



开机画面

## 使用指南

文档版本 01

发布日期 2018-12-10

**版权所有 © 深圳市海思半导体有限公司 2018。保留一切权利。**

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



**HISILICON**、海思和其他海思商标均为深圳市海思半导体有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受海思公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，海思公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

## 深圳市海思半导体有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为基地华为电气生产中心 邮编：518129

网址：<http://www.hisilicon.com>

客户服务电话：+86-755-28788858

客户服务传真：+86-755-28357515

客户服务邮箱：[support@hisilicon.com](mailto:support@hisilicon.com)



# 前言

## 概述

本文为实现开机画面提供了基本的功能函数和 boot 命令行，用户可以根据具体应用进行配置。

## 产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

产品名称	产品版本
Hi3559A	V100ES
Hi3559A	V100
Hi3559C	V100
Hi3519A	V100
Hi3516D	V300



说明

未有特殊说明，Hi3559CV100，Hi3519AV100，Hi3516DV300 与 Hi3559AV100 内容一致。

## 读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 软件开发工程师

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。



符号	说明
 危险	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。
 警告	表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 窍门	表示能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

## 修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

### 文档版本 01 (2018-12-10)

第 1 次正式版本发布

1.2, 1.4 和 1.8 小节涉及修改

新增 1.7 小节

### 文档版本 00B06 (2018-11-20)

第 6 次临时版本发布

添加 Hi3516DV300 的相关内容

### 文档版本 00B05 (2018-10-30)

第 5 次临时版本发布

1.1、1.2、1.3 小节涉及修改

### 文档版本 00B04 (2018-08-06)

第 4 次临时版本发布

添加 Hi3519AV100 的相关内容

### 文档版本 00B03 (2018-03-15)

第 3 次临时版本发布



添加 Hi3559A/C V100 的相关内容

## 文档版本 00B02 (2017-06-30)

第 2 次临时版本发布

1.2 小节，启动图形层涉及修改

## 文档版本 00B01 (2017-05-25)

第 1 次临时版本发布



## 目 录

前 言.....	i
1 开机画面使用指南 .....	1
1.1 功能简介 .....	1
1.2 boot 命令行 .....	1
1.3 boot 函数 .....	4
1.4 涉及代码 .....	5
1.5 命令行示例 .....	6
1.6 支持硬件解码 .....	7
1.7 平滑过渡 .....	7
1.8 注意事项 .....	7



# 1 开机画面使用指南

## 1.1 功能简介

Uboot 代码提供功能如下：

- 提供 boot 环境下 VO 设备的开启和关闭，涵盖 VO 典型接口和时序。
- 提供 boot 环境下 VO 图形层的开启和关闭。
- 提供 boot 环境下 VO 视频层的开启和关闭。
- 提供 boot 环境下 JPEG 硬件解码输出 RGB 格式图像（仅 Hi3559AV100 支持），配合 VO 图形层显示。
- 提供 boot 环境下 JPEG 硬件解码输出 YVU SEMI-PLANAR420 格式图像，配合 VO 视频层显示。
- VO 图形层默认显示格式为 ARGB1555，视频层默认显示格式为 YVU SEMI-PLANAR420。

## 1.2 boot 命令行

- startvo：启动 VO 设备

参数：设备号，接口类型，时序

```
hisilicon # help startvo
```

```
startvo - open vo device with a certain output interface.
```

```
- startvo [dev intftype sync]
```

- <dev>: 设备号，请参见表 1-1

- <intftype>: 接口类型，请参见表 1-1

- <sync>: 时序类型

Hi3559AV100:

0 (PAL),	1 (NTSC),	2 (1080P24),	3 (1080P25)
4 (1080P30),	5 (720P50),	6 (720P60),	7 (1080I50)
8 (1080I60),	9 (1080P50),	10 (1080P60),	11 (576P50)
12 (480P60),	13 (800x600),	14 (1024x768),	15 (1280x1024)
16 (1366x768),	17 (1440x900),	18 (1280x800),	19 (1600x1200)



20 (1680x1050), 21 (1920x1200), 22 (640x480), 23 (960H\_PAL)  
24 (960H\_NTSC), 25 (1920x2160), 26 (2560x1440\_30), 27 (2560x1440\_60)  
28 (2560x1600\_60), 29 (3840x2160\_24), 30 (3840x2160\_25), 31 (3840x2160\_30)  
32 (3840x2160\_50), 33 (3840x2160\_60), 34 (4096x2160\_24), 35 (4096x2160\_25)  
36 (4096x2160\_30), 37 (4096x2160\_50), 38 (4096x2160\_60), 39 (320x240\_60)  
40 (320x240\_50), 41 (240x320\_50), 42 (240x320\_60), 43 (800x600\_50)  
44 (720x1280\_60), 45 (1080x1920\_60), 46 (7680x4320\_30)

Hi3519AV100 上典型值如下:

0 (PAL), 1 (NTSC), 4 (1080P30), 6 (720P60)  
10 (1080P60), 21 (1920x1200), 26 (2560x1440\_30), 31 (3840x2160\_30)  
33 (3840x2160\_60), 45 (1080x1920\_60)

Hi3516DV300 上典型值如下:

2 (1080P24), 3 (1080P25), 4 (1080P30), 5 (720P50),  
6 (720P60), 7 (1080I50), 8 (1080I60), 9 (1080P50),  
10 (1080P60), 11 (576P50), 12 (480P60), 13 (800x600),  
14 (1024x768), 15 (1280x1024), 16 (1366x768), 17 (1440x900),  
18 (1280x800), 19 (1600x1200), 20 (1680x1050), 21 (1920x1200),  
22 (640x480), 45 (1080x1920)

说明: 上面列举的时序要根据具体的设备和接口类型配合起来使用, 具体接口支持的时序类型参考文档《HiMPP V4.0 媒体处理软件开发参考》的“视频输出”章节。

- stopvo: 关闭 VO 设备

参数: 设备号

```
hisilicon # help stopvo
stopvo - stopvo - close interface of vo device.
- stopvo [dev]
```

- <dev>: 设备号, 见表 1-1

- startvl: 启动视频层

参数: 视频层号, 图像地址 (解码后), 行宽, 显示位置和大小 (x,y,w,h)

```
hisilicon # help startvl
startvl - startvl - open video layer.
- startvl [layer addr stride x y w h]
```

- <layer>: 视频层号, 请参见表 1-1

- <addr>: 图像地址

- <stride>: 图像存储行宽 (stride)

- <x,y,w,h>: 显示位置和大小

- stopvl: 关闭视频层

参数: 视频层号

```
hisilicon # help stopvl
stopvl - stopvl - close video layer.
- stopvl [layer]
```





- <layer>: 视频层号, 请参见表 1-1
- startgx: 启动图形层  
参数: 图形层号, 图像地址 (解码后), 行宽, 显示位置和大小 (x,y,w,h)  
hisilicon # help startgx  
startgx - open graphics layer.  
- startgx [layer addr stride x y w h]
- <layer>: 图形层号, 请参见表 1-1
- <addr>: 图像地址
- <stride>: 图像存储行宽 (stride)
- <x,y,w,h>: 显示位置和宽高
- stopgx: 关闭图形层  
参数: 图形层号  
hisilicon # help stopgx  
stopgx - close graphics layer.  
- stopgx [layer]
- <layer>: 图形层号, 请参见表 1-1
- setvobg: 设置设备背景色  
参数: 图形层号  
hisilicon # help setvobg  
setvobg - setvobg - set vo backgroud color.  
- setvobg [dev color]
- <dev>: 设备号, 请参见表 1-1
- <color>: rgb color space
- decjpg: 启动 JPEG 解码  
参数: 解码输出格式  
hisilicon # help decjpg  
decjpg - jpgd - decode jpeg picture.  
- decjpg [format]
- <format>: 0: YVU SEMI-PLANAR 420, 1: ARGB1555, 2: ARGB8888。  
使用 decjpg 需要设置环境变量 jpeg\_addr、jpeg\_size、jpeg\_emar\_buf、vobuf。  
jpeg\_addr 是用于存放 JPEG 图片原始码流的地址;  
jpeg\_size 是 JPEG 图片原始码流大小;  
jpeg\_emar\_buf 是解码 JPEG 图片过程中使用到的 buffer 地址, 大小为 256KB。  
vobuf 是解码 JPEG 图片后输出 RGB 图像的存放地址。  
如:  
hisilicon #setenv jpeg\_addr 0x90000000  
hisilicon #setenv jpeg\_size 0xb85f9  
hisilicon #setenv jpeg\_emar\_buf 0x96000000  
hisilicon #setenv vobuf 0xa0000000



注意：Hi3519AV100/Hi3516DV300 仅支持 YVU SEMI-PLANAR 420 输出格式。

表1-1 芯片差异

芯片	Device	Graphic layer	Video layer	Interface type
Hi3559AV100ES	[0,1]	{0,1}	{0,1} 不支持 PIP 层显示	16(BT.1120), 32(HDMI), 1024(LCD_8BIT), 16384(MIPI_Tx)
Hi3559AV100/ Hi3519AV100	[0,1]	{0,1}	{0,1} 不支持 PIP 层显示	16(BT.1120), 32(HDMI), 16384(MIPI_Tx)
Hi3516DV300	[0]	{0}	{0} 不支持 PIP 层显示	32(HDMI), 16384(MIPI_Tx)



说明

- Hi3559AV100ES/Hi3559AV100/Hi3519AV100/Hi3516DV300 支持内置的 HDMI 和 MIPI\_TX 接口输出开机画面。当使用 MIPI\_TX 作为接口输出时，需自行修改 MIPI\_TX 中的驱动代码，以适应所接的 MIPI 屏。BT.1120 接口输出功能需要用户自行编写驱动。
- 如果客户使用用户时序，则需要自行修改 uboot 下面 vo\_drv.c 代码，修改 g\_stSyncTiming 中某一个在支持范围内的时序成自己所接屏幕的时序。
- 当前 Hi3516DV300 不支持启动图像层命令 startgx 和关闭图形层命令 stopgx。

## 1.3 boot 函数

以下函数可供用户在 boot 下编码调用：

- startvo  
`int start_vo(unsigned int dev, unsigned int type, unsigned int sync);`  
注意：不是所有的 vo 设备都可用，只有表 1-1 上列出的设备号支持。
- stopvo  
`int stop_vo(unsigned int dev);`
- startvl  
`int start_videolayer(unsigned int layer, unsigned addr, unsigned int strd, unsigned int x, unsigned int y, unsigned int w, unsigned int h);`

注意：

- jpeg 解码采用硬件解码，输出格式 Hi3559AV100 上可以选择 semi-planar yvu 420，ARGB1555，ARGB8888，Hi3519AV100/Hi3516DV300 上可以选择 semi-planar yvu 420。
- strd 可以从解码 JPEG 中获取，执行 decjpg（命令）后有打印，即 stride。
- stride 需要 16bytes 对齐，否则图像将显示错误。



- **addr** 即解码后图像的地址，可以从参数 **vobuf** 中获取。视频层显示时，**y** 分量地址默认使用 **addr**，**c** 分量地址默认按照如下公式计算： $c\_addr = addr + stride * h$ 。

- 仅支持 **Baseline** 码流解码。

- **stopvl**

```
int stop_videolayer(unsigned int layer);
```

- **startgx**

```
int start_gx(unsigned int layer, unsigned long addr, unsigned int  
strd, unsigned int x, unsigned int y, unsigned int w, unsigned int h);
```

注意：

- 图形层固定显示 **ARGB1555** 格式数据，需要显示 **ARGB8888** 格式时用户可以自行修改。
- **strd** 可以从解码 **JPEG** 中获取，执行 **decjpg**（命令）后有打印，即 **stride**。
- **stride** 需要 **16bytes** 对齐，否则图像将显示错误。
- **addr** 即解码后图像的地址，可以从参数 **vobuf** 中获取。
- 仅支持 **Baseline** 码流解码。

- **stopgx**

```
int stop_gx(unsigned int layer);
```

- **setvobg**

```
int set_vobg(unsigned int dev, unsigned int rgb);
```

注意：

- 该接口需要在 **startvo** 前设置方可生效；如果 **startvo** 后设置，则在下一次 **startvo** 时生效。
- 建议 **RGB** 的表现形式使用 **0xRRGGBB** 格式，这样会更清晰。

- **decjpg**

```
int jpeg_decode(unsigned int format);
```

注意：

- **jpeg\_decode** 用于图像解码到内存中。
- 这个调用需要用到四个参数，**jpeg\_addr** 是用于存放源图像的内存地址；**jpeg\_size** 是图像的大小，以字节为单位；**jpeg\_emar\_buf** 是解码过程中使用的 **buf** 地址；**vobuf** 用于存放解码后的图像地址，也就是图形层用于显示的起始位置。

## 1.4 涉及代码

该开机画面只提供了基本的功能函数，用户可以根据具体应用进行配置，尤其是解码部分可以做得更加灵活。

Makefile

```
include/hi35xx_vo.h
```

```
include/configs/hi35xx.h
```



```
cmd/cmd_vo_hi35xx.c
cmd/cmd_dec.c
cmd/Makefile
product/hiosd/vo/hi35xx (仅列举一层目录内容)
Makfile vou.c vou_coef.h vou_coef_org.c vou_coef_org.h vou_def.h
vou_drv.c vou_drv.h vou_hal.c vou_hal.h vou_reg.h hi_type.h
product/hiosd/hdmi/hdmi_2_0 (仅列举一层目录内容)
boot_hdmi_intf.c boot_hdmi_intf.h drv hi_hdmi.h hi_type.h
product/hiosd/mipi_tx/hi35xx (仅列举一层目录内容)
type.h Makefile mipi_tx.c mipi_tx_hal.c hi_mipi_tx.h mipi_tx_hal.h
mipi_tx_reg.h product/hiosd/dec (仅列举一层目录内容)
jpegd.c jpegd_drv.h jpegd_error.h jpegd_image.c mjpeg_func.h
mjpeg_image.c hi_type.h jpegd_drv.c jpegd_entry.c jpegd.h
jpegd_image.h jpegd_reg.h Makefile mjpeg_idct.c mjpeg_mcu.c
```



#### 说明

- 对于芯片 Hi3559AV100ES, 上述“hi35xx”使用“hi3559av100es”代替。
- 对于芯片 Hi3559AV100, 上述“hi3559av100”代替。
- 对于芯片 Hi3519AV100, 上述“hi3519av100”代替。
- 对于芯片 Hi3516DV300, 上述“hi3516dv300”代替。

## 1.5 命令行示例

下面以 Hi3559AV100 芯片配置设备 DHD0 的时序 HDMI 1080p@60 输出为例。

特别说明：各芯片 DDR 下载地址有所不同，根据芯片来使用 DDR 地址。

- 设置环境变量，配置 jpeg 解码参数
 

```
setenv jpeg_addr 0x92000000;
setenv jpeg_size 0x8f0b8;
setenv jpeg_emar_buf 0x96000000;
setenv vobuf 0xa0000000;
saveenv
```
- 解码 JPEG 到内存
 

```
decjpg 0
```
- 配置 DHD0 设备启动
 

```
startvo 0 32 10
```
- 配置 V0 启动
 

```
startv1 0 0xa0000000 1920 0 0 1920 1080
```
- 关闭 V0
 

```
stopv1 0
```
- 关闭 DHD0 设备



stopvo 0

## 1.6 支持硬件解码

uboot 下开机画面支持硬件解码，硬解解码输出 RGB 格式后可配置图形层显示，硬件解码输出 YUV 格式后可配置视频层显示。Hi3519AV100/Hi3516DV300 仅支持硬件解码输出 YUV 格式。

## 1.7 平滑过渡

uboot 下开机画面通过 HDMI 接口来显示时，在进入系统后，如果还要业务继续保持开机画面的制式显示，可以支持平滑过渡。但是前提是，进入系统后，HDMI 相关属性配置必须要和 uboot 中开机画面配置一样，否则无法平滑过渡。

**注意：**

- 只支持 CEA（Consumer Electronics Association，消费电子协会）时序平滑过渡，各项目能支持平滑过渡的制式列举如下：

**Hi3559AV100:**

2 (1080P24), 3 (1080P25), 4 (1080P30), 5 (720P50),  
6 (720P60), 9 (1080P50), 10 (1080P60), 11 (576P50)  
12 (480P60), 29 (3840x2160\_24), 30 (3840x2160\_25), 31 (3840x2160\_30)  
32 (3840x2160\_50), 33 (3840x2160\_60), 34 (4096x2160\_24), 35 (4096x2160\_25)  
36 (4096x2160\_30), 37 (4096x2160\_50), 38 (4096x2160\_60),

**Hi3519AV100:**

4 (1080P30), 6 (720P60), 10 (1080P60), 31 (3840x2160\_30)  
33 (3840x2160\_60)

**Hi3516DV300:**

2 (1080P24), 3 (1080P25), 4 (1080P30), 5 (720P50),  
6 (720P60), 7 (1080I50), 8 (1080I60), 9 (1080P50),  
10 (1080P60), 11 (576P50), 12 (480P60),

- 开机画面显示 HDMI2.0 以上时序时，如，4K50 或 4K60，必须确保电视机或是显示器能够支持 HDMI2.0 以及对应的时序。

## 1.8 注意事项

- 开机画面启动之后，在系统运行后加载 ko，可能会受到配置 crg 的脚本 `crgctrl_hi35xx.sh` 的影响。如果加载 ko 有影响，只需要把脚本中对 VO 和 HDMI 的配置注释掉即可。
- 配置开机画面通过 BT.1120 接口显示时，需要自行移植实现 BT.1120 转 HDMI 的外设芯片驱动。



- 开机画面如果通过 **HDMI** 接口显示时，在进入系统后，如果需保持开机画面的制式继续显示视频内容，需要在正常开启 **HDMI** 的流程中去掉设置 **hdmi** 属性的部分。具体可参考对应芯片 **SDK** 包中 **VO** 的 **Sample** 程序。
- 开机画面如果通过 **MIPI\_TX** 接口显示时，需要客户根据自己所对接的 **MIPI\_TX** 自行修改 **UBOOT** 中的 **MIPI\_TX** 驱动代码。代码文件路径：  
`product/hiosd/mipi_tx/hi35xx/`。在该路径下的文件 `mipi_tx.c` 中的函数 `mipi_tx_display` 内，在 **step 1** 需根据自身屏幕特性设置 `MipiTxConfig`，在 **step 2** 需根据自身对接的屏设置屏幕初始化序列命令。