



图形开发

用户指南

文档版本 04

发布日期 2016-05-10

版权所有 © 深圳市海思半导体有限公司 2014-2016。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



前 言

概述

本文为图形开发推荐了 1 个方案，分别从方案介绍、衍生方案、开发流程、应用场景及优点和限制介绍，为用户在进行图形开发时提供参考。



说明

本文未做特殊说明，Hi3516D 与 Hi3516A 完全一致

本文未做特殊说明，Hi3518EV201、Hi3516CV200 与 Hi3518EV200 完全一致

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
Hi3516A 芯片	V100
Hi3516D 芯片	V100
Hi3518E 芯片	V200
Hi3518E 芯片	V201
Hi3516C 芯片	V200
Hi3519 芯片	V100
Hi3519 芯片	V101

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 04 (2016-05-10)

第 4 次正式版本发布。

添加 Hi3519V101 相关内容。

文档版本 03 (2015-08-20)

第 3 次正式版本发布。

添加 Hi3519V100 的相关内容

文档版本 02 (2015-05-29)

第 2 次正式版本发布。

添加 Hi3518EV200/V201 和 Hi3516CV200 的相关内容

1.1 小节涉及修改

文档版本 01 (2014-12-20)

第 1 次正式版本发布。

添加 Hi3516D 的相关内容



文档版本 00B01 (2014-09-14)

第 1 次临时版本发布。



目 录

前 言.....	i
1 图形层介绍.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 图形层体系结构.....	1
2 图形开发推荐方案	2
2.1 概述.....	2
2.2 单图层实现用户界面方案	2
2.2.1 方案介绍	2
2.2.2 衍生方案	4
2.2.3 开发流程	5
2.2.4 应用场景	5
2.2.5 优点和限制	5



插图目录

图 2-1 单图层方案的结构示意图.....	3
图 2-2 衍生方案的结构图.....	4



表格目录

表 1-1 FB 设备文件、图形层以及输出设备的对应关系	1
------------------------------------	---



1 图形层介绍

1.1 概述

海思数字媒体处理平台提供一整套机制支持图形界面的开发，主要包括：

- 图形二维加速引擎（Two Dimensional Engine，简称 TDE），它利用硬件加速对图形图像进行处理。
- Hisilicon Framebuffer（以下简称 HiFB）用于管理叠加图形层，它不仅提供 Linux Framebuffer 的基本功能，还在 Linux Framebuffer 的基础上增加层间 colorkey、层间 Alpha 等扩展功能。



说明

- TDE 相关使用方法请参见《TDE API 参考》
- HiFB 相关使用方法请参见《HiFB 开发指南》和《HiFB API 参考》

1.2 图形层体系结构

Hi3516A/Hi3518EV200/Hi3519V100/Hi3519V101 支持 1 路标清 SD0 显示设备，同时支持 1 个图形层 G0。



说明

每个输出设备支持的接口类型和时序请参见《Hi35xx xx HD IP Camera Soc 用户指南》的 VDP 章节。

各个图形层与各设备有一定的约束关系，如表 1-1 所示。

表1-1 FB 设备文件、图形层以及输出设备的对应关系

FB 设备文件	图形层	对应显示设备
/dev/fb0	G0	G0 在 SD0 设备上显示。

注：为了显示图形层，使用 Hi3516A/Hi3518EV200/Hi3519V100/Hi3519V101 芯片的用户必须先配置并启动输出设备（通过 VOU 模块的接口），最后通过 HiFB 模块接口操作图像层使之显示。



2 图形开发推荐方案

2.1 概述

在监控领域中，一般输出设备的图形用户界面内容包括：

- 后端 OSD：显示画面分割线、通道号、时间等信息，用以界定多画面显示布局。
- GUI 界面：包括各种菜单、进度条等元素，用户通过操作 GUI 界面进行设备配置。
- 鼠标：提供更方便易用的界面菜单操作方式。

以上 3 类图形内容可以通过 1 个图形层实现，也可以通过多个图形层实现。Hi35xx 芯片提供多个图形层，指导用户正确、合理、有效地利用这些图形层，以满足不同的输出界面应用场景。下面推荐几种方案供参考。

2.2 单图层实现用户界面方案

2.2.1 方案介绍

该方案总体思路是：每个设备都只使用 1 层图形层来完成本设备的后端 OSD、GUI 和鼠标的显示，鼠标也可以使用独立的鼠标层实现。

可具体描述为：每个输出设备使用一个图形层来完成本设备的后端 OSD、GUI；GUI 画在独立的缓存上，后端 OSD 直接画在 FB 显存中，再通过 TDE 进行 alpha 混合；鼠标可以使用单独的鼠标图形层，也可以跟 OSD、GUI 共用一个图层，共用图层的时候，可以画在 GUI 缓存上。

该方案使用了以下机制：

- 每个设备的后端 OSD 直接绘制在各自的 FB 显存中。
例如在每个图形层对应的 FB 显存中绘制分割布局、通道号或者时间。
- 每个设备一块 GUI 画布，GUI 变更时局部刷新。
每个设备使用一块独立的缓存绘制 GUI（称该块缓存为 GUI 画布），当 GUI 变更时仅需要进行局部刷新。
- GUI 画布整体搬移至相应图层的 FB 显存中



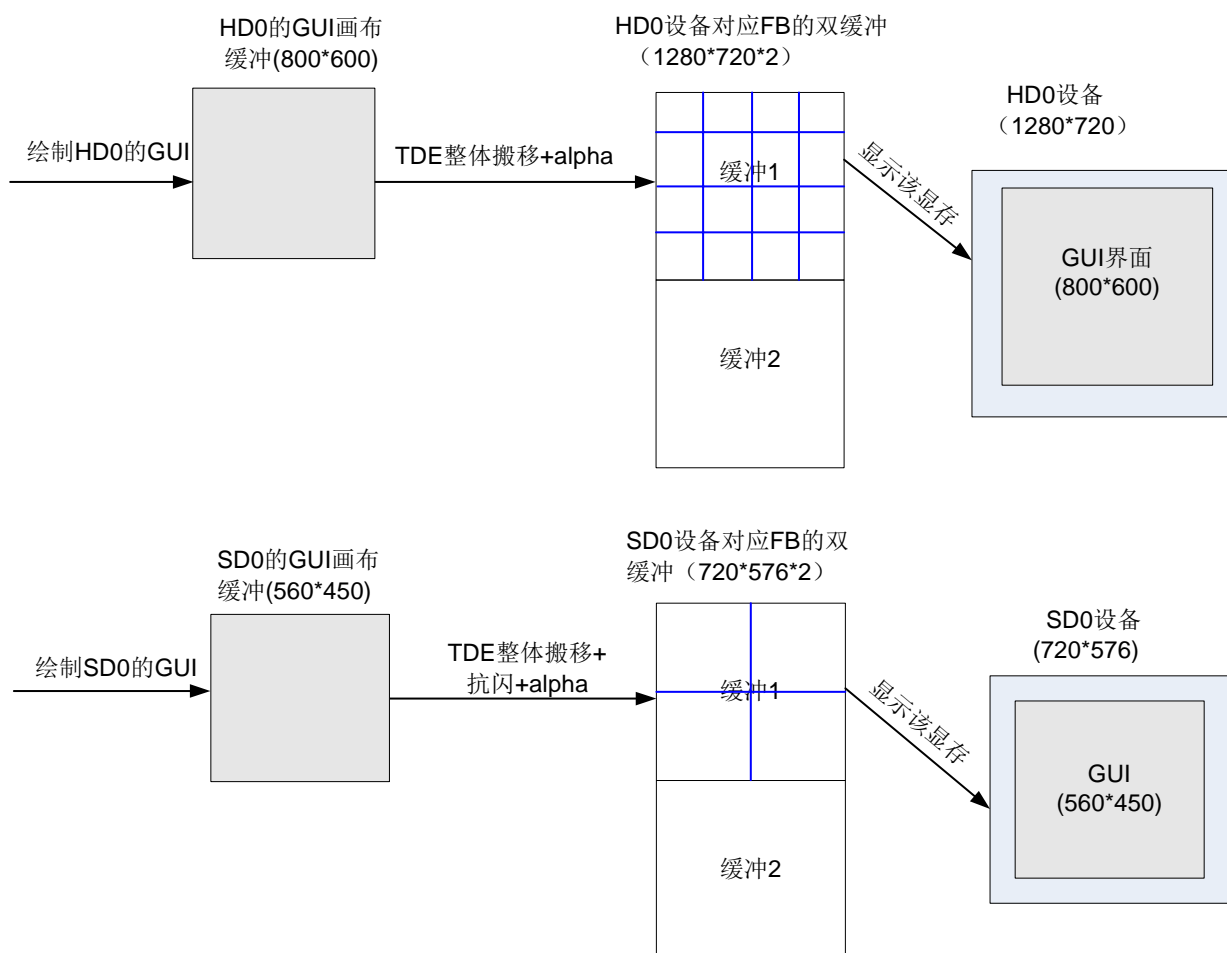
将绘制好的画布整体搬移到相应的 FB 缓冲中，在此过程中可利用 TDE 实现 GUI 和 OSD 的叠加透明效果。每次 GUI 或 OSD 有变动时，由于是对画布和 OSD 整体做叠加，故不需要针对局部信息计算 GUI 和 OSD 的叠加区域。

- FB 双缓冲

为防止一块 FB 缓冲被边绘制边显示而导致绘制过程可见，推荐使用 FB 双缓冲机制或是 HiFB 实现的扩展模式中的 HIFB_LAYER_BUF_DOUBLE / HIFB_LAYER_BUF_DOUBLE_IMMEDIATE 机制。它们的原理都是为 FB 分配 2 块大小相同的缓冲作为显存交替绘制和显示。如 VO 正在显示缓冲 2，则本次绘制的对象为缓冲 1，然后对于 FB 标准模式可通过 FB 的 PAN_DISPLAY 或 FBIOFLIP_SURFACE 调用通知 VO 显示缓冲 1，而对于 FB 扩展模式可通过 FB 的 FBIO_REFRESH 调用通知 VO 显示缓冲 1。

方案的结构如图 2-1 所示。

图2-1 单图层方案的结构示意图



该方案在后端 OSD 或者 GUI 界面变动时，都需要重新绘制 FB 缓存：

- 本设备的后端 OSD 改变时，如 16 通道分割线切换到 9 通道分割线：先清空 FB 缓存，再绘制新的 OSD，再将 GUI 界面整体搬移到 FB 缓存中。



- GUI 界面每次变动时，都需要先清空 FB 缓存，再绘制 OSD，然后将新的 GUI 界面整体搬移到 FB 缓存中。

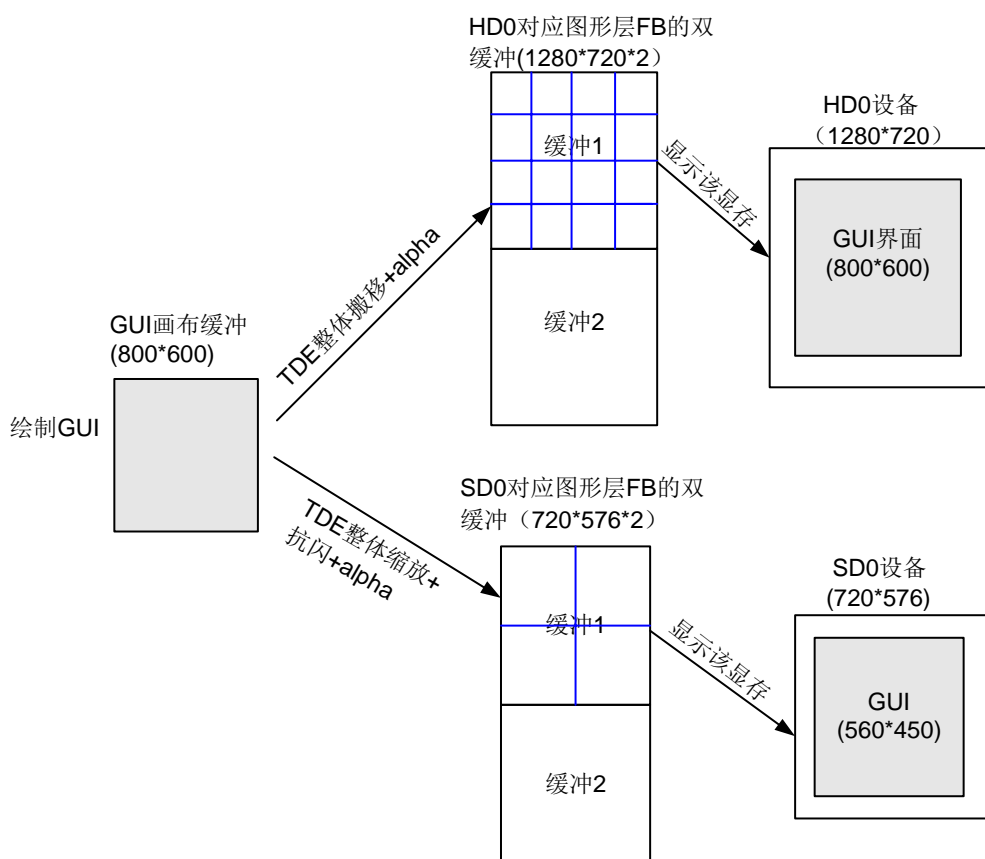
2.2.2 衍生方案

当 SD0 和 HD0 设备上想同时显示同样的 GUI 界面时，该方案可简化仅有一块 GUI 画布缓存：

- 画布大小与 HD0 的 GUI 层大小相同（800*600），用户可按照 HD0 的 GUI 规格（如 800*600）准备一套图片，每次 GUI 变更时仅局部绘制画布，而 SD0 的 GUI 则是将画布整体经过缩放、抗闪得到，其效果略差于 HD 上的 GUI。
- 每次更新画布后，对于 HD 设备，由于画布大小与 GUI 界面大小相同，故利用 TDE 做整体搬移操作即可；对于 SD0 设备，需要利用 TDE 对画布整体进行缩放至和 SD0 绑定的图形层对应的 FB 显存中，同时进行抗闪烁处理（因 SD0 是隔行设备）。

该衍生方案的结构如图 2-2 所示。

图2-2 衍生方案的结构图





2.2.3 开发流程

方案 1 的开发流程

以 HD0 和 SD0 设备上的 GUI 和 OSD 为例：HD0 设备上 16 画面等分分割线，SD0 设备上 4 画面等分分割线，且 HD0 和 SD0 同时显示同样的 GUI。

若此时 GUI 界面有变化，则该方案的实现过程为：

- 步骤 1. 清空 HD0 和 SD0 对应图形层的 FB 的空闲缓冲（假设为缓冲 1，缓冲 2 正在被 VO 显示）。
- 步骤 2. 在 HD0 对应图形层的 FB 缓冲 1 中绘制 16 通道分割线。
- 步骤 3. 在 SD0 对应图形层的 FB 缓冲 1 中绘制 4 通道分割线。
- 步骤 4. 局部更新画布。
- 步骤 5. 用 TDE 将画布整体搬移到 HD0 对应图形层的 FB 缓冲 1 的合适位置，此过程可以做 alpha 透明度叠加以实现 GUI 半透明效果。
- 步骤 6. 用 TDE 将画布整体缩放到 SD0 对应图形层的 FB 缓冲 1 的合适位置，此过程可以做抗闪、alpha 透明度叠加（以实现 GUI 半透明效果）。
- 步骤 7. 通过 FB 接口调用 PAN_DISPLAY 通知 HD0 显示和本设备绑定图形层已准备好的 FB 的缓冲 1。
- 步骤 8. 通过 FB 接口调用 PAN_DISPLAY 通知 SD0 显示本设备绑定图形层已准备好的 FB 的缓冲 1。

----结束

2.2.4 应用场景

应用场景如下：

- 每个设备上有各自的后端 OSD（如 HD0 为 16 画面分割布局，HD1 为 8 画面分割布局，SD0 为 4 画面分割布局）。
- 2 或多个输出设备上同时有 GUI 界面（相同或者不同）。

2.2.5 优点和限制

该方案具有以下优点：

- 可同时在多个设备上显示 GUI 界面。
- GUI 画布可局部刷新，节省总线带宽和 TDE 性能。
- 可实现 GUI 和 OSD 的叠加透明效果，且用户控制流程简单。每次 GUI 或 OSD 有变动时，由于是对画布和 OSD 整体做叠加，故不需要针对局部信息计算 GUI 和 OSD 的叠加区域。
- 对于衍生方案，用户仅需要一套 GUI 界面的图片，就可适应不同分辨率设备的 GUI 需求，节省 Flash 空间。



该方案具有以下约束：

- 对于衍生方案：标清设备上的 GUI 是画布缩放得到的，故效果略差于高清设备上的 GUI。