



Hi3520 视频级联应用

Application Notes

文档版本 01

发布日期 2009-12-23

BOM编码 N/A

深圳市海思半导体有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的海思办事处联系，也可直接与公司总部联系。

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

版权所有 © 深圳市海思半导体有限公司 2009。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

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。



目 录

前 言.....	1
1 概述.....	1-1
2 级联配置.....	2-1
2.1 注意事项.....	2-1
2.2 配置流程.....	2-1
2.2.1 从片 1 配置流程.....	2-2
2.2.2 从片 2 配置流程.....	2-2
2.2.3 主片配置流程.....	2-3
3 API参考	3-1
4 应用示例.....	4-1



插图目录

图 1-1 视频级联示意图.....	1-1
--------------------	-----



前言

概述

本文通过详细描述视频级联的配置流程及配置过程中的注意事项、在 API 参考的基础上给出应用示例，为实现 Hi3520 的视频级联功能提供参考。

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
Hi3520 H.264 编解码处理器	V100

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

约定

通用格式约定

格式	说明
宋体	正文采用宋体表示。
黑体	一级、二级、三级标题采用黑体。
楷体	警告、提示等内容一律用楷体，并且在内容前后增加线条与正文隔离。
“Terminal Display” 格式	“Terminal Display” 格式表示屏幕输出信息。此外，屏幕输出信息中夹杂的用户从终端输入的信息采用加粗字体表示。



命令行格式约定

格式	意义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用加粗字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用斜体表示。
[]	表示用“[]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x y ... }	表示从两个或多个选项选取一个。
[x y ...]	表示从两个或多个选项选取一个或者不选。
{ x y ... } *	表示从两个或多个选项选取多个，最少选取一个，最多选取所有选项。
[x y ...] *	表示从两个或多个选项选取多个或者不选。

表格内容约定

内容	说明
-	表格中的无内容单元。
*	表格中的内容用户可根据需要进行配置。

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。

修订日期	版本	修订说明
2009-12-23	01	正式发布。



修订日期	版本	修订说明
2009-12-20	00B20	<p>第 2 章 级联配置</p> <p>2.2.1 从片 1 配置流程的“步骤二”中增加“接口时序配置为 1080P”的要求；同时增加关于 P 制和 N 制下从片 HD 的接口时序的建议。</p> <p>2.2.2 从片 2 配置流程中的“步骤二”中增加“接口时序配置为 1080P”的要求。</p> <p>2.2.3 主片配置流程的“步骤五”中增加“s32PiPChn 可选择配置为默认模式或配置为级联通道的通道号”的说明；“步骤六”后增加“步骤七 配置 HD 级联通道的局部放大功能，用来选取级联图像区域进行画面拼接。”；同时增加主片 HD 视频层模式的两种配置方式的说明。</p> <p>第 4 章 应用示例</p> <p>删除其中的代码描述，添加“参考 SDK 中的 sample”的说明。</p>
2009-09-30	00B10	优化部分描述。
2009-09-01	00B01	第一次发布。

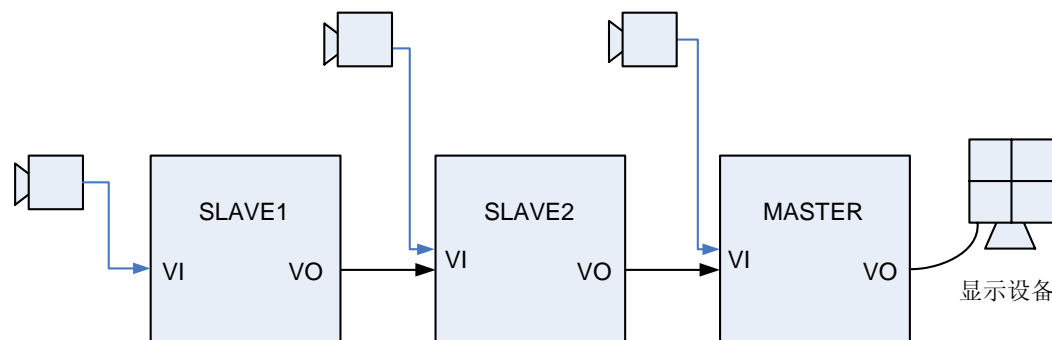


1 概述

Hi3520 的视频级联指将多片（若干从片，一个主片）Hi3520 的视频输出图像级联，经过画面合成后在主片的视频输出接口上输出显示。从片通过视频级联，就可将视频图像实时传送到主片，无需借助 PCI 等常规数据传输方式。Hi3520 最多可以容纳 32 路视频画面合成输出，合成画面的最大尺寸 1280×1024。

级联时，从片数可以是 2 片，也可以更多。图 1-1 显示了三片视频级联的连接示意，VO 与 VI 之间通过硬件直连，通过 BT.1120 协议以数字信号进行视频数据的传递。级联时需要占用 VO 的高清设备（HD）及 VI 的 0 和 1 设备。

图1-1 视频级联示意图



级联时，视频数据传递过程如下：

- 步骤 1 从片 1（SLAVE1）将 VI 采集的实时数据或解码数据，直接送给本片 VO 输出。
- 步骤 2 从片 1 的 VO 通过 BT.1120 协议，将数据传递给从片 2 的 VI，VI 将数据采集到片内缓存。
- 步骤 3 从片 2 的 VO 将本片的其他 VI 通道采集的实时数据或解码数据与片内缓存中的数据叠加后，再通过 BT.1120 协议传递给主片 VI。
- 步骤 4 主片 VI 将合成画面采集到内存。此时对主片而言合成画面仅是一路高清视频，与其他 VI 通道采集的数据类似。
- 步骤 5 主片应用程序将本片的其他 VI 通道采集的实时数据或解码数据，与从片 2 传过来的合成画面再次拼接后，送给主片 VO 输出并显示在终端设备上。



----结束



2 级联配置

2.1 注意事项

Hi3520 的视频级联配置流程中主要有以下四个重要配置项：

- 配置级联主从模式（主片除外）
- 配置画面布局
- 配置级联绑定的通道
- 配置级联使能

在配置过程中，需要注意以下几点：

- Hi3520 的视频级联功能只能在高清通道（HD）上进行。
- 多片视频级联时，主片和从片采用不同的模式：
 - 主片采用非级联模式。
 - 从片采用级联模式，级联模式可分为主模式和从模式。

例如，图 1-1 的三片级联应用中，主片（MASTER）采用非级联模式，从片 1（SLAVE1）和从片 2（SLAVE2）都采用级联模式。从片 1 的 VO 设备是 BT.1120 时序产生的源头，需要配置成级联主模式；从片 2 的 VO 设备继承从片 1 的时序信号，因此只需要配置成级联从模式。



说明

只有从片 1 需要配置为级联主模式，其他的从片均需配置为级联从模式。

2.2 配置流程

以图 1-1 所示的三片级联为例，详细描述级联配置流程，主要包含以下 3 个方面：

- [从片 1 配置流程](#)
- [从片 2 配置流程](#)
- [主片配置流程](#)

要求级联画面布局为 4 画面平分显示，其中，0、1 画面为从片 1 预览画面；2 画面为从片 2 预览画面；3 画面为主片预览画面。



说明

各片的配置流程都是基于 4 应用示例中的 sample 代码进行描述。

2.2.1 从片 1 配置流程

从片 1 配置流程如下：

- 步骤 1 配置级联模式为主模式，此时要确保 HD 接口处于禁用状态。
- 步骤 2 配置 HD 输出接口属性，并使能 HD 接口。（接口时序配置为 1080P）
- 步骤 3 配置 VI 进行 1D1 的画面采集，该片 VI 的 4 个输入设备都可用。
- 步骤 4 配置 HD 的视频层并使能。
- 步骤 5 配置 HD 的通道属性为四画面平分模式，即 4 个通道，并使能 0、1 通道。
- 步骤 6 绑定 VI 输入通道与 VO 的输出通道 0、1。
- 步骤 7 配置级联画面布局为 4 画面模式，即 pattern 为 4。
- 步骤 8 绑定 HD 的 0 通道与级联位置 0，即 pos 为 0。
- 步骤 9 绑定 HD 的 1 通道与级联位置 1，即 pos 为 1。
- 步骤 10 配置使能级联。

----结束



说明

从片 HD 的接口时序统一为 1080P，PAL 制式时建议采用 1080P@25Hz；NTSC 制式时建议采用 1080P@30Hz。

2.2.2 从片 2 配置流程

从片 2 配置流程如下：

- 步骤 1 配置级联模式为从模式，此时要确保 HD 接口处于禁用状态。
- 步骤 2 配置 HD 输出接口属性，并使能 HD 接口。（接口时序配置为 1080P）
- 步骤 3 配置 VI 进行 1D1 的画面采集，该片 VI 只有 2、3 设备可用，因为 0、1 设备被高清级联占用。
- 步骤 4 配置 HD 的视频层并使能。
- 步骤 5 配置 HD 的通道属性为四画面平分模式，即 4 个通道，并使能 2 通道。
- 步骤 6 绑定 VI 输入通道与 VO 的输出通道 2。
- 步骤 7 配置级联画面布局为 4 画面模式，即 pattern 为 4。
- 步骤 8 绑定 HD 的 2 通道与级联位置 2，即 pos 为 2。
- 步骤 9 配置使能级联。

----结束



2.2.3 主片配置流程

主片配置流程如下：

- 步骤 1 配置 HD 输出接口属性，并使能 HD 接口。
- 步骤 2 配置 VI 的 0 设备为高清模式，接口时序为 BT.1120 的逐行模式。
- 步骤 3 配置 VI 的 2 或 3 设备进行 1D1 的画面采集。
- 步骤 4 使能 VI 的级联功能，主要是用来过滤级联通道的错误图像。
- 步骤 5 配置 HD 的视频层并使能，s32PiPChn 可选择配置为默认模式或配置为级联通道的通道号。
- 步骤 6 配置 HD 的通道属性为四画面模式，即 4 个通道，并使能 0、3 通道，其中 0 通道的大小是整个显示画面的大小，而其它通道的大小为 4 画面平分模式的大小。
- 步骤 7 配置 HD 级联通道的局部放大功能，用来选取级联图像区域进行画面拼接。
- 步骤 8 绑定 VI 的 0 设备的 0 通道和 VO 的输出通道 0。
- 步骤 9 绑定 VI 的 2 或 3 设备的 0 通道和 VO 的输出通道 3。

----结束



说明

主片 HD 视频层模式的配置有两种方式：

- 默认模式，即 s32PiPChn 设置为 VO_DEFAULT_CHN，在该方式下，PiP 的公共 buffer 来自 VO，级联图像和主片本地图像全部拼接到公共 buffer 显示。
- 非默认模式，将 s32PiPChn 设置为 VI 的某个通道（一般是级联通道），在该方式下，PiP 的公共 buffer 来自 VI，级联图像和主片本地图像都会拼接到 VI 图像 buffer。这样做的好处是减少一次对级联图像的搬移，它需要搬移到的目标位置就是它本身。



3 API 参考

HI_MPI_VO_EnableCascade

【描述】

使能视频级联。

【语法】

```
HI_S32 HI_MPI_VO_EnableCascade (HI_VOID);
```

【参数】

无。

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。

【错误码】

接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。
HI_ERR_VO_DEV_NOT_ENABLE	设备未使能。
HI_ERR_VO_VIDEO_NOT_ENABLE	视频层未使能。

【需求】

- 头文件：mpi_vo.h、hi_comm_vo.h



- 库文件：libmpi.a

【注意】

- 级联功能只能在高清设备上进行。
- 级联使能前必须保证高清设备使能和该设备上的视频层使能。

【举例】

请参见“4 应用示例”。

【相关主题】

[HI_MPI_VO_DisableCascade](#)

HI_MPI_VO_DisableCascade

【描述】

禁止视频级联。

【语法】

HI_S32 HI_MPI_VO_DisableCascade(HI_VOID);

【参数】

无。

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。

【错误码】

接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。

【需求】

- 头文件：mpi_vo.h、hi_comm_vo.h
- 库文件：libmpi.a

【注意】

无。



【举例】

请参见“4 应用示例”。

【相关主题】

[HI_MPI_VO_EnableCascade](#)

HI_MPI_VO_SetCascadeMode

【描述】

设置视频级联模式。

【语法】

```
HI_S32 HI_MPI_VO_SetCascadeMode(HI_BOOL bSlave);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
bSlave	视频输出级联模式。 <ul style="list-style-type: none">• TRUE: 从模式。• FALSE: 主模式。	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。

【错误码】

接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。
HI_ERR_VO_BUSY	视频输出设备忙。

【需求】

- 头文件: mpi_vo.h、hi_comm_vo.h
- 库文件: libmpi.a

【注意】



- 设置视频级联模式必须在设备使能之前进行，即必须保证设备已禁止。
- 级联时的第一从片设置为主模式，其它从片设置为从模式。

【举例】

请参见“4 应用示例”。

【相关主题】

[HI_MPI_VO_GetCascadeMode](#)

HI_MPI_VO_GetCascadeMode

【描述】

获取视频级联模式。

【语法】

```
HI_S32 HI_MPI_VO_GetCascadeMode(HI_BOOL *pbSlave);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
pbSlave	视频输出级联模式指针。	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。

【错误码】

接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。
HI_ERR_VO_NULL_PTR	参数空指针。

【需求】

- 头文件：mpi_vo.h、hi_comm_vo.h
- 库文件：libmpi.a



【注意】

无。

【举例】

请参见“4 应用示例”。

【相关主题】

[HI_MPI_VO_SetCascadeMode](#)

HI_MPI_VO_SetCascadePattern

【描述】

设置视频级联画面样式。

【语法】

```
HI_S32 HI_MPI_VO_SetCascadePattern(HI_U32 u32Pattern);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
u32Pattern	视频级联画面布局样式。 取值范围：[0, 127]。	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。

【错误码】

接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。
HI_ERR_VO_INVALID_PATTERN	无效的样式。

【需求】

- 头文件：mpi_vo.h、hi_comm_vo.h
- 库文件：libmpi.a



【注意】

画面布局样式是一个小于 128 的正整数，它的主要作用是检测各片之间传输图像的一致性。即如果要想保证图像传输的正确性，就必须保证各片的 pattern 一致。

- 用 pattern 来标识当前画面布局样式，如 4 画面、9 画面、16 画面的 pattern 对应设置为 4、9、16。设置的 patten 值不必和画面布局样式中的画面个数一致，只要保证各片设置的 pattern 值一致即可，如也可以用 1 来表示每个片子上都是 16 分屏的画面布局。
- 使用 pattern 的另一个作用是确保多画面切换时的同步性。当级联的芯片正在进行 4 画面显示时，其中一片先切换到 9 画面，而其它片子陆续切换为 9 画面，如果 pattern 始终不变，画面就会在切换过程中出现错误的几帧。但是如果在 4 画面时 pattern 设置为 4，在 9 画面时 pattern 设置为 9，那么切换过程中出现的错误图像就会被丢弃，保证画面切换的正确性。

【举例】

请参见“4 应用示例”。

【相关主题】

[HI_MPI_VO_GetCascadePattern](#)

HI_MPI_VO_GetCascadePattern

【描述】

获取视频级联画面样式。

【语法】

```
HI_S32 HI_MPI_VO_GetCascadePattern(HI_U32 *pu32Pattern);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
pu32Pattern	视频级联画面布局样式指针。	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。

【错误码】



接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。

【需求】

- 头文件：mpi_vo.h、hi_comm_vo.h
- 库文件：libmpi.a

【注意】

无。

【举例】

请参见“4 应用示例”。

【相关主题】

[HI_MPI_VO_SetCascadePattern](#)

HI_MPI_VO_CascadePosBindChn

【描述】

绑定级联区域与视频输出通道。

【语法】

```
HI_S32 HI_MPI_VO_CascadePosBindChn (HI_U32 u32Pos, VO_CHN VoChn);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
u32Pos	视频级联位置编号。 取值范围：[0, 31]。	输入
VoChn	视频层通道号。 取值范围：[0, 31]。	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。



【错误码】

接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。
HI_ERR_VO_DEV_NOT_ENABLE	视频输出设备为使能。
HI_ERR_VO_INVALID_POSITION	无效的级联位置编号。
HI_ERR_VO_INVALID_CHNID	通道号无效。
HI_ERR_VO_CHN_NOT_ALLOC	通道资源未分配。
HI_ERR_VO_CHN_NOT_CONFIG	通道未配置。

【需求】

- 头文件：mpi_vo.h、hi_comm_vo.h
- 库文件：libmpi.a

【注意】

- 视频级联位置编号必须在所有的级联芯片上是唯一标识的，也就是级联最多可以输出 32 个通道。
- Pos 的值不能有重复的，如果存在两个或者两个以上通道的 Pos 值相同，那么传输图像就会错误。Pos 相当于给 Chn 取了个别名，所有需要级联的通道都必须有一个名字区别于其它通道，这样才能保证传输图像的正确性。

【举例】

请参见“4 应用示例”。

【相关主题】

[HI_MPI_VO_CascadePosUnBindChn](#)

HI_MPI_VO_CascadePosUnBindChn

【描述】

解绑定级联区域与视频输出通道。

【语法】

```
HI_S32 HI_MPI_VO_CascadePosUnBindChn(HI_U32 u32Pos, VO_CHN VoChn);
```

【参数】



参数名称	描述	输入/输出
u32Pos	视频级联位置编号。 取值范围：[0, 31]。	输入
VoChn	视频层通道号。 取值范围：[0, 31]。	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功。
非 0	失败，其值为错误码。

【错误码】

接口返回值	含义
HI_SUCCESS	成功。
HI_ERR_VO_SYS_NOTREADY	系统未准备好。
HI_ERR_VO_DEV_NOT_ENABLE	视频输出设备为使能。
HI_ERR_VO_INVALID_POSITION	无效的级联位置编号。
HI_ERR_VO_INVALID_CHNID	通道号无效。
HI_ERR_VO_CHN_NOT_ALLOC	通道资源未分配。
HI_ERR_VO_CHN_NOT_CONFIG	通道未配置。

【需求】

- 头文件：mpi_vo.h、hi_comm_vo.h
- 库文件：libmpi.a

【注意】

视频级联位置编号必须在所有的级联芯片上是唯一标识的，也就是级联最多可以输出 32 个通道。

【举例】

请参见“[4 应用示例](#)”。

【相关主题】



HI_MPI_VO_CascadePosBindChn



4 应用示例

Hi320 视频级联的功能实现需要在各个片上进行不同的配置，其中三片级联最具有代表性和可扩展性。主片处于非级联模式，从片第一片采用级联主模式，其它从片都采用级联从模式，若进行三片以上的级联，只需复制三片级联用例中的第二片配置即可。

示例代码可参见 SDK 中 `sample/cascade/sample_cascade.c`。