HiFB

API 参考

文档版本 08

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

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

插图目录

表格目录

前 言

概述

本节介绍本文档的内容、对应的产品版本、适用的读者对象、行文表达约定、历史修订记录等。

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
Hi3510 通信媒体处理器	V100
Hi3511 H.264 编解码处理器	V100
Hi3512 H.264 编解码处理器	V100
Hi3520 H.264 编解码处理器	V100
Hi3515 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：

- 电子产品设计维护人员
- 电子产品元器件市场销售人员

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。

格式	说明
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。
斜体	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中选取一个。
[x | y | ...]	表示从两个或多个选项中选取一个或者不选。
{ x | y | ... } *	表示从两个或多个选项中选取多个，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中选取多个或者不选。

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	08	**第 2 章 API 参考** 2.3 标准功能下的 FBIOGETCMAP 接口中增加“Hi3515 和 Hi3520 不支持调色板模式，调用会返回失败”的说明。 **第 3 章 数据类型** 3.2 扩展的数据类型下的HIFB_COLORKEY_S 中增加“Hi3520/Hi3515 芯片不支持带 Alpha 的 colorkey”的说明。 3.2 扩展的数据类型下的 HIFB_ALPHA_S 中将注意中“只有在 Alpha 叠加使能的情况下才进行 Alpha 叠加，否则低优先级的叠加层将覆盖高优先级的叠加层。”改为“只有在 Alpha 叠加使能的情况下才进行 Alpha 叠加，否则处于上层的叠加层将覆盖下层的叠加层”。 3.2 扩展的数据类型下的 HIFB_DEFLICKER_S 中增加“Hi3520/Hi3515 芯片不支持抗闪烁功能”的说明。 **第 4 章 图形开发辅助接口** 增加本章适用 Hi3515 的说明。 增加表 4-2 Hi3515 图形层与输出设备的对应关系表。 将“G1 和 G4 可在 HD 和 AD 设备间切换”改为“G1 和 G4 可在不同设备间切换”。 4.2 API 参考下的 VD_SET_GRAPHIC_BIND 在【描述】中增加“Hi3515 涉及绑定图形层到指定的 VO 设备”的描述；在【参数】中增加 Hi3515 的绑定属性；更新【注意】中的内容。 4.2 API 参考下的 VD_SET_DEV_ATTR 在【描述】中增加 Hi3520 和 Hi3515 支持的设备的相关描述。 4.3 数据结构下的 VO_PUB_ATTR_S 的【注意事项】中修改第 2、3、4 条中成员 enIntfSync 的取值范围；在“配置设备属性在设备下一次打开时生效”后增加 2 条注意事项。
2009-10-30	07	• 优化第 4 章 图形开发辅助接口的部分描述。
2009-09-30	06	• 增加第 4 章 图形开发辅助接口。
2009-09-03	05	• 3.2.4 HIFB_COLORKEY_S 的【注意】中增加 Hi3520不支持带Alpha的colorkey 的说明。 • 3.2.5 HIFB_ALPHA_S 的【注意】中增加 Hi3520 芯片叠加Alpha值的计算公式。
2008-08-22	04	• 增加关于 Hi3512 芯片的说明。

修订日期	版本	修订说明
2008-07-30	03	• 增加 2.4.13～2.4.15 三个小节来介绍新增接口函数。 • 修改 3.2.4 中【注意】中的描述。 • 增加 3.2.7～3.2.10 四个小节来介绍新增的数据类型。
2008-02-20	02	• 增加 2.4.12 中【注意】中说明。 • 修改 3.1.2 中【成员】pixclock 的描述中单位由“1E-9 秒”改为“ns”。 • 修改 3.2.2 中【注意】中的描述。 • 将文档中关于参数 fd 的描述都由“Framebuffer 设备号”改为“Framebuffer 设备文件描述符”。
2007-11-30	01	第一次发布。

1 概述

1.1 概述

Hisilicon Framebuffer（以下简称 HiFB）是海思数字媒体处理平台提供的管理图像叠加层的模块，它基于 Linux Framebuffer 实现，在提供 Linux Framebuffer 基本功能的基础上，还扩展了一些图层控制功能，如层间 Alpha、层间 colorkey 等。

1.2 参考域说明

1.2.1 API 参考域

本手册使用 9 个参考域描述 API 的相关信息，它们的作用如表 1-1 所示。

表1-1 API 参考域说明

参考域	含义
目的	简要描述 API 的主要功能。
语法	列出调用 API 应包括的头文件以及 API 的原型声明。
参数	列出 API 的参数、参数说明及参数属性。
描述	简要描述 API 的工作过程。
返回值	列出 API 所有可能的返回值及其含义。
需求	列出 API 包含的头文件和 API 编译时要链接的库文件。
注意	列出使用 API 时应注意的事项。
举例	列出使用 API 的实例。
相关接口	列出与本 API 相关联的其他接口。

1.2.2 数据类型参考域

本手册使用 5 个参考域描述数据类型的相关信息，它们的作用如表 1-2 所示。

表1-2 数据类型参考域说明

参考域	含义
说明	简要描述数据类型的主要功能。
定义	列出数据类型的定义语句。
成员	列出数据结构的成员及含义。
注意事项	列出使用数据类型时应注意的事项。
相关数据类型和接口	列出与本数据类型相关联的其他数据类型和接口。

2 API 参考

2.1 API 类别

HiFB 的 API 分为以下几类：

- 文件操作类

  提供操作 HiFB 的接口。通过调用这些接口，可以像操作文件一样操作叠加层。这些接口是 Linux 本身提供的标准接口，主要有 open、close、write、read、lseek 等。本文档不对这些标准接口进行描述。

- 显存映射类

  提供将物理显存映射到用户虚拟内存空间的接口。这些接口是 Linux 本身提供的标准接口，主要有 mmap、munmap 等。本文档不对这些标准接口进行描述。

- 显存控制和状态查询类

  允许设置象素格式和颜色深度等属性的接口。这些接口是 Linux 本身提供的标准接口，经常使用。本文档将对其进行简要描述。

- 层间效果控制和状态查询类

  HiFB 可以管理多个图形叠加层，每层可以设置 Alpha 值、colorkey 值和原点等。相对于 Linux Framebuffer，这些是 HiFB 的新增功能。本文档将重点描述该部分。

2.2 ioctl 函数

HiFB 的用户态接口以 ioctl 形式体现，其形式如下：

```
int ioctl (int fd,
                unsigned long cmd,
           ……
           );
```

该函数是 Linux 标准接口，具备可变参数特性。但在 HiFB 中，实际只需要 3 个参数。因此，其语法形式等同于：

```
int ioctl (int fd,
            unsigned long cmd,
```

```
CMD_DATA_TYPE *cmddata);
```

其中，CMD_DATA_TYPE 随参数 cmd 的变化而变化。这 3 个参数的详细描述如表 2-1 所示。

表2-1 ioctl 函数的 3 个参数

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符，是调用 open 函数打开 Framebuffer 设备之后的返回值。	输入
cmd	主要的 cmd（命令控制字）如下： • FBIOGET_VSCREENINFO：获取屏幕可变信息 • FBIOPUT_VSCREENINFO：设置屏幕可变信息 • FBIOGET_FSCREENINFO：获取屏幕固定信息 • FBIOPAN_DISPLAY：设置 PAN 显示 • FBIOGETCMAP：获取调色板 • FBIOPUTCMAP：设置调色板 • FBIOGET_CAPABILITY_HIFB：获取叠加层的支持能力 • FBIOGET_SCREEN_ORIGIN_HIFB：获取叠加层坐标原点 • FBIOPUT_SCREEN_ORIGIN_HIFB：设置叠加层坐标原点 • FBIOGET_SHOW_HIFB：获取叠加层显示状态 • FBIOPUT_SHOW_HIFB：设置叠加层显示状态 • FBIOGET_COLORKEY_HIFB：获取叠加层 colorkey • FBIOPUT_COLORKEY_HIFB：设置叠加层 colorkey • FBIOGET_ALPHA_HIFB：获取叠加层 Alpha • FBIOPUT_ALPHA_HIFB：设置叠加层 Alpha • FBIOGET_DEFLICKER_HIFB：获取叠加层的抗闪烁设置 • FBIOPUT_DEFLICKER_HIFB：设置叠加层的抗闪烁功能 • FBIOGET_VBLANK_HIFB：获取叠加层的垂直消隐区 • FBIOFLIP_SURFACE：实现多个 Surface 交替显示并设置 alpha 和 colorkey 属性 • FBIOGET_CURSOR_HI3511：获取硬件鼠标层的属性 • FBIOPUT_CURSOR_HI3511：设置硬件鼠标层属性	输入

参数名称	描述	输入/输出
cmddata	各 cmd 对应的数据类型分别是： • 获取或设置屏幕可变信息：struct fb_var_screeninfo *类型 • 获取屏幕固定信息：struct fb_fix_screeninfo *类型 • 设置 PAN 显示：struct fb_var_screeninfo *类型 • 获取或设置调色板类型：struct fb_cmap *类型 • 获取叠加层支持能力：HIFB_CAPABILITY_S *类型 • 获取或设置屏幕叠加层坐标原点：HIFB_POINT_S *类型 • 获取或设置叠加层显示状态：HI_BOOL *类型 • 获取或设置叠加层 colorkey：HIFB_COLORKEY_S *类型 • 获取或设置叠加层 Alpha：HIFB_ALPHA_S *类型 • 获取或设置叠加层的抗闪烁功能：HIFB_DEFLICKER_S *类型 • 实现多个 Surface 交替显示并设置 alpha 和 colorkey 属性：HIFB_SURFACE_S *类型 • 获取或设置 Hi3511/Hi3512 硬件鼠标层属性：HI3511_CURSOR_S *类型	输入 输出

2.3 标准功能

FBIOGET_VSCREENINFO

【目的】

获取屏幕的可变信息。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_VSCREENINFO,
           struct fb_var_screeninfo *var);
```

【描述】

使用此接口获取屏幕的可变信息，主要包括分辨率和象素格式。信息的详细描述请参见“3.1 struct fb_var_screeninfo”。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入

参数名称	描述	输入/输出
FBIOGET_VSCREENINFO	ioctl 号	输入
var	可变信息结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：fb.h

【注意】

系统默认的分辨率为 720×576，象素格式为 ARGB1555。

【举例】

```
struct fb_var_screeninfo vinfo;
if (ioctl(fd, FBIOGET_VSCREENINFO, &vinfo) < 0)
{
    return -1;
}
```

【相关接口】

FBIOPUT_VSCREENINFO

FBIOPUT_VSCREENINFO

【目的】

设置 Framebuffer 的屏幕分辨率和象素格式等。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUT_VSCREENINFO,
           struct fb_var_screeninfo *var);
```

【描述】

使用此接口设置屏幕分辨率、象素格式。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPUT_VSCREENINFO	ioctl 号	输入
var	可变信息结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：fb.h

【注意】

分辨率的大小必须在各叠加层支持的分辨率范围内，各叠加层支持的最大分辨率和最小分辨率可通过 FBIOGET_CAPABILITY_HIFB 获取。

必须保证实际分辨率与偏移的和在虚拟分辨率范围内，否则系统会自动调整实际分辨率的大小让其在虚拟分辨率范围内。

【举例】

设置实际分辨率为 720×576，虚拟分辨率为 720×576，偏移为（0，0），象素格式为 ARGB8888 的示例代码如下：

```
struct fb_bitfield r32 = {16, 8, 0};
struct fb_bitfield g32 = {8, 8, 0};
struct fb_bitfield b32 = {0, 8, 0};
struct fb_bitfield a32 = {24, 8, 0};
struct fb_var_screeninfo vinfo;
if (ioctl(fd, FBIOGET_VSCREENINFO, &vinfo) < 0)
{
    return -1;
}
vinfo.xres_virtual = 720;
vinfo.yres_virtual = 576;
vinfo.xres = 720;
vinfo.yres = 576;
vinfo.activate = FB_ACTIVATE_NOW;
vinfo.bits_per_pixel = 32;
vinfo.xoffset = 0;
```

```
vinfo.yoffset = 0;
vinfo.red = r32;
vinfo.green = g32;
vinfo.blue = b32;
vinfo.transp= a32;
if (ioctl(fd, FBIOPUT_VSCREENINFO, &vinfo) < 0)
{
    return -1;
}
```

【相关接口】

FBIOGET_VSCREENINFO

FBIOGET_FSCREENINFO

【目的】

获取 Framebuffer 的固定信息。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_FSCREENINFO,
           struct fb_fix_screeninfo *fix);
```

【描述】

使用此接口获取 Framebuffer 固定信息，包括显存起始物理地址、显存大小和行间距等。信息的详细描述请参见“3.1 struct fb_fix_screeninfo”。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_FSCREENINFO	ioctl 号	输入
fix	固定信息结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：fb.h

【注意】

无。

【举例】

无。

【相关接口】

无。

FBIOPAN_DISPLAY

【目的】

设置从虚拟分辨率中的不同偏移处开始显示。

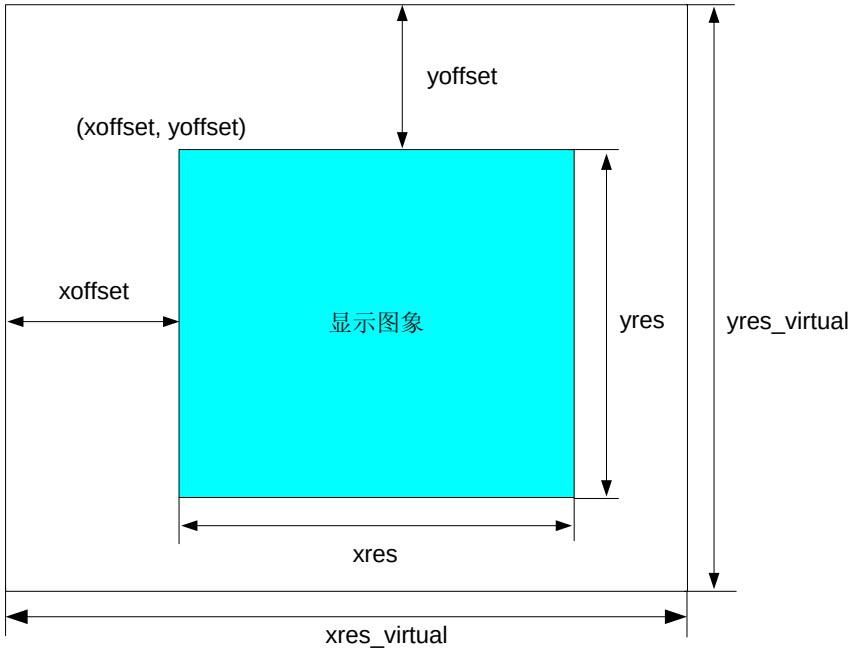
【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPAN_DISPLAY,
           struct fb_var_screeninfo *var);
```

【描述】

使用此接口设置从虚拟分辨率中的不同偏移处开始显示，实际的分辨率不变。如图 2-1 所示：（xres_virtual, yres_virtual）是虚拟分辨率，（xres, yres）是实际显示的分辨率，(xoffset, yoffset)是显示的偏移。

图2-1 设置从虚拟分辨率中的不同偏移处开始显示



【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPAN_DISPLAY	ioctl 号	输入
var	可变信息结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：fb.h

【注意】

必须保证实际分辨率与偏移的和在虚拟分辨率范围内，否则设置不成功。

【举例】

设置实际分辨率为 300×300，虚拟分辨率为 720×576，起始偏移为（50，50），然后偏移到（300，0）处开始显示的 PAN 设置代码如下：

```
struct fb_bitfield r32 = {16, 8, 0};
struct fb_bitfield g32 = {8, 8, 0};
struct fb_bitfield b32 = {0, 8, 0};
struct fb_bitfield a32 = {24, 8, 0};
struct fb_var_screeninfo vinfo;

vinfo.xres_virtual = 720;
vinfo.yres_virtual = 576;
vinfo.xres = 300;
vinfo.yres = 300;
vinfo.activate = FB_ACTIVATE_NOW;
vinfo.bits_per_pixel = 32;
vinfo.xoffset = 50;
vinfo.yoffset = 50;
vinfo.red = r32;
vinfo.green = g32;
vinfo.blue = b32;
vinfo.transp= a32;
if (ioctl(fd, FBIOPUT_VSCREENINFO, &vinfo) < 0)
{
    return -1;
}
vinfo.xoffset = 300;
vinfo.yoffset = 0;
if (ioctl(fd, FBIOPAN_DISPLAY, &vinfo) < 0)
{
    return -1;
}
```

FBIOGETCMAP

说明

- Hi3510 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3510 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3511 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3511 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3512 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3512 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3520 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3520 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3515 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3515 芯片上调用该接口返回失败。

【目的】

获取调色板信息。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
```

```
            FBIOGETCMAP,
            struct fb_cmap *cmap);
```

【描述】

使用此接口获取调色板信息。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGETCMAP	ioctl 号	输入
cmap	调色板结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：fb.h

【注意】

无。

【举例】

```
unsigned short Red256[256];     /* only low 8bits valid */
unsigned short Green256[256];   /* only low 8bits valid */
unsigned short Blue256[256];    /* only low 8bits valid */
struct fb_cmap cmap;

cmap.start = 0;
cmap.len = 256;
cmap.red = Red256;
cmap.green = Green256;
cmap.blue = Blue256;
cmap.transp = 0;

if (ioctl(fd, FBIOGETCMAP, &cmap) < 0)
{
    printf("fb ioctl get cmap err!\n");
```

```
    return -1;
}
```

【相关接口】

FBIOPUTCMAP

FBIOPUTCMAP

说明

- Hi3510 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3510 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3511 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3511 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3512 芯片不支持调色板模式，所以在 Hi3512 芯片上调用该接口返回失败。

【目的】

设置调色板信息。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUTCMAP,
           struct fb_cmap *cmap);
```

【描述】

使用此接口设置调色板信息。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPUTCMAP	ioctl 号	输入
cmap	调色板结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：fb.h

【注意】

无。

【举例】

```
unsigned short Red256[256];     /* only low 8bits valid */
unsigned short Green256[256];   /* only low 8bits valid */
unsigned short Blue256[256];    /* only low 8bits valid */
struct fb_cmap cmap;

/* create a palette which contains 256 color */
Palette_Create(Red256, Green256, Blue256);

cmap.start = 0;
cmap.len = 256;
cmap.red = Red256;
cmap.green = Green256;
cmap.blue = Blue256;
cmap.transp = 0;

if (ioctl(fd, FBIOPUTCMAP, &cmap) < 0)
{
    printf("fb ioctl put cmap err!\n");
    return -1;
}
```

【相关接口】

FBIOGETCMAP

2.4 扩展功能

FBIOGET_CAPABILITY_HIFB

【目的】

获取叠加层的支持能力。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_CAPABILITY_HIFB,
           HIFB_CAPABILITY_S *pstCap);
```

【描述】

在使用某些接口前，用户可以通过调用此接口查询该叠加层是否支持该功能。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_CAPABILITY_HIFB	ioctl 号	输入
pstCap	支持能力结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

无。

【相关接口】

无。

FBIOGET_SCREEN_ORIGIN_HIFB

【目的】

获取叠加层在屏幕上显示的起始点坐标。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_SCREEN_ORIGIN_HIFB,
           HIFB_POINT_S *pstPoint);
```

【描述】

使用此接口获取叠加层在屏幕上显示的起始点坐标。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_SCREEN_ORIGIN_HIFB	ioctl 号	输入
pstPoint	坐标原点结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOPUT_SCREEN_ORIGIN_HIFB

FBIOPUT_SCREEN_ORIGIN_HIFB

【目的】

设置叠加层在屏幕上显示的起始点坐标。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUT_SCREEN_ORIGIN_HIFB,
           HIFB_POINT_S *pstPoint);
```

【描述】

使用此接口设置叠加层在屏幕上显示的起始点坐标，坐标范围从（0, 0）到该叠加层支持的最大分辨率和最小分辨率的差值（u32MaxWidth–u32MinWidth，u32MaxHeight – u32MinHeight）之间。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPUT_SCREEN_ORIGIN_HIFB	ioctl 号	输入
pstPoint	坐标原点结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

如果叠加层坐标原点超出了范围，默认将坐标原点设置为（u32MaxWidth – u32MinWidth，u32MaxHeight –u32MinHeight）。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOGET_SCREEN_ORIGIN_HIFB

FBIOGET_SHOW_HIFB

【目的】

获取当前叠加层的显示状态。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_SHOW_HIFB,
           HI_BOOL *bShow);
```

【描述】

使用此接口获取当前叠加层显示状态。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_SHOW_HIFB	ioctl 号	输入
bShow	指示当前叠加层的状态： • *bShow = HI_TRUE：当前叠加层处于显示状态 • *bShow = HI_FALSE：当前叠加层处于隐藏状态	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOPUT_SHOW_HIFB

FBIOPUT_SHOW_HIFB

【目的】

显示或隐藏该叠加层。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUT_SHOW_HIFB,
           HI_BOOL *bShow);
```

【描述】

使用此接口设置叠加层显示状态：显示或隐藏。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPUT_SHOW_HIFB	ioctl 号	输入
bShow	该叠加层的显示状态： • *bShow = HI_TRUE：显示当前叠加层 • *bShow = HI_FALSE：隐藏当前叠加层	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOGET_SHOW_HIFB

FBIOGET_COLORKEY_HIFB

【目的】

获取叠加层的 colorkey。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_COLORKEY_HIFB,
           HIFB_COLORKEY_S *pstColorKey);
```

【描述】

使用此接口获取叠加层的 colorkey。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_COLORKEY_HIFB	ioctl 号	输入
pstColorKey	colorkey 结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOPUT_COLORKEY_HIFB

FBIOPUT_COLORKEY_HIFB

【目的】

设置叠加层的 colorkey。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUT_COLORKEY_HIFB,
           HIFB_COLORKEY_S *pstColorKey);
```

【描述】

使用此接口设置当前叠加层的 colorkey 功能。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入

参数名称	描述	输入/输出
FBIOPUT_COLORKEY_HIFB	ioctl 号	输入
pstColorKey	colorkey 结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

假设当前象素格式为 ARGB8888，则要过滤掉红色分量落在[0x10, 0x1F]、绿色分量落在[0x20, 0x2F]、蓝色分量落在[0x30, 0x3F]区间的颜色值，具体设置如下：

```
HIFB_COLORKEY_S stColorKey;

stColorKey.bKeyEnable = HI_TRUE;
stColorKey.u32Key = 0x1F2F3F;
stColorKey.bMaskEnable = HI_TRUE;
stColorKey.u8BlueMask = 0x0F;
stColorKey.u8RedMask = 0x0F;
stColorKey.u8GreenMask = 0x0F;
if (ioctl(fd, FBIOPUT_COLORKEY_HIFB, &stColorKey) < 0)
{
    return -1;
}
```

【相关接口】

FBIOGET_COLORKEY_HIFB

FBIOGET_ALPHA_HIFB

【目的】

获取叠加层 Alpha。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_ALPHA_HIFB,
           HIFB_ALPHA_S *pstAlpha);
```

【描述】

使用此接口获取当前叠加层的 Alpha 设置。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_ALPHA_HIFB	ioctl 号	输入
pstAlpha	Alpha 结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

请参见 HIFB_ALPHA_S 的说明。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOPUT_ALPHA_HIFB

FBIOPUT_ALPHA_HIFB

【目的】

设置叠加层的 Alpha。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUT_ALPHA_HIFB,
```

```
HIFB_ALPHA_S *pstAlpha);
```

【描述】

使用此接口设置当前叠加层的 Alpha 功能。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPUT_ALPHA_HIFB	ioctl 号	输入
pstAlpha	Alpha 结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

请参见 HIFB_ALPHA_S 的说明。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOGET_ALPHA_HIFB

FBIOGET_DEFLICKER_HIFB

说明

- Hi3510 芯片不支持抗闪烁操作，所以在 Hi3510 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3511 芯片不支持抗闪烁操作，所以在 Hi3511 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3512 芯片不支持抗闪烁操作，所以在 Hi3512 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3520/Hi3515 芯片不支持抗闪烁操作，所以在 Hi3520/Hi3515 芯片上调用该接口返回失败。

【目的】

获取叠加层的抗闪烁设置。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_DEFLICKER_HIFB,
           HIFB_DEFLICKER_S *pstDeflicker);
```

【描述】

使用此接口获取当前叠加层的抗闪烁设置。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_DEFLICKER_HIFB	ioctl 号	输入
pstDeflicker	抗闪烁结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

在获取抗闪烁参数时，必须设置能够获取抗闪烁的最大级别，且为抗闪烁系数分配足够的内存。

【举例】

获取水平和垂直抗闪烁最大级别为 2 的示例代码如下：

```
HI_U8 u8HDefCoef;
HI_U8 u8VDefCoef;
HIFB_DEFLICKER_S stDeflicker;

stDeflicker.u32HDfLevel = 2;
stDeflicker.u32VDfLevel = 2;
stDeflicker.pu8HDfCoef = &u8HDefCoef;
stDeflicker.pu8VDfCoef = &u8VDefCoef;

if (ioctl(fd, FBIOGET_DEFLICKER_HIFB, &stDeflicker) < 0)
{
```

```
    return -1;
}
```

【相关接口】

FBIOPUT_DEFLICKER_HIFB

FBIOPUT_DEFLICKER_HIFB

说明

- Hi3510 芯片不支持抗闪烁操作，所以在 Hi3510 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3511 芯片不支持抗闪烁操作，所以在 Hi3511 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3512 芯片不支持抗闪烁操作，所以在 Hi3512 芯片上调用该接口返回失败。

【目的】

设置叠加层的抗闪烁功能。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUT_DEFLICKER_HIFB,
           HIFB_DEFLICKER_S *pstDeflicker);
```

【描述】

使用此接口设置当前叠加层的抗闪烁功能。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPUT_DEFLICKER_HIFB	ioctl 号	输入
pstDeflicker	抗闪烁结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

请参见“3.2 HIFB_DEFLICKER_S”的说明。

【举例】

设置水平和垂直 2 阶抗闪烁的代码如下：

```
HI_U8 u8HDefCoef = 0x80;
HI_U8 u8VDefCoef = 0x80;
HIFB_DEFLICKER_S stDeflicker;

stDeflicker.u32HDfLevel = 2;
stDeflicker.u32VDfLevel = 2;
stDeflicker.pu8HDfCoef = &u8HDefCoef;
stDeflicker.pu8VDfCoef = &u8VDefCoef;

if (ioctl(fd, FBIOPUT_DEFLICKER_HIFB, &stDeflicker) < 0)
{
    return -1;
}
```

【相关接口】

FBIOGET_DEFLICKER_HIFB

FBIOGET_VBLANK_HIFB

说明

- Hi3510 芯片不支持该操作，所以在 Hi3510 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3511 芯片不支持该操作，所以在 Hi3511 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3512 芯片不支持该操作，所以在 Hi3512 芯片上调用该接口返回失败。
- Hi3520/Hi3515 芯片不支持该操作，所以在 Hi3520/Hi3515 芯片上调用该接口返回失败。

【目的】

为了操作显存时而不引起撕裂现象，一般可以在该叠加层的垂直消隐区对显存进行操作，通过该接口可以等待该叠加层垂直消隐区的到来。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_VBLANK_HIFB);
```

【描述】

使用此接口获取当前叠加层的消隐区。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_VBLANK_HIFB	ioctl 号	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h。

【注意】

垂直消隐间隔较短，一般在几十毫秒，用户的操作时间也应该尽量的短，保证在垂直消隐区结束前完成。

【举例】

无。

【相关接口】

无。

FBIOFLIP_SURFACE

【目的】

实现多个 Surface 交替显示并设置 alpha 和 colorkey 属性。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOFLIP_SURFACE,
           HIFB_SURFACE_S *pstSurface);
```

【描述】

此接口是 FBIOPAN_DISPLAY 的扩展接口，用于实现多个 Surface 交替显示的同时设置 alpha 和 colorkey 属性。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOFLIP_SURFACE	ioctl 号	输入
pstSurface	Surface 结构体指针	-

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h。

【注意】

Surface 的物理地址必须在该叠加层配置的显存范围内。

【举例】

无。

【相关接口】

无。

FBIOGET_CURSOR_HI3511

说明

此接口是 Hi3511/Hi3512 芯片特有的硬件鼠标层操作接口，其他芯片的鼠标层使用和其他叠加层一致。

【目的】

获取 Hi3511/Hi3512 芯片硬件鼠标层的属性。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOGET_CURSOR_HI3511,
           HI3511_CURSOR_S *pstHi3511Cursor);
```

【描述】

使用此接口获取 Hi3511/Hi3512 芯片硬件鼠标层的属性。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOGET_CURSOR_HI3511	ioctl 号	输入
pstHi3511Cursor	Hi3511/Hi3512 芯片硬件鼠标层属性指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

无。

【相关接口】

FBIOPUT_CURSOR_HI3511

FBIOPUT_CURSOR_HI3511

说明

此接口是 Hi3511/Hi3512 芯片特有的硬件鼠标层操作接口，其他芯片的鼠标层使用和其他叠加层一致。

【目的】

设置 Hi3511/Hi3512 芯片硬件鼠标层的属性。

【语法】

```
int ioctl (int fd,
           FBIOPUT_CURSOR_HI3511,
           HI3511_CURSOR_S *pstHi3511Cursor);
```

【描述】

使用此接口设置 Hi3511/Hi3512 芯片硬件鼠标层的属性。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Framebuffer 设备文件描述符	输入
FBIOPUT_CURSOR_HI3511	ioctl 号	输入
pstHi3511Cursor	Hi3511/Hi3512 芯片硬件鼠标层属性指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：hifb.h

【注意】

无。

【举例】

假设硬件鼠标层的子设备号是 2，设置两色和透明模式的代码如下：

```
HI_U32 i, j;
HI_S32 s32Fd;
HI_U8* pu8Screen;
HIFB_POINT_S stPoint = {10, 10};    /* cursor's position on screen */
HI3511_CURSOR_S stHi3511Cursor;
struct fb_var_screeninfo vinfo;
struct fb_fix_screeninfo finfo;

/* open cursor */
s32Fd = open("/dev/fb/2", O_RDWR);
if(s32Fd < 0)
{
    printf("Open cursor failed!\n");
    return HI_FAILURE;
}

if(ioctl(s32Fd, FBIOGET_VSCREENINFO, &vinfo) < 0)
{
    printf("Get vinfo failed!\n");
    close(s32Fd);
    return HI_FAILURE;
}

/* set cursor resolution: 32*32*2bpp */
vinfo.xres_virtual = 32;
vinfo.yres_virtual = 32;
vinfo.xres = 32;
vinfo.yres = 32;
```

```
    vinfo.activate = FB_ACTIVATE_NOW;
    vinfo.bits_per_pixel = 2;
    vinfo.xoffset = vinfo.yoffset = 0;
    if(ioctl(s32Fd, FBIOPUT_VSCREENINFO, &vinfo) < 0)
    {
        printf("Put vinfo failed!\n");
        close(s32Fd);
        return HI_FAILURE;
    }

    /* set cursort attribution */
    stHi3511Cursor.enCursor = HI3511_CURSOR_2COLOR;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[0].u8Cr =  226;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[0].u8Cb =  25;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[0].u8Y =  128;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[1].u8Cr =  25;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[1].u8Cb =  218;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[1].u8Y =  225;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[2].u8Cr =  97;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[2].u8Cb =  186;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[2].u8Y =  225;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[3].u8Cr =  0;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[3].u8Cb =  85;
    stHi3511Cursor.stYCbCr[3].u8Y =  32;

    if(ioctl(s32Fd, FBIOPUT_CURSOR_HI3511, &stHi3511Cursor) < 0)
    {
        printf("set cursor failed!\n");
        close(s32Fd);
        return HI_FAILURE;
    }

    if(ioctl(s32Fd, FBIOGET_FSCREENINFO, &finfo) < 0)
    {
        printf("Get finfo failed!\n");
        close(s32Fd);
        return HI_FAILURE;
    }
    pu8Screen = (HI_U8*) mmap(NULL, finfo.smem_len, PROT_READ|PROT_WRITE,
MAP_SHARED, s32Fd, 0);
    if (MAP_FAILED == pu8Screen)
    {
        printf("mmap failed!\n");
        close(s32Fd);
```

```
    return HI_FAILURE;
}

/* set cursor data */
for(j = 0; j < 32; j++)
    for(i = 0; i < 8; i++)
{
    if(j < 8)
    *(pu8Screen+j*8 + i) = 0x00;
    else if(j < 16)
    *(pu8Screen+j*8 + i) = 0x55;
    else if(j < 24)
    *(pu8Screen+j*8 + i) = 0xaa;
    else
    *(pu8Screen+j*8 + i) = 0xff;
}

/* move the cursor */
for(i = 0; i < 576; i += 8)
{
    stPoint.u32PosX += 8;
    stPoint.u32PosY += 8;
    if(ioctl(s32Fd, FBIOPUT_SCREEN_ORIGIN_HIFB, &stPoint) < 0)
    {
        printf("set cursor position failed!\n");
        munmap(pu8Screen, finfo.smem_len);
        close(s32Fd);
        return HI_FAILURE;
    }
}

munmap(pu8Screen, finfo.smem_len);
close(s32Fd);

return HI_SUCCESS;
```

【相关接口】

FBIOGET_CURSOR_HI3511

2.5 错误码

表 2-2 列出了当函数返回值小于 0 时有可能出现的所有错误码。这些错误码来自标准的 linux 错误码定义，详细内容请参见 linux 内核原码 errno_base.h。错误码可以通过打印 Linux 的标准错误码 errno 查看，或者用 strerror(errno)打印错误信息。

表2-2 错误码

错误代码	宏定义	描述
1	EPERM	不支持该操作
12	ENOMEM	内存不够
14	EFAULT	传入参数指针地址无效
22	EINVAL	传入参数无效

3 数据类型

3.1 在标准中定义的数据类型

struct fb_bitfield

【说明】

位域信息，用于设置象素格式。

【定义】

```
struct fb_bitfield
{
    __u32 offset;       /* beginning of bitfield */
    __u32 length;       /* length of bitfield */
    __u32 msb_right;    /* != 0: Most significant bit is right */
};
```

【成员】

成员名称	描述	支持情况
offset	颜色分量起始比特位。	支持。
length	颜色分量所占比特长度。	支持。
msb_right	右边的比特是否为最高有效位。	只支持该位为 0，即最左边的 bit 为最高有效位。

【注意】

例如 ARGB1555 格式，其位域信息的赋值如下：

```
struct fb_bitfield a16 = {15, 1, 0};
struct fb_bitfield r16 = {10, 5, 0};
struct fb_bitfield g16 = {5, 5, 0};
struct fb_bitfield b16 = {0, 5, 0};
```

【相关数据类型和接口】

无。

struct fb_var_screeninfo

【说明】

可变的屏幕信息。

【定义】

```
struct fb_var_screeninfo
{
    __u32 xres;                 /* visible resolution */
    __u32 yres;
    __u32 xres_virtual;         /* virtual resolution */
    __u32 yres_virtual;
    __u32 xoffset;              /* offset from virtual to visible */
    __u32 yoffset;              /* resolution */

    __u32 bits_per_pixel;       /* guess what */
    __u32 grayscale;            /* != 0 Graylevels instead of colors */

    struct fb_bitfield red;     /* bitfield in fb mem if true color, */
    struct fb_bitfield green;   /* else only length is significant */
    struct fb_bitfield blue;
    struct fb_bitfield transp;  /* transparency */

    __u32 nonstd;               /* != 0 Non standard pixel format */

    __u32 activate;             /* see FB_ACTIVATE_* */

    __u32 height;               /* height of picture in mm */
    __u32 width;                /* width of picture in mm */

    __u32 accel_flags;          /* (OBSOLETE) see fb_info.flags */

    /* Timing: All values in pixclocks, except pixclock (of course) */
    __u32 pixclock;             /* pixel clock in ps (pico seconds) */
    __u32 left_margin;          /* time from sync to picture */
    __u32 right_margin;         /* time from picture to sync */
    __u32 upper_margin;         /* time from sync to picture */
    __u32 lower_margin;
    __u32 hsync_len;            /* length of horizontal sync */
    __u32 vsync_len;            /* length of vertical sync */
    __u32 sync;                 /* see FB_SYNC_* */
```

```
    __u32 vmode;                /* see FB_VMODE_* */
    __u32 rotate;               /* angle we rotate counter clockwise */
    __u32 reserved[5];          /* Reserved for future compatibility */
};
```

【成员】

成员名称	描述	支持情况
xres	可见屏幕宽度（象素数）。	支持，默认值为 720。
yres	可见屏幕高度（象素数）。	支持。默认为 576。
xres_virtual	虚拟屏幕宽度（显存中图像宽度），当该值小于 xres 时会修改 xres，使 xres 值与该值相等。	支持，默认为 720。
yres_virtual	虚拟屏幕高度（显存中图像高度），当该值小于 yres 时会修改 yres，使 yres 值与该值相等。结合 xres_virtual，可以用来快速水平或垂直平移图像。	支持，默认为 576。
xoffset	在 x 方向上的偏移象素数。	支持，默认为 0。
yoffset	在 y 方向上的偏移象素数。	支持，默认为 0。
bits_per_pixel	每个象素所占的比特数。	支持，默认为 16。
grayscale	灰度级。	不支持，缺省值为 0，表示彩色。
red	颜色分量中红色的位域信息。	支持，默认为（10，5，0）。
green	颜色分量中绿色的位域信息。	支持，默认为（5，5，0）。
blue	颜色分量中蓝色的位域信息。	支持，默认为（0，5，0）。
transp	颜色分量中 alpha 分量的位域信息。	支持，默认为（15，1，0）。
nonstd	是否为标准象素格式。	不支持，缺省值为 0，表示支持标准象素格式。
activate	设置生效的时刻。	不支持，缺省值为 FB_ACTIVATE_NOW，表示设置立刻生效。
height	屏幕高，单位为 mm。	不支持，缺省值为–1。
width	屏幕宽，单位为 mm。	不支持，缺省值为–1。

成员名称	描述	支持情况
accel_flags	加速标志。	不支持，缺省值为–1。
pixclock	显示一个点需要的时间，单位为ns。	不支持，缺省值为–1。
left_margin	分别是左消隐信号、右消隐信号、水平同步时长，这三个值之和等于水平回扫时间，单位为点时钟。	不支持，缺省值为–1。
right_margin		
hsync_len		
upper_margin	分别是上消隐信号、下消隐信号、垂直同步时长，这三个值之和等于垂直回扫时间，单位为点时钟。	不支持，缺省值为–1。
lower_margin		
vsync_len		
sync	同步信号方式。	不支持，缺省值为–1。
vmode	扫描模式。	不支持，缺省值为–1。
rotate	顺时针旋转的角度。	不支持，缺省值为 0，表示无旋转。

【注意】

系统默认的分辨率为 720×576，象素格式为 ARGB1555。

【相关数据类型及接口】

- struct fb_bitfield
- FBIOGET_VSCREENINFO
- FBIOPUT_VSCREENINFO

struct fb_fix_screeninfo

【说明】

固定的屏幕信息。

【定义】

```
struct fb_fix_screeninfo
{
    char id[16];  /* identification string eg "TT Builtin" */
    unsigned long smem_start;   /* Start of frame buffer mem (physical
                                   address) */
    __u32 smem_len;             /* Length of frame buffer mem */
    __u32 type;                 /* see FB_TYPE_* */
    __u32 type_aux;             /* Interleave for interleaved Planes */
    __u32 visual;               /* see FB_VISUAL_* */
```

```
    __u16 xpanstep;             /* zero if no hardware panning */
    __u16 ypanstep;             /* zero if no hardware panning */
    __u16 ywrapstep;            /* zero if no hardware ywrap */
    __u32 line_length;          /* length of a line in bytes */
    unsigned long mmio_start;   /* Start of Memory Mapped I/O (physical
                                   address) */
    __u32 mmio_len;             /* Length of Memory Mapped I/O */
    __u32 accel; /* Indicate to driver which specific chip/card we have */
    __u16 reserved[3];          /* Reserved for future compatibility */
};
```

【成员】

成员名称	描述	支持情况
id	设备驱动名称。	支持。
smem_start	显存起始物理地址。	支持。
smem_len	显存大小。	支持。
type	显卡类型。	固定为 FB_TYPE_PACKED_PIXELS，表示象素值紧密排列。
type_aux	附加类型。	不支持，在 FB_TYPE_PACKED_PIXELS 显卡类型下无含义。
visual	色彩模式。	不支持，默认为 FB_VISUAL_TRUECOLOR，真彩色。
xpanstep	支持水平方向上的 PAN 显示： • 0：不支持。 • 非 0：支持，此时该值用于表示在水平方向上每步进的象素值。	固定为 1。
ypanstep	支持垂直方向上的 PAN 显示： • 0：不支持。 • 非 0：支持，此时该值用于表示在垂直方向上每步进的象素值。	固定为 1。
ywrapstep	该方式类似于 ypanstep，不同之处在于：当其显示到底部时，能回到显存的开始处进行显示。	不支持，默认为 0。
line_length	每行字节数。	支持。

成员名称	描述	支持情况
mmio_start	显存映射 I/O 首地址。	不支持，默认为 0。
mmio_len	显存映射 I/O 长度。	不支持，默认为 0。
accel	显示所支持的硬件加速设备。	不支持，默认为 FB_ACCEL_NONE，无加速设备。
reserved	保留。	不支持，缺省值为 0。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

FBIOGET_FSCREENINFO

struct fb_cmap

【说明】

调色板结构。

【定义】

```
struct fb_cmap
{
    __u32 start;            /* First entry */
    __u32 len;              /* Number of entries */
    __u16 *red;             /* Red values */
    __u16 *green;
    __u16 *blue;
    __u16 *transp;          /* transparency, can be NULL */
};
```

【成员】

成员名称	描述	支持情况
start	调色板数组中的起始索引（入口号），从 0～255。	支持。
len	调色板数组中的元素个数，最大支持 256 个。	支持。
red	红色分量，每 16bit 中的低 8bit 有效。	支持。
green	绿色分量，每 16bit 中的低 8bit 有效。	支持。

成员名称	描述	支持情况
blue	蓝色分量，每 16bit 中的低 8bit 有效。	支持。
transp	透明度分量。	不支持，默认为 NULL。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

- FBIOGETCMAP
- FBIOPUTCMAP

3.2 扩展的数据类型

HIFB_COLOR_FMT_E

【说明】

HiFB 支持的象素格式集合。

【定义】

```
typedef enum
{
    HIFB_FMT_1BPP = 0,          /* 1bpp */
    HIFB_FMT_2BPP,              /* 2bpp */
    HIFB_FMT_4BPP,              /* 4bpp */
    HIFB_FMT_8BPP,              /* 8bpp */
    HIFB_FMT_KRGB444,           /* RGB444 */
    HIFB_FMT_KRGB555,           /* RGB555 */
    HIFB_FMT_RGB565,            /* RGB565 */
    HIFB_FMT_ARGB4444,          /* RGB4444 */
    HIFB_FMT_ARGB1555,          /* RGB1555 */
    HIFB_FMT_KRGB888,           /* RGB888 */
    HIFB_FMT_ARGB8888,          /* RGB8888 */
    HIFB_FMT_BUTT
}HIFB_COLOR_FMT_E;
```

【成员】

成员名称	描述
HIFB_FMT_1BPP	索引格式 1bpp。

成员名称	描述
HIFB_FMT_2BPP	索引格式 2bpp。
HIFB_FMT_4BPP	索引格式 4bpp。
HIFB_FMT_8BPP	索引格式 8bpp。
HIFB_FMT_KRGB444	RGB444 格式。
HIFB_FMT_KRGB555	RGB555 格式。
HIFB_FMT_RGB565	RGB565 格式。
HIFB_FMT_ARGB4444	ARGB4444 格式。
HIFB_FMT_ARGB1555	ARGB1555 格式。
HIFB_FMT_KRGB888	RGB888 格式。
HIFB_FMT_ARGB8888	ARGB8888 格式。
HIFB_FMT_BUTT	非法象素格式。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

HIFB_CAPABILITY_S

【说明】

各个叠加层的支持能力。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_BOOL bKeyAlpha;          /* whether support colorkey alpha */
    HI_BOOL bGlobalAlpha;       /* whether support global alpha */
    HI_BOOL bCmap;              /* whether support color map */
    HI_BOOL bColFmt[HIFB_FMT_BUTT]; /* support which color format */
    HI_U32  u32MaxWidth;        /* the max pixels per line */
    HI_U32  u32MaxHeight;       /* the max lines */
    HI_U32  u32MinWidth;        /* the min pixels per line */
    HI_U32  u32MinHeight;       /* the min lines */
    HI_U32  u32VDefLevel;       /* vertical deflicker level, less than 2
                                means vertical deflicker is unsupported */
```

```
    HI_U32  u32HDefLevel;       /* horizontal deflicker level, less than 2
                                means horizontal deflicker is unsupported */
}HIFB_CAPABILITY_S;
```

【成员】

成员名称	描述
bKeyAlpha	是否支持带 Alpha 的 colorkey。
bGlobalAlpha	是否支持全局 Alpha 和象素 Alpha 叠加。
bCmap	是否支持调色板模式。
bColFmt	支持的象素格式。 例如：bColFmt[HIFB_FMT_ARGB1555] = 1，表示支持 ARGB1555 格式。
u32MaxWidth	最大分辨率的宽度。
u32MaxHeight	最大分辨率的高度。
u32MinWidth	最小分辨率的宽度。
u32MinHeight	最小分辨率的高度。
u32VDefLevel	支持的垂直抗闪烁最大级别，小于 2 为不支持。
u32HDefLevel	支持的水平抗闪烁最大级别，小于 2 为不支持。

【注意】

- bGlobalAlpha = 1

  表示支持全局 Alpha 和像素 Alpha 叠加，当叠加层在处于 Alpha 通道模式时，叠加 Alpha 值来源于全局 Alpha 和象素 Alpha 的叠加。
- bGlobalAlpha = 0

表示不支持全局 Alpha 和像素 Alpha 叠加，当叠加层处于 Alpha 通道模式时，叠加 Alpha 值就等于全局 Alpha。

【相关数据类型及接口】

- HIFB_COLOR_FMT_E
- FBIOGET_CAPABILITY_HIFB

HIFB_POINT_S

【说明】

坐标结构体。

【定义】

```
typedef struct
```

```
{
    HI_U32 u32PosX;          /* horizontal position */
    HI_U32 u32PosY;          /* vertical position */
}HIFB_POINT_S;
```

【成员】

成员名称	描述
u32PosX	水平坐标。
u32PosY	垂直坐标。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

- FBIOGET_SCREEN_ORIGIN_HIFB
- FBIOPUT_SCREEN_ORIGIN_HIFB

HIFB_COLORKEY_S

【说明】

colorkey 结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_BOOL bKeyEnable;      /* colorkey enable flag */
    HI_BOOL bMaskEnable;     /* key mask enable flag */
    HI_U32 u32Key;           /* colorkey value, maybe contains alpha */
    HI_U8 u8RedMask;         /* red mask */
    HI_U8 u8GreenMask;       /* green mask */
    HI_U8 u8BlueMask;        /* blue mask */
    HI_U8 u8Reserved;
}HIFB_COLORKEY_S;
```

【成员】

成员	描述
bKeyEnable	禁止或打开 colorkey 功能： • 1：打开。 • 0：禁止，本结构体的其他成员值都将无效。

成员	描述
bMaskEnable	禁止或打开 key mask 功能： • 1：打开。 • 0：禁止，所有 key mask 值无效。
u32Key	被透明掉的象素值，与当前层设置的象素格式一致，例如： • 若当前是调色板模式时，key 值对应一个调色板索引。 • 若当前是 RGB1:5:5:5 格式时，透明掉蓝色，则 key 值是 0x001F。
u8RedMask	红色分量 key mask 值。
u8GreenMask	绿色分量 key mask 值。
u8BlueMask	蓝色分量 key mask 值。
u8Reserved	保留。

【注意】

key 值与 mask 值的作用如下：

- key

  当该叠加层支持带 Alpha 的 colorkey 时，key 值的最高 8bit 称为 key_alpha。在图像叠加层中的象素，若有与 key（不包含 key_alpha）一致的值时，需要根据 key_alpha 进行判断。

  - 当 key_alpha 为 0 时，该象素不被显示，但是可以直接看到该层的下一层相应位置的颜色。
  - 当 key_alpha 不为 0 时，只是改变该像素叠加的 alpha 值。该象素的叠加 alpha 值等于 key_alpha。

  利用 key 只能透明一种颜色，但通过 key 和 mask 的结合可以透明一定范围的颜色。

  当该叠加层不支持带 Alpha 的 colorkey 时，key 值的最高 8bit 无效。在图象叠加层中的象素，若有与 key（不包含最高 8bit）一致的值时，该象素不被显示。

- mask

  key mask 中的比特位和颜色分量中的比特位一一对应。当 key mask 中的某一比特位为 1 时，说明颜色分量对应的比特位不敏感；当 key mask 中的某一比特位为 0，说明颜色分量对应的比特位敏感。

  例如，对于 RGB8:8:8:8 格式，若 key 是 0x33_4455，即 R、G、B 的值分别为 0x33、0x44、0x55，而 R、G、B 的 mask 分别是 0x07、0x0F、0x0F 时，则所有满足红色分量落在[0x30，0x37]，绿色分量落在[0x40，0x4F]，蓝色分量落在[0x50，0x5F]区间的颜色值将被透明掉。

不管当前图像叠加层是不是 RGB8:8:8:8 格式，mask 都是针对 RGB8:8:8:8 格式的颜色值进行运算。例如，对于 RGB1:5:5:5 格式的 key 值 0x1F，其对应的 RGB8:8:8:8 格式的颜色值为 0xFF，则 mask 值针对 0xFF 进行运算。

说明

- Hi3510 芯片不支持带 Alpha 的 colorkey，颜色分量的 key mask 值低 4bit 有效，且蓝色分量和绿色分量共用一个 mask：u8GreenMask，即 u8BlueMask 无效。
- Hi3511 芯片不支持带 Alpha 的 colorkey，颜色分量的 key mask 值低 4bit 有效。
- Hi3512 芯片不支持带 Alpha 的 colorkey，颜色分量的 key mask 值低 4bit 有效。
- Hi3520/Hi3515 芯片不支持带 Alpha 的 colorkey。

【相关数据类型及接口】

- FBIOGET_COLORKEY_HIFB
- FBIOPUT_COLORKEY_HIFB

HIFB_ALPHA_S

【说明】

Alpha 结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_BOOL bAlphaEnable;       /* alpha enable flag */
    HI_BOOL bAlphaChannel;      /* alpha channel enable flag */
    HI_U8 u8Alpha0;             /* alpha0 value */
    HI_U8 u8Alpha1;             /* alpha1 value */
    HI_U8 u8GlobalAlpha;        /* global alpha value */
    HI_U8 u8Reserved;
}HIFB_ALPHA_S;
```

【成员】

成员名称	描述
bAlphaEnable	Alpha 叠加使能，默认为 1。
bAlphaChannel	Alpha 通道使能，默认为 0。
u8Alpha0	Alpha0 值，范围 0～255，默认为 255。在 RGB1:5:5:5 格式下，当最高位为 0 时，选择该值作为 Alpha 叠加的 Alpha 值。
u8Alpha1	Alpha1 值，范围 0～255，默认为 255。在 RGB1:5:5:5 格式下，当最高位为 1 时，选择该值作为 Alpha 叠加的 Alpha 值。
u8GlobalAlpha	全局 Alpha 值，范围为 0～255，默认为 255。在 Alpha 通道使能时起作用。

成员名称	描述
u8Reserved	保留。

【注意】

只有在 Alpha 叠加使能的情况下才进行 Alpha 叠加，否则处于上层的叠加层将覆盖下层的叠加层。

叠加 Alpha 值的计算公式有以下几种情况：

- 当 Alpha 通道使能时，全局 Alpha 参与叠加。
  - 对于不支持全局 Alpha 和象素 Alpha 叠加的芯片（例如 Hi3510、Hi3511、Hi3512），叠加 Alpha 值的计算公式如下所示：$\alpha = u8GlobalAlpha$
  - 对于支持全局 Alpha 和像素 Alpha 叠加的芯片（例如 Hi3520、Hi3515），叠加 Alpha 值的计算公式如下所示：$\alpha = u8GlobalAlpha * \alpha_{pixel}$
- 当 Alpha 通道不使能时，叠加 Alpha 值等于像素 Alpha 值，即：$\alpha = \alpha_{pixel}$

【相关数据类型及接口】

- FBIOGET_ALPHA_HIFB
- FBIOPUT_ALPHA_HIFB

HIFB_DEFLICKER_S

说明

- Hi3510 芯片不支持抗闪烁功能，所以水平和垂直抗闪烁的设置和获取操作都不被允许。
- Hi3511 芯片不支持抗闪烁功能，所以水平和垂直抗闪烁的设置和获取操作都不被允许。
- Hi3512 芯片不支持抗闪烁功能，所以水平和垂直抗闪烁的设置和获取操作都不被允许。
- Hi3520/Hi3515 芯片不支持抗闪烁功能，所以水平和垂直抗闪烁的设置和获取操作都不被允许。

【说明】

抗闪烁结构体，用于设置或获取叠加层的抗闪烁设置。

【定义】

```
typedef struct hiHIFB_DEFLICKER_S
{
    HI_U32  u32HDfLevel;    /* horizontal deflicker level */
    HI_U32  u32VDfLevel;    /* vertical deflicker level */
    HI_U8   *pu8HDfCoef;    /* horizontal deflicker coefficient */
    HI_U8   *pu8VDfCoef;    /* vertical deflicker coefficient */
}HIFB_DEFLICKER_S;
```

【成员】

成员	描述
u32HDfLevel	水平抗闪烁阶数。
u32VDfLevel	垂直抗闪烁阶数。
pu8HDfCoef	水平抗闪烁系数，个数等于水平抗闪烁阶数减 1。
pu8VDfCoef	垂直抗闪烁系数，个数等于垂直抗闪烁阶数减 1。

【注意】

阶数指得到每行（列）处理结果中参与运算的行（列）数。一般而言，抗闪烁阶数越高，得到的效果也越好，但是也会带来图像的模糊。

【相关数据类型及接口】

- FBIOGET_DEFLICKER_HIFB
- FBIOPUT_DEFLICKER_HIFB

HIFB_SURFACE_S

【说明】

Surface 结构体，用于双缓冲时两块 Surfcace 的属性设置。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_VOID* pvPhyAddr;         /* addr of the frame */
    HIFB_ALPHA_S stAlpha;       /* alpha properties */
    HIFB_COLORKEY_S stColorkey; /* colorkey properties */
}HIFB_SURFACE_S;
```

【成员】

成员	描述
pvPhyAddr	Surface 的物理地址。
stAlpha	Surface 的 alpha 属性。
stColorkey	Surface 的 colorkey 属性。

【注意】

Surface 的物理地址必须在该叠加层配置的显存范围内。

【相关数据类型及接口】

FBIOFLIP_SURFACE

HIFB_YCBCR_S

【说明】

YCbCr 颜色结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI_U8 u8Cr;
    HI_U8 u8Cb;
    HI_U8 u8Y;
    HI_U8 u8Reserved;
}HIFB_YCBCR_S;
```

【成员】

成员	描述
u8Cr	Cr 分量值。
u8Cb	Cb 分量值。
u8Y	Y 分量值。
u8Reserved	保留值。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

HI3511_CURSOR_E

【说明】

Hi3511/Hi3512 芯片的硬件鼠标层模式定义。

【定义】

```
typedef enum
{
    HI3511_CURSOR_2COLOR = 0,
    HI3511_CURSOR_3COLOR,
    HI3511_CURSOR_4COLOR
}HI3511_CURSOR_E;
```

【成员】

成员	描述
HI3511_CURSOR_2COLOR	双色和透明模式。
HI3511_CURSOR_3COLOR	三色和透明模式。
HI3511_CURSOR_4COLOR	四色模式。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

HI3511_CURSOR_S

【说明】

Hi3511/Hi3512 芯片的硬件鼠标层属性设置结构体。

【定义】

```
typedef struct
{
    HI3511_CURSOR_E enCursor;
    HIFB_YCBCR_S stYCbCr[4];
}HI3511_CURSOR_S;
```

【成员】

成员	描述
enCursor	鼠标层模式。
stYCbCr[4]	调色板数据。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

FBIOFLIP_SURFACE

4 图形开发辅助接口

说明
本章内容只针对 Hi3520、Hi3515 芯片。

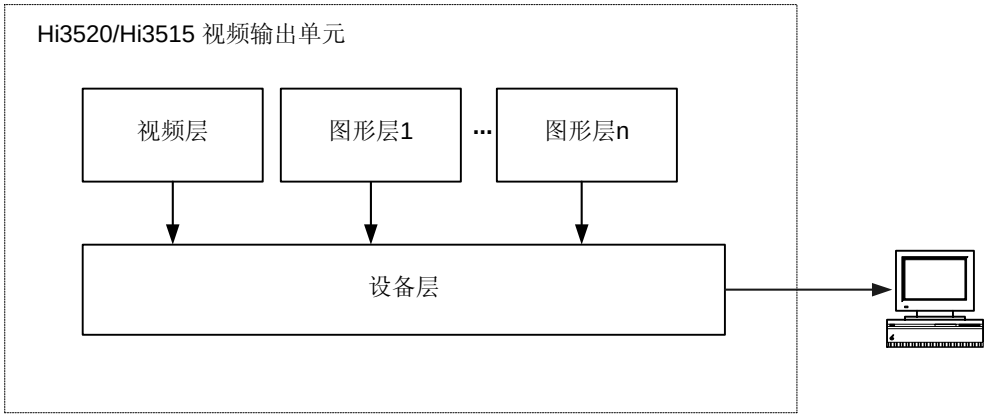
4.1 概述

4.1.1 简介

Hi3520/Hi3515 视频输出单元主要由设备层、视频层和图形层组成，如图 4-1 所示，具体关系如下：

- 设备层是基础，视频层和若干图形层基于设备层。设备层按照配置，输出一定的时序信号驱动与之相连的显示设备输出视频和图形，同时设备层决定了设备分辨率，即限制了视频层和图形层的显示分辨率。
- 基于以上架构，任何关于设备层的操作，都需要先关闭其上的视频层和所有图形层，再对设备层进行操作，这样才能正确显示视频和图形。例如：
  - 关闭设备层时，需要先关闭视频层和图形层，再关闭设备层。
  - 设备层属性变化时，如切换设备输出分辨率等，需要先关闭视频层和图形层，再关闭设备层，最后依次重新配置并开启设备层、视频层和图形层。

图4-1 Hi3520/Hi3515 视频输出单元基本结构



4.1.2 注意事项

开发 Hi3520/Hi3515 图形层时需要注意以下事项：

如何在 Hi3520/Hi3515 中看到图形层输出

图形层要在显示设备上正常显示，需要先配置并开启设备层。

Hi3520/Hi3515 SDK 中，支持 3 个显示设备，每个显示设备又支持若干种时序输出，SDK 在此不提供默认的设备层配置，也不在 HiFB 模块插入时默认打开设备层。用户需要调用相关接口使能设备层，再操作图形层，才能看到显示结果。

说明

Hi3511 由于只有一个显示设备，输出时序选择有限，故在 HiFb 模块插入时，提供了默认的时序并开启设备层。用户不需要配置并启动设备层，仅操作图形层接口（HiFB 接口）即可看到图形层输出结果。

Hi3520/Hi3515 SDK 提供 2 种方式控制设备层：

注意

由于以下 2 种方式都可操作设备层，为防止操作冲突，限定设备层不可被重复使能，如先使用 VOU 模块接口 HI_MPI_VO_Enable 使能了 HD 设备，则再使用 VD 接口 VD_ENABLE_DEV 使能 HD 设备会返回失败。

- 推荐方式：使用 VOU 模块控制设备层。Hi3520/Hi3515 SDK 的 VOU 模块提供设备层和视频层控制接口，其中操作设备层的接口包括：HI_MPI_VO_Enable/HI_MPI_VO_Disable/HI_MPI_VO_SetPubAttr/HI_MPI_VO_GetPubAttr。
- 备选方式：在没有 VOU 模块时，使用 VD（Video Device）模块控制设备层。

说明
VOU 模块接口详见《Hi3520/Hi3515 媒体处理软件开发参考》2.2.3 节；VD 模块接口详见“4.2 API 参考”。

如何在不同设备间切换图形层

Hi3520/Hi3515 支持 G1 和 G4 在不同的设备间切换，具体描述如下：

- Hi3520 支持 5 个图形层（简称 G0～G4），它们与 3 个输出设备（HD/AD/SD）的约束关系如表 4-1 所示。

表4-1 图形层与输出设备的对应关系表

图形层	对应显示设备	说明
叠加图形层 0（G0）	HD	G0 只能在 HD 设备上显示。
叠加图形层 1（G1）	HD 或 AD	G1 可在 HD 或 AD 设备上显示，调用者可通过绑定接口指定显示设备。 G1 为静态切换，即 HD 和 AD 设备会自动关闭再开启。G1 切换的用户操作如下：关闭 G1→设置新的绑定关系→配置并开启 G1。
叠加图形层 2（G2）	AD	G2 只能在 AD 设备上显示。
叠加图形层 3（G3）	SD	G3 只能在 SD 设备上显示。
叠加图形层 4（G4）	HD 或 AD	G4 常用作鼠标显示。 G4 可在 HD 或 AD 设备上显示，调用者可通过绑定接口指定显示设备。 G4 切换的用户操作和 G1 切换时一致，即先关闭 G4→设置新的绑定关系→配置并开启 G4。 G4 总是处在显示设备叠加层的最高层。如 HD 上有视频层、G0 和 G4，则叠加顺序为 G0 在视频层之上、G4 在 G0 之上。

- HI3515 支持 4 个图形层（简称 G0、G1、G2 和 G4），它们与 2 个输出设备（HD/SD）的约束关系如表 4-2 所示。

表4-2 Hi3515 图形层与输出设备的对应关系表

图形层	对应显示设备	说明
叠加图形层 0（G0）	HD	G0 默认并固定在 HD 设备上显示。

图形层	对应显示设备	说明
叠加图形层 1（G1）	HD 或 SD	G1 可在 HD 或 SD 设备上显示，调用者可通过绑定接口指定显示设备。 G1 切换为静态切换，即 HD 和 SD 设备会自动关闭再开启。G1 切换的用户操作如下：先关闭 G1→设置新的绑定关系→配置并开启 G1。
叠加图形层 2（G2）	SD	G2 默认并固定在 SD 设备上显示。
叠加图形层 4（G4）	HD 或 SD	G4 常用作鼠标显示。 G4 可在 HD 或 SD 设备上显示，调用者可通过绑定接口指定显示设备。 G4 切换的用户操作和 G1 切换时一致，即先关闭 G4→设置新的绑定关系→配置并开启 G4。 G4 切换与 G1 切换的不同点是：G4 切换时 HD 和 SD 设备状态保持不变，不会关闭再开启，故不会出现短暂黑屏现象；而 G1 在用户设置绑定关系时，会自动关闭再开启 HD 和 SD 设备，故会出现短暂黑屏。 G4 总是处在显示设备叠加层的最高层。如 HD 上有视频层、G0 和 G4，则叠加顺序为 G0 在视频层之上、G4 在 G0 之上。

G1 和 G4 可在不同设备间切换，调用者可通过 VD 模块的绑定接口指定图形层与设备间的绑定关系。VD 模块以 ioctl 方式提供用户操作接口，在调用接口前，应打开设备 /dev/vd 以获取文件操作句柄。

4.2 API 参考

VD_SET_GRAPHIC_BIND

【目的】

设置图形层绑定关系。

【语法】

```
int ioctl(int fd,
            VD_SET_GRAPHIC_BIND,
            VD_BIND_S* pBindAtrr)
```

【描述】

使用此接口绑定图形层到指定的 VO 设备：

- Hi3520：可指定图形层 G1 绑定到 HD 或 AD 设备，G4 绑定到 HD 或 AD 设备。其它图形层（包括 G0、G2、G3）具有固定绑定的设备，故不可设置绑定关系。
- Hi3515：可指定图形层 G1 绑定到 HD 或 SD 设备，G4 绑定到 HD 或 SD 设备。其它图形层具有固定绑定的设备（G0 绑定于 HD、G2 绑定于 SD），故不可设置绑定关系。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Vd 设备的文件描述符	输入
VD_SET_GRAPHIC_BIND	ioctl 号	输入
pBindAtrr	绑定属性 绑定的图形层 s32GraphicId：范围为[0, 4]，分别对应 G0～G4。本操作有效的图形层号为 1（G1）和 4（G4）。 被绑定的设备号 DevId：范围为[0, 2]，分别对应 HD/AD/SD 设备。Hi3520 操作有效的设备号为 0（HD 设备）和 1（AD 设备）。 Hi3515 操作有效的设备号为 0（HD 设备）和 2（SD 设备）。	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：mkp_vd.h

【注意】

- 以下图形层不支持设置绑带关系：
  - Hi3520 图形层 G0 固定绑定于 HD 设备，G2 固定绑定于 AD 设备，G3 固定绑定于 SD 设备，故这 3 个图形层不支持设置绑定关系。
  - Hi3515 图形层 G0 固定绑定于 HD 设备，G2 固定绑定于 SD 设备，故这 2 个图形层不支持设置绑定关系。
- 图形层 G1 和 G4 可与不同设备绑定
  - Hi3520 图形层 G1 可绑定于 HD 或 AD 设备；G4 也可绑定于 HD 或 AD 设备。

- Hi3515 图形层 G1 可绑定于 HD 或 SD 设备；G4 也可绑定于 HD 或 SD 设备。

G1 和 G4 可同时绑定同一个设备，但同一个图形层不能同时绑定 2 个设备。

- 各设备上视频层和图形层优先级由低到高排序如下：

Hi3520

- HD 设备：视频层→G0→G1（如果存在）→G4（如果存在）
- AD 设备：视频层→G2→G1（如果存在）→G4（如果存在）
- SD 设备：视频层→G3

Hi3515

- HD 设备：视频层→G0→G1（如果存在）→G4（如果存在）
- SD 设备：视频层→G2→G1（如果存在）→G4（如果存在）

- G1 和 G4 在设备间切换的用户操作相同。

以 Hi3520 切换 G1 从 HD 到 AD 为例，用户操作如下：先关闭 G1 层（通过设置 HiFb 的 close 接口），再设置 G1 绑定于 AD 设备，最后重新设置并开启 G1 层（通过设置 HiFb 的接口）。Hi3515 切换图形层的步骤与 Hi3520 相同。

- G1 切换是静态切换，即设置绑定关系时内部会自动关闭输出设备，再开启，故存在短暂黑屏现象；而 G4 切换是动态切换，即设置绑定关系时内部不会关闭输出设备，故无黑屏现象。

【举例】

```
VD_BIND_S stBind;
int fd;

/*open vd dev*/
fd = open("/dev/vd", O_RDWR, 0);\
if(fd < 0)
{
   printf("open vd failed!\n");
   return -1;
}

/*bind HC to HD*/
stBind.s32GraphicId = 1;  /*G1: 1*/
stBind.DevId = HD;
if (ioctl(fd, VD_SET_GRAPHIC_BIND, &stBind) != HI_SUCCESS)
{
   printf("[fd:%d]set bind glayer %d to dev %d failed!\n",fd,HC,HD);
   close(fd);
   return -1;
}

if (ioctl(fd, VD_GET_GRAPHIC_BIND, &stBind) !=  HI_SUCCESS)
{
    printf("[fd:%d]get glayer %d bind failed!\n",fd,Glayer);
```

```
        return -1;
    }
close(fd);
```

【相关接口】

VD_GET_GRAPHIC_BIND

VD_GET_GRAPHIC_BIND

【目的】

获取指定图形层绑定的设备号。

【语法】

```
int ioctl(int fd,
            VD_GET_GRAPHIC_BIND,
            VD_BIND_S* pBindAtrr)
```

【描述】

获取指定图形层绑定的设备号。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Vd 设备的文件描述符	输入
VD_GET_GRAPHIC_BIND	ioctl 号	输入
pBindAtrr	绑定属性 调用者指定图形层号，返回被绑定的设备号。 绑定的图形层 s32GraphicId：范围[0, 4]，分别对应 G0～G4。 被绑定的设备号 DevId：输出属性，范围为[0, 2]。	输入/输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：mkp_vd.h

【注意】

无。

【举例】

请参考 VD_SET_GRAPHIC_BIND 中的用例。

【相关接口】

VD_SET_GRAPHIC_BIND

VD_SET_DEV_ATTR

【目的】

设置视频输出设备的公共属性，指定接口类型、时序等配置。

【语法】

```
int ioctl(int fd,
          VD_SET_DEV_ATTR,
          VD_PUB_ATTR_IOC_S *pstPubAttr)
```

【描述】

Hi3520 和 Hi3515 支持的设备如下：

- Hi3520 支持 HD、AD 和 SD 设备，设备号分别为 0，1，2。
- Hi3515 仅支持 HD 和 SD 设备，设备号分别为 0 和 2，故设备号置 1 会返回参数错误。以下所有具有设备号的接口具有相同限制。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Vd 设备的文件描述符	输入
VD_SET_DEV_ATTR	ioctl 号	输入
pstPubAttr	输出设备公共属性结构 输出设备 Id：范围为[0, 2]，分别对应 HD/AD/SD。 输出设备属性：请参见 VD_PUB_ATTR_IOC_S 说明。	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功

返回值	描述
–1	失败

【需求】

头文件：mkp_vd.h

【注意】

使能设备前必须设置设备公共属性。

【举例】

无。

【相关接口】

VD_GET_DEV_ATTR

VD_GET_DEV_ATTR

【目的】

获取视频输出设备的公共属性，包括接口类型、时序配置。

【语法】

```
int ioctl(int fd,
          VD_SET_DEV_ATTR,
          VD_PUB_ATTR_IOC_S *pstPubAttr)
```

【描述】

获取输出设备的公共属性。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Vd 设备的文件描述符	输入
VD_ENABLE_DEV	ioctl 号	输入
pstPubAttr	输出设备公共属性结构 用户指定设备 Id，返回相应的设备属性： 输出设备 Id：范围为[0, 2]，分别对应 HD/AD/SD。 输出设备属性：请参见 VD_PUB_ATTR_IOC_S 说明。	输入/输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：mkp_vd.h

【注意】

使能设备前必须设置设备公共属性。

【举例】

无。

【相关接口】

VD_SET_DEV_ATTR

VD_ENABLE_DEV

【目的】

使能视频输出设备。

【语法】

```
int ioctl(int fd,
          VD_ENABLE_DEV,
          HI_S32 *pVoDevId)
```

【描述】

使用此接口使能 VO 设备，使之输出符合配置的时序信号。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Vd 设备的文件描述符	输入
VD_ENABLE_DEV	ioctl 号	输入
pVoDevId	待使能的 VO 设备号	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：mkp_vd.h

【注意】

- 当系统存在 VOU 模块时，使用 VOU 模块的接口（HI_MPI_VO_Enable 和 HI_MPI_VO_SetPubAttr）使能相应的设备。
- 如果视频设备已经使能，则返回错误码 HI_ERR_VD_DEV_NOT_DISABLE。

【举例】

无。

【相关接口】

VD_DISABLE_DEV

VD_DISABLE_DEV

【目的】

关闭视频输出设备。

【语法】

```
int ioctl(int fd,
          VD_DISABLE_DEV,
          HI_S32 *pVoDevId)
```

【描述】

使用此接口关闭 VO 设备，故视频层和图形层都无法显示。

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
fd	Vd 设备的文件描述符	输入
VD_DISABLE_DEV	ioctl 号	输入
pVoDevId	关闭的 VO 设备号	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
–1	失败

【需求】

头文件：mkp_vd.h

【注意】

视频层和图形层都是基于视频输出设备，所以关闭设备前，应先关闭视频层（通过 MPP VOU 接口）和图形层（通过 HiFb 接口），再关闭输出设备。

【举例】

无。

【相关接口】

VD_ENABLE_DEV

4.3 数据结构

VO_PUB_ATTR_S

【说明】

视频输出公共属性结构体。

【定义】

```
typedef struct hiVO_PUB_ATTR_S
{
    /* background color of device [RGB] */
    HI_U32          u32BgColor;

    /* vo inteface type */
    VO_INTF_TYPE_E   enIntfType;

    /* vo interface synchronization */
     VO_INTF_SYNC_E   enIntfSync;

    /* video synchronizing information */
    VO_SYNC_INFO_S   stSyncInfo;

} VO_PUB_ATTR_S;
```

【成员】

成员名称	描述
u32BgColor	设备背景色，表示方法 RGB888。
enIntfType	接口类型典型配置，原型定义： typedef enum hiVO_INTF_TYPE_E { VO_INTF_CVBS = 0, VO_INTF_BT656 = 1, VO_INTF_VGA = 2, VO_INTF_YPBPR = 3, VO_INTF_BT1120 = 4, VO_INTF_LCD = 5, VO_INTF_BUTT } VO_INTF_TYPE_E;
enIntfSync	接口时序典型配置，原型定义： typedef enum hiVO_INTF_SYNC_E { VO_OUTPUT_PAL = 0, VO_OUTPUT_NTSC = 1, VO_OUTPUT_720P60 = 2, VO_OUTPUT_1080I60 = 3, VO_OUTPUT_1080P30 = 4, VO_OUTPUT_800x600_60 = 5, VO_OUTPUT_1024x768_60 = 6, VO_OUTPUT_1280x1024_60 = 7, VO_OUTPUT_1366x768_60 = 8, VO_OUTPUT_1440x900_60 = 9, VO_OUTPUT_USER = 10, VO_OUTPUT_BUTT } VO_INTF_SYNC_E;

成员名称	描述
stSyncInfo	接口时序结构体，原型定义： typedef struct tagVO_SYNC_INFO_S { HI_BOOL bSynm; HI_BOOL bIop; HI_U8 u8Intfb; HI_U16 u16Vact ; HI_U16 u16Vbb; HI_U16 u16Vfb; HI_U16 u16Hact; HI_U16 u16Hbb; HI_U16 u16Hfb; HI_U16 u16Bvact; HI_U16 u16Bvbb; HI_U16 u16Bvfb; HI_U16 u16Hpw; HI_U16 u16Vpw; HI_BOOL bIdv; HI_BOOL bIhs; HI_BOOL bIvs; } VO_SYNC_INFO_S;

【注意事项】

- 当接口时序配置为 VO_OUTPUT_USER 时，stSyncInfo 定义的时序结构才会生效，表示用户自定义的时序结构。
- 接口类型为 VO_INTF_CVBS 或 VO_INTF_BT656 时，enIntfSync 的取值范围为[0, 1]。
- 接口类型为 VO_INTF_VGA、VO_INTF_BT1120 或者 VO_INTF_LCD 时，enIntfSync 的取值范围为[5, 9]。
- 接口类型为 VO_INTF_YPBPR 或 VO_INTF_BT1120 时，enIntfSync 的取值范围为[2, 4]。
- 配置设备属性在设备下一次打开时生效。

- Hi3515 的 HD 只支持 VO_INTF_VGA 接口，同时其时序只支持 VO_OUTPUT_800x600_60 到 VO_OUTPUT_1440x900_60 的 VGA 显示时序；用户也可以自定义属于 VGA 接口的时序。
- Hi3515 的 SD 支持 VO_INTF_CVBS 和 VO_INTF_BT656 两种接口，时序方面支持典型时序 VO_OUTPUT_PAL 和 VO_OUTPUT_NTSC。

【相关数据类型及接口】

无。

VD_PUB_ATTR_IOC_S

【说明】

公共属性的 ioctrl 形式的结构体。

【定义】

```
struct hiVD_PUB_ATTR_IOC_S
{
    VO_DEV  DevId;                  /*vo dev id. range:[0~2]*/
    VO_PUB_ATTR_S stPubAttr;       /*pub attr*/
} VD_PUB_ATTR_IOC_S;
```

【成员】

成员	描述
DevId	输出设备 ID 号。 取值范围： 0：HD。 1：AD。 2：SD。
stPubAttr	VO 公共属性。

【注意事项】

无。

【相关数据类型及接口】

无。

VD_BIND_S

【说明】

图形层绑定属性结构体。

【定义】

```
typedef struct hiVD_BIND_S
{
    /* which graphic layer to bind(0:G0,1:G1,2:G2,3:G3,4:HC)*/
    HI_S32  s32GraphicId;

    /* which device bind to(0:HD,1:AD,2:SD)*/
    VO_DEV  DevId;
} VD_BIND_S;;
```

【成员】

成员	描述
s32GraphicId	图形层号。 0：G0。 1：G1。 2：G2。 3：G3。 4：HC。
DevId	待绑定的设备号。 0：HD。 1：AD。 2：SD。

【注意】

无。

【相关数据类型及接口】

无。