

# Rockchip DRM Direct Show 开发指南

---

文件标识：RK-YH-YF-454

发布版本：V1.0.0

日期：2022-03-01

文件密级：绝密 秘密 内部资料 公开

## 免责声明

本文档按“现状”提供，瑞芯微电子股份有限公司（“本公司”，下同）不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因，本文档将可能在未经任何通知的情况下，不定期进行更新或修改。

## 商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标，归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标，由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2022 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴，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。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址：福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址：[www.rock-chips.com](http://www.rock-chips.com)

客户服务电话：+86-4007-700-590

客户服务传真：+86-591-83951833

客户服务邮箱：[fae@rock-chips.com](mailto:fae@rock-chips.com)

## 前言

文本主要介绍基于Rockchip DRM 显示驱动框架提供了内核态显示的接口，主要用于快速影像显示、kernel logo 显示以及一些自动测试等场景。

## 产品版本

芯片名称	内核版本
RK356X/RK3588	Linux kernel 5.10 及以上内核

## 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

## 修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	黄家钗	2022-03-01	初始版本

## 目录

### Rockchip DRM Direct Show 开发指南

#### 1. Direct Show API 及使用说明

##### 1.1 API 说明

- 1.1.1 获取 DRM 设备
- 1.1.2 申请内存
- 1.1.3 获取 crtc
- 1.1.4 获取 plane
- 1.1.5 提交显示
- 1.1.6 关闭图层
- 1.1.7 释放内存

##### 1.2 使用流程

#### 2. 自动测试用例说明

#### 3. Kernel Logo 显示说明

# 1. Direct Show API 及使用说明

## 1.1 API 说明

### 1.1.1 获取 DRM 设备

```
struct drm_device *rockchip_drm_get_dev(void);
```

用于获取 DRM 设备，后面的内存申请和释放，crtc 和 plane 的获取、提交显示等流程都需要用到 DRM 设备。

### 1.1.2 申请内存

```
int rockchip_drm_direct_show_alloc_buffer(struct drm_device *drm,
                                         struct rockchip_drm_direct_show_buffer
                                         *buffer)
```

- **buffer** 输入：

变量	说明
width	buffer 的宽，单位是 Pixel
height	buffer 的高，单位是 Pixel
pixel_format	buffer 的格式，具体定义可以参考：include/uapi/drm/drm_fourcc.h
flag	用于指定 buffer 的类型，默认值0是离散非连续内存，ROCKCHIP_BO_CONTIG是连续内存

- **buffer** 输出：

变量	说明
bpp	根据 buffer->pixel_format 获取的每个 Pixel bit 数量
pitch[3]	根据 buffer->width、buffer->pixel_format 以及一些对齐规则获取当前 buffer 的虚宽
vir_addr[3]	当前申请 buffer 内核态的虚拟地址
phy_addr[3]	当前申请 buffer 的物理地址
rk_gem_obj	rockchip drm gem 驱动用于管理当前 buffer 的抽象
fb	drm plane 显示中对当前 buffer 的抽象
dmabuf_fd	当前 buffer export 出来的 dmabuf_fd，可能会被其他模块使用

对 buffer->pitch[3]、buffer->vir\_addr[3]、buffer->phy\_addr[3] 的说明：

以 buffer->pitch[3] 为例，对于 RGB 格式默认使用 buffer->pitch[0]，如果是 NV12 格式有2个 plane 的，使用 buffer->pitch[0] 和 buffer->pitch[1]，如果有3个plane 的则使用： buffer->pitch[0]、buffer->pitch[1] 和 buffer->pitch[2]。

### 1.1.3 获取 crtc

```
struct drm_crtc *rockchip_drm_direct_show_get_crtc(struct drm_device *drm)
```

用于获取当前正在使用的 crtc。

### 1.1.4 获取 plane

```
struct drm_plane *rockchip_drm_direct_show_get_plane(struct drm_device *drm,
                                                     char *name)
```

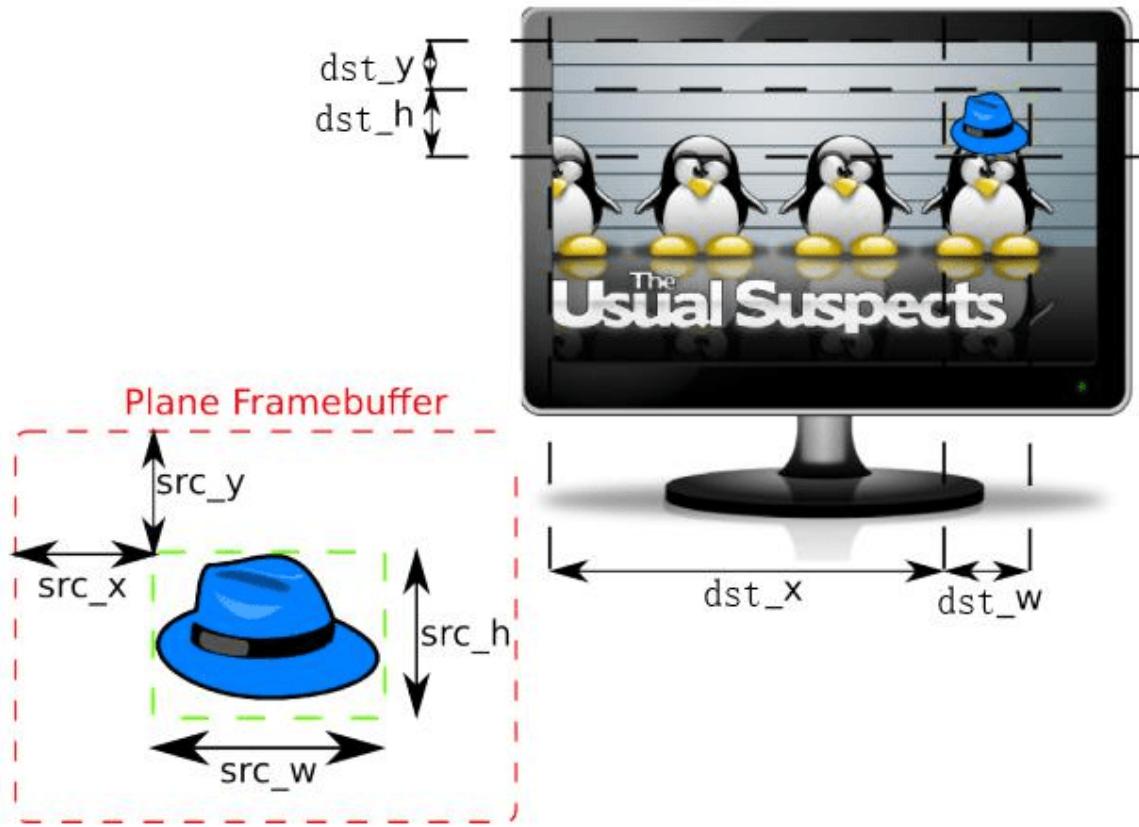
根据 name 信息获取对应的 plane，获取的 plane 会被用于显示，如获取 Esmart0-win0：

```
plane = rockchip_drm_direct_show_get_plane(drm_dev, "Esmart0-win0")
```

### 1.1.5 提交显示

```
int rockchip_drm_direct_show_commit(struct drm_device *drm,
                                     struct rockchip_drm_direct_show_commit_info
                                     *commit_info)
```

commit_info 变量	说明
crtc	指定提交的 crtc
plane	指定提交的 plane
buffer	提交用于显示的 buffer
top_zpos	false：按默认配置，true：设定最顶层
src_x/src_y/src_w/src_h	buffer 中用于显示部分的偏移和大小，具体可以参考下图说明
dst_x/dst_y/dst_w/dst_h	当前图层显示在屏幕上的位置和大小，具体可以参考下图说明



### 1.1.6 关闭图层

```
int rockchip_drm_direct_show_disable_plane(struct drm_device *drm,
                                            struct drm_plane *plane)
```

如不需要继续显示当前图层的信息可以通过该接口关闭图层显示。

### 1.1.7 释放内存

```
void rockchip_drm_direct_show_free_buffer(struct drm_device *drm,
                                           struct rockchip_drm_direct_show_buffer
*buffer)
```

图层关闭后，如 buffer 无需继续使用，可以通过该接口释放和回收内存。

## 1.2 使用流程

Rockchip DRM Direct Show 默认是关闭的，如需要使用该功能，可以在 `rockchip_defconfig` 将其打开：

```
diff --git a/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
b/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
index b1c92060c6f9..2e3091f8631f 100644
--- a/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
+++ b/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
@@ -588,6 +588,8 @@ CONFIG_DRM_IGNORE_IOTCL_PERMIT=y
CONFIG_DRM_DP_AUX_CHARDEV=y
CONFIG_DRM_LOAD_EDID_FIRMWARE=y
CONFIG_DRM_ROCKCHIP=y
+CONFIG_ROCKCHIP_DRM_DIRECT_SHOW=y
```

使用流程基本可以按以下7个步骤进行：

1. 获取 drm 设备；
2. 根据需要申请对应格式和大小的 buffer；
3. 向申请的 buffer 中绘制需要的图像；
4. 获取 crtc 和 plane；
5. 提交显示；
6. 如不需要继续显示，可以关闭图层；
7. 释放和回收内存；

## 2. 自动测试用例说明

基于 Rockchip DRM Direct Show 实现了 Rockchip DRM 自动测试程序，可以用于开发者参考使用，也可以用于作为 Rockchip DRM 驱动的自动测试程序。该功能默认是关闭的，可以在 rockchip\_defconfig 将其打开：

```
diff --git a/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
b/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
index b1c92060c6f9..2e3091f8631f 100644
--- a/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
+++ b/arch/arm64/configs/rockchip_defconfig
@@ -588,6 +588,8 @@ CONFIG_DRM_IGNORE_IOTCL_PERMIT=y
CONFIG_DRM_DP_AUX_CHARDEV=y
CONFIG_DRM_LOAD_EDID_FIRMWARE=y
CONFIG_DRM_ROCKCHIP=y
+CONFIG_ROCKCHIP_DRM_SELF_TEST=y
```

## 3. Kernel Logo 显示说明

部分产品没有使用 rockchip 官方的 uboot 或者因为某种原因无法打开 uboot logo 显示，但是又需要 kernel logo 显示的，可以通过修改 Direct Show 自动测试程序实现该功能：

```
diff --git a/drivers/gpu/drm/rockchip/rockchip_drm_self_test.c
b/drivers/gpu/drm/rockchip/rockchip_drm_self_test.c
index 74c395441e96..355632125914 100644
--- a/drivers/gpu/drm/rockchip/rockchip_drm_self_test.c
```

```
+++ b/drivers/gpu/drm/rockchip/rockchip_drm_self_test.c
@@ -20,7 +20,7 @@
 #include "kernel_logo_img.h"

-#define USE_BUFFER_NUM 2
+#define USE_BUFFER_NUM 1
#define BUFFER_WIDTH 652
#define BUFFER_HEIGHT 268
#define BUFFER_FORMAT DRM_FORMAT_RGB565 /*  
DRM_FORMAT_RGB565/DRM_FORMAT_XRGB8888/DRM_FORMAT_NV12 */
@@ -159,7 +159,7 @@ static void rockchip_drm_self_test_commit(struct work_struct  
*work)
        goto free_buffer;
    }

-#if 1 /* for self test pattern */
+#if 0 /* for self test pattern */
/* commit to display */
do {
    u32 i = 0;
```

其中 kernel\_logo\_img.h 是通过使用 bmp2hex 等工具将 bmp 文件转成对应的数据保存的文件，并根据实际使用的图片修改：BUFFER\_WIDTH、BUFFER\_HEIGHT 以及 BUFFER\_FORMAT 的宏定义。

如果无法找到合适的 bmp2hex 工具可以从 rockchip redmine 以下链接搜索 bmp2hex 获取：<https://redmine.rock-chips.com/documents/97>。