对接音频DA进行音频信号输出
2. 对输出的音频信号进行音频效果优化

## ➤ 接口调用流程



## ➤ VQE音频效果优化功能介绍



## 相应接口:

HI\_MPI\_AO\_SetVqeAttr/HI\_MPI\_AO\_EnableVqe

## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/ao

```
-----AO DEV ATTR-----
AoDev WorkMod SampR BitWid ChnCnt ClkSel SoundMod PoiNum ExFlag FrmNum
0 i2s_mas 16kHz 16bit 1 1 mono 480 0 30

-----AO DEV STATUS0-----
AoDev IntCnt fifoCnt buffInt FrmTime MaxFrmTime TranLen IsrTime
0 2449 0 0 32005 33271 960 15

-----AO CHN VQE STATUS0-----
AoDev AoChn State bVqe workmod RATE PoiNum bAnr bAgc bEq bHpf WrFile
0 0 enable N comm (null) 0 N N N N N
```

# 目录

---

- 视频采集与压缩场景介绍
- 视频解压与显示场景介绍
- 音频对讲场景介绍
- 通用功能介绍

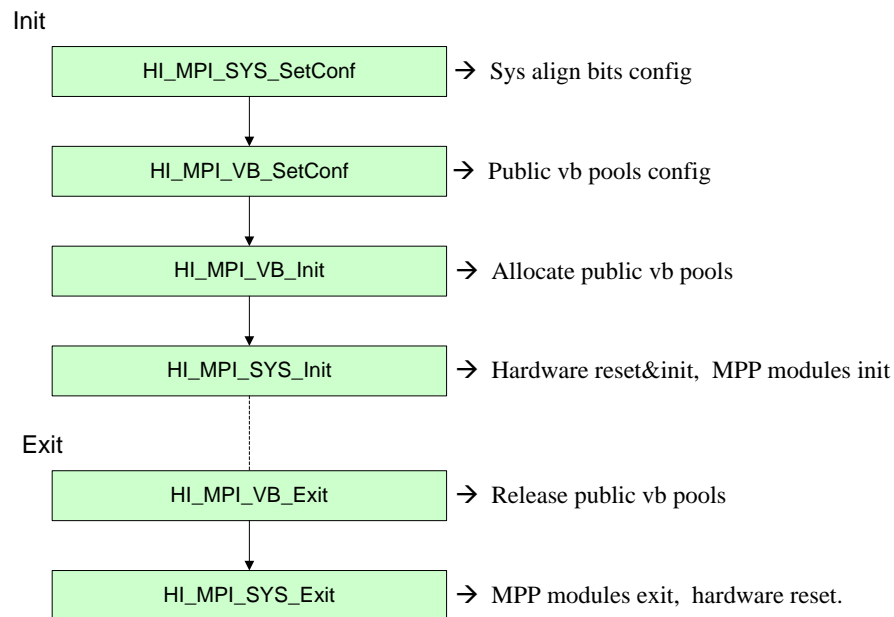
# SYS模块的介绍

## ➤ 模块功能说明

1. 复位和初始化芯片的各个模块
2. MPP各模块初始化和去初始化
3. 物理内存管理和MPP各模块状态管理
4. 提供当前SDK系统的版本信息
5. 模块之间的绑定功能

- 绑定功能用途：用于将各个模块的数据流串联起来，建立数据流通的管道
- 相应接口：HI\_MPI\_SYS\_Bind, HI\_MPI\_SYS\_UnBind

## ➤ 模块初始化和去初始化及相应接口调用流程



## ➤ Proc调试信息重点字段介绍

cat /proc/umap/sys

-----BIND RELATION TABLE-----										
FirMod	FirDev	FirChn	SecMod	SecDev	SecChn	TirMod	TirDev	TirChn	SendCnt	rstCnt
vpss	0	0	venc	0	0	null	0	0	0	0
vpss	0	1	venc	0	1	null	0	0	0	0
vi	0	0	vpss	0	0	venc	0	0	5065	0
vi	0	0	vpss	0	1	venc	0	1	5065	0

# 日志信息的介绍

## ➤ 日志信息的查看方法

板端串口或telnet网口执行：cat /dev/logmpp

```
[root@dvrdivs /] # cat /dev/logmpp
```

```
[2021-03-29 11:37:17] <3>[ vpss] [Func]:VPSS_SendPic [Line]:6701 [Info]:<3>[ vpss] [grp39]:please start grp first!!  
[2021-03-29 11:37:17] <3>[ vpss] [Func]:VPSS_SendPic [Line]:6701 [Info]:<3>[ vpss] [grp38]:please start grp first!!  
[2021-03-29 11:37:17] <3>[ vpss] [Func]:VPSS_SendPic [Line]:6701 [Info]:<3>[ vpss] [grp37]:please start grp first!!  
[2021-03-29 11:37:17] <3>[ vpss] [Func]:VPSS_SendPic [Line]:6701 [Info]:<3>[ vpss] [grp36]:please start grp first!!  
[2021-03-29 11:37:17] <3>[ vpss] [Func]:VPSS_SendPic [Line]:6701 [Info]:<3>[ vpss] [grp35]:please start grp first!!  
[2021-03-29 11:37:17] <3>[ vpss] [Func]:VPSS_SendPic [Line]:6701 [Info]:<3>[ vpss] [grp34]:please start grp first!!
```

## ➤ 如何调整各模块的日志打印等级

板端串口或telnet网口执行：**echo “模块名=4” > /proc/umap/logmpp**

例如：**echo “venc=4” > /proc/umap/logmpp**，其中venc是模块名，与cat命令列出的模块名一致即可，4是打印等级

系统默认打印等级为3（只打印ERROR等级及以下的日志信息），最高可以调整为7（打印所有日志信息）

各模块的名称可以通过cat /proc/umap/logmpp查看





# 筑就智能时代基石

智慧视觉

智慧媒体

智慧IoT

显示交互

智慧出行

Copyright©2021 Shanghai HiSilicon Technologies Co., Ltd.  
All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Shanghai HiSilicon may change the information at any time without notice.