

一州天嵌计算机科技有限公司

地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)



Version 2.0





**广州天嵌计算机科技有限公司** <sup>地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路湾图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)</sup>

天嵌科技 IMX6Q 系列板卡提供系统适配我司大部分显示屏,只需进入 uboot 菜单选择对应显示分辨率屏即可。 如果您自行购买显示屏,需要添加自定义显示分辨率,可以通过修改源码或者使用我司提供工具 TQSDMaker 使用 SD 卡来配置自定义显示参数。

## 方法 1、TQSDMaker 添加自定义显示屏

附 IMX6Q wiki 网站工具/手册下载链接: http://wiki.armbbs.net/tqwiki/public/docs/iMX6QV14

注: 该方式仅适用于 V3 版本镜像

1 按照<TQSDMaker 用户使用手册.pdf>文档中的"只设置参数不烧录"章节操作后进入以下界面(卡必须为烧录卡 才能进入该界面,具体请先查看该工具自带使用手册):

■ TQSDMaker v1.3.5 ▼ 使科:	<b>支</b> om	尽我	所能 i <clic< th=""><th>上你所想 k to switch language&gt;</th><th>p,</th></clic<>	上你所想 k to switch language>	p,
	文件 刷新	所 确认设置			
■ 格式化磁盘 ■ 擦除环境变量					
📄 🖾 添加uboot环境 📝 设置显示屏					
显示器设置	panel_lcd — x lcd	800	v lcd	480	
fb0: panel_lcd 🔻	pix clk lcd	27000027	hbp lcd	25	
fb1: off 🔻	hfn led	75	bsw led	20	
fb2: off 💌	whp.lcd	10	wfp_lcd	10	
fb3: off 🔻	vop_icu	10	unb lad	24	
回 同显 回 异显	bpp_lcd	24	Tep_icu	21	
电话号码: 020-383	广州天嵌计算 73101 官网: y	【机科技有限公司 www.embedsky.com 论步	ξ: <u>www.arm</u>	bbs. net	

选择 panel\_lcd 为自定义 LCD 参数,选择 panel\_lvds 为自定义 LVDS 参数,这里以自定义 LCD 说明计算方式 需要设置的的参数有

[panel\_lcd] x\_lcd 行宽----每行像素点个数 y\_lcd 屏幕高度-----屏幕的行数





一州天嵌计算机科技有限公司

地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)

pix_clk_lcd	像素时钟
hbp_lcd	水平后沿
hfp_lcd	水平前沿
hsw_lcd	水平同步
vbp_lcd	垂直后沿
vfp_lcd	垂直前沿
vsw_lcd	垂直同步
rgb_lcd	RGB 位数

以我司 TN92 显示屏为例说明。

TN92 是分辨率 800\*480 的屏幕,故 x\_lcd=800, y\_lcd=480。

下面打开 TN92 LCD 手册,翻到 Timing 这个表,这个表非常重要。表中的数值有三种,典型值 Typ,最小值 Min,最大值 Max。每一项数据都有其典型值,最小,最大值,我们给某项数据赋值时,该数值应在最小值,最大 值之间,如果给出了典型值,则直接取典型值即可,没有典型值则需要小小计算一下。

Itom	Sumbol		Values	Unit	Demorte	
nem	Symbol	Min.	Тур.	Max.	Unit	Kemark
Horizontal Display Area	thd	-	800	-	DCLK	
DCLK Frequency	fclk	26.4	33.3	46.8	MHz	25
One Horizontal Line	th	862	1056	1200	DCLK	
HS pulse width	thpw	1	-	40	DCLK	
HS Blanking	thb	46	46	46	DCLK	
HS Front Porch	thfp	16	210	354	DCLK	

pix\_clk\_lcd 为 lcd 屏像素时钟 每个像素时钟周期的长度,单位是 Hz,这里取 33300000,当单位是皮秒(10 的负 12 次方分之 1 秒)时,计算公式是: pix\_clk\_lcd =10^6/DCLK 其中 DCLK 取手册中的典型值 33.3 即可, pix\_clk\_lcd =10^6/33.3=30030

可能你会疑惑这个 10<sup>6</sup> 是怎么来的。这是个公式 10<sup>6</sup> 是公式里面的固定数值,如果你只想获得 pix\_clk\_lcd 数值,那么套用这个公式即可,不会出错。想了解更多请百度一下。





## 州天嵌计算机科技有限公司

地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)

litere	Sumbol		Values	Unit	Demerk	
item	Symbol	Min.	Тур.	Max.	Onit	Kemark
Horizontal Display Area	thd	-	800	7-35-0	DCLK	
	fclk	26.4	33.3	46.8	MHz	25
One Horizontal Line	th	862	1056	1200	DCLK	
HS pulse width	thpw	1	2	40	DCLK	
HS Blanking	thb	46	46	46	DCLK	
HS Front Porch	thfp	16	210	354	DCLK	

好的,重新看上面这张表,对,红色框框及其注释。

hbp\_lcd 水平后肩 最小值 46 最大值 46 典型值 46 所以只能取 46 hfp\_lcd 水平前肩 最小 16 最大值 354 典型值 210 可在之间任意取一个值,但需确保 水平后肩+水平前肩=256 这里我们可以直接取典型值 210

hsw\_lcd 水平同步脉宽 最小1 最大值40 典型值未提供 可在1-40 任意取一个值,这里我们取10

Here	Cumhal		Values	11-14	Demark		
nem	Symbol	Min.	Min. Typ.		Unit	Kemark	
Horizontal Display Area	thd	-	800	-	DCLK		
DCLK Frequency	fclk	26.4	33.3	46.8	MHz	25	
One Horizontal Line	th	862	1056	1200	DCLK		
HS pulse width	thpw	1	0	40	DCLK		
HS Blanking	thb	46	46	46	DCLK		
HS Front Porch	thfp	16	210	354	DCLK		

为什么是 256? 不要方,再往下看。

256=1056-800 怎么来的?

One Horizontal Line = Horizontal Display Area + HS Blanking + HS Front Porch 水平数据长度 = 水平有效数据长度 + 水平后肩 + 水平前肩 1056 = 800 + 水平后肩 + 水平前肩





地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)



单行所有数据区域=单行有效数据区域+水平后肩+水平前肩 (1056=800+前肩+后肩) 单行有效数据区域长度就是 屏幕分辨率 800\*480 中的 800 (即 x 值)

Itom	Symbol	1	Values	Unit	Demostr	
item	Symbol	Min.	Тур.	Max.	Unit	Keinark
Vertical Display Area	tvd	-	480	) -	TH	
VS period time	tv	510	525	650	TH	
VS pulse width	tvpw	1	-	20	TH	
VS Blanking	tvb	23	23	23	TH	
VS Front Porch	tvfp	7	22	147	TH	

vbp\_lcd 垂直后肩 最小值 23 最大值 23 典型值 23 所以只能取 23

vfp\_lcd 垂直前肩 最小值 7 最大值 147 典型值 22 可在 7-147 任意取一个值,但需确保 垂直后肩+垂直前肩=45 这里我们取典型值 22

vsw\_lcd 垂直同步脉宽 最小值 1 最大值 20 典型值未提供 可在 1-20 任意取一个值这里我们取 10

为什么垂直后肩+垂直前肩=45? 和水平的同样道理





州天嵌计算机科技有限公司

地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)

Itom	Symbol		Values	Unit	Bamark	
nem		Min.	Тур.	Max.	Unit	Keinark
Vertical Display Area	tvd	-0	480	) -	тн	
VS period time	tv	510	525	650	тн	
VS pulse width	tvpw	1		20	TH	
VS Blanking	tvb	23	23	23	TH	
VS Front Porch	tvfp	7	22	147	тн	

VS period time = Veritical Display Area + VS Blanking + VS Front Porch 垂直数据长度 = 垂直有效数据区域 + 垂直后肩 + 垂直前肩 525 = 480 + 23 + 22

这样我们就填完了所有需要填的数据。

3 点击确认设置,拔出 TF 卡,插到 IMX6Q 系列开发板上。

- 4 将拨码拨到 SD 卡启动(1000);
- 5 上电,设置完成后拨回 emmc 启动即可。

6.系统启动后可以使用 fbset 查看参数是否跟设置对应

这样我们就完成了整个修改过程。

# 方法 2、修改编译源码

### 添加 LVDS

1. 修改 uboot 环境为 ldb 显示:

=> env default -a

=> setenv mxcfb0 video=mxcfb0:dev=ldb,1360x768@60,if=RGB24,bpp=32

=> saveenv

对应 uboot 环境源码 include/configs/mx6sabre\_common.h

将 mxcfb0=video=mxcfb0:dev=lcd,CLAA-WVGA

改为 mxcfb0=video=mxcfb0:dev=ldb,1360x768@60,if=RGB666,bpp=32

对应 1360x768@60 显示屏参数在 uboot board/freescale/mx6sabresd/mx6sabresd.c,可将原参数屏蔽,根据自己的显示 屏参数计算添加对应显示参数,参数与内核设备树参数保持一致(显示参数计算方式参考方法 1)



一州天嵌计算机科技有限公司 <sup>地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路湾图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802 (销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)</sup>

- 2. 修改 kernel 源码:
- 修改文件:arch/arm/boot/dts/imx6qdl-sabresd.dtsi(IMX6Q CoreC 板卡),arch/arm/boot/dts/e9v2qdl-sabresd.dtsi(E9V2 板卡),arch/arm/boot/dts/e9v3qdl-sabresd.dtsi(E9V3 板卡)

将 mxcfb1 里 lcd 项屏蔽, 打开 ldb 项

mxcfb1: fb@0 {

```
/*
compatible = "fsl,mxc_sdc_fb";
disp_dev = "lcd";
interface_pix_fmt = "RGB24";
mode_str ="CLAA-WVGA";
default_bpp = <24>;
int_clk = <0>;
late_init = <0>;
status = "okay";
```

/\*

\*/

```
compatible = "fsl,mxc_sdc_fb";
disp_dev = "hdmi";
interface_pix_fmt = "RGB24";
mode_str ="1920x1080@60";
default_bpp = <24>;
int_clk = <0>;
late_init = <0>;
status = "okay";
*/
```

```
compatible = "fsl,mxc_sdc_fb";
disp_dev = "ldb";
interface_pix_fmt = "RGB666";
default_bpp = <32>;
int_clk = <0>;
late_init = <0>;
status = "okay";
```

#### };

```
同时修改&ldb 的 lvds-channel@0 参数,参数与 uboot 配置移植
&ldb {
    status = "okay";
    dual-mode = <1>; //双路,单路为 split-mode=<1>;
    lvds-channel@0 {
    fsl,data-mapping = "spwg";
```





<sup>-</sup>州天嵌计算机科技有限公司

地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)

```
//RGB 位数
     fsl,data-width = <24>;
     status = "okay";
     display-timings {
          native-mode = <&timing0>;
          timing0: hsd100pxn1 {
                                                     //像素时钟
              clock-frequency = <74250000>;
              hactive = <1280>;
                                                     //行宽
              vactive = < 800 >;
                                                     //屏幕高度
              hback-porch = \langle 80 \rangle;
                                                     //水平后沿
              hfront-porch = \langle 80 \rangle;
                                                     //水平前沿
              vback-porch = <20>;
                                                     //垂直后沿
              vfront-porch = <10>;
                                                     //垂直前沿
              hsync-len = \langle 20 \rangle;
                                                     //水平同步
              vsync-len = \langle 8 \rangle;
                                                     //垂直同步
          };
     };
};
lvds-channel@1 {
     fsl,data-mapping = "spwg";
     fsl,data-width = <18>;
     primary;
     status = "okay";
     display-timings {
          native-mode = <&timing1>;
          timing1: hsd100pxn1 {
              clock-frequency = <65000000>;
              hactive = <1024>;
              vactive = <768>;
              hback-porch = <220>;
              hfront-porch = <40>;
              vback-porch = <21>;
              vfront-porch = <7>;
              hsync-len = <60>;
              vsync-len = <10>;
          };
     };
};
```

修改完重新编译烧写。

};





地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)

### 添加 LCD

Uboot 环境修改
 => env default -a //格式化环境变量
 => setenv mxcfb0 video=mxcfb0:dev=lcd,LCD-XXX //设置 mxcf0,使用 LCD 时设置格式
 => saveenv //保存环境
 对应 uboot 环境源码 include/configs/mx6sabre\_common.h
 将 mxcfb0=video=mxcfb0:dev=lcd,CLAA-WVGA 修改为
 mxcfb0=video=mxcfb0:dev=lcd,CLAA-XXX
 Uboot 参数修改:
 进入 board/freescale/mx6sabresd/mx6sabresd.c,搜索 CLAA-WVGA 复制一份,将名字改为 LCD-XXX(该名字与 uboot
 环境名字一致),其他参数根据显示屏规格书进行计算填写,参数与内核设备树参数保持一致(显示参数计算方式参考方法 1)

bus	= 0,				
.addr	= 0,				
.pixfmt	= IPU_PIX_FMT	_RGB24,			
.detect =	= NULL,				
.enable :	= enable_rgb,				
.mode	= {				
	.name	= "LCD-XXX	ζ",	//显示屏名称,与p	内核一致
	.refresh	= 57,			
	.xres	= 800,			
	.yres	= 480,			
	.pixclock	= 37037,	//像素时	钟	
	.left_margin	= 25,	//水平前	沿	
	.right_margin	= 75,	//水平后	沿	
	.upper_margin	= 10,	//垂直前	沿	
	.lower_margin	= 10,	//垂直后	沿	
	.hsync_len	= 20,	//水平同	步	
	.vsync len	= 10,	//垂直同	步	
	.sync	= 0,			
	vmode	= FR VMOD	E NONIN	ITERLACED	

#### 2. 内核修改

修改文件 arch/arm/boot/dts/imx6qdl-sabresd.dtsi(IMX6Q CoreC 板卡),arch/arm/boot/dts/e9v2qdl-sabresd.dtsi(E9V2 板卡),arch/arm/boot/dts/e9v3qdl-sabresd.dtsi(E9V3 板卡)将 mxcfb1 里 lcd 项开启,并修改对应显示屏名字 mxcfb1: fb@0 {

compatible = "fsl,mxc\_sdc\_fb"; disp\_dev = "lcd"; interface\_pix\_fmt = "RGB24"; mode\_str ="LCD-XXX"; default\_bpp = <24>; int\_clk = <0>;



「州天嵌计算机科技有限公司」

地址: 广东省广州市番禺区大石街南大路鸿图工业园 A1 栋 402 邮编:511430 电话: 020-38373101-805 804 802(销售) 020-38373101-810 814 (技术支持) 官方网站: <u>www.embedsky.com</u> 官方论坛: <u>www.armbbs.net</u> E-mail: <u>sales@embedsky.net</u> (销售) <u>support@embedsky.net</u> (技术支持)

late\_init = <0>;
status = "okay";

•

对应参数在 drivers/video/fbdev/mxc/mxc\_lcdif.c 添加, 搜索 CLAA-WVGA 复制一份, 参数与 uboot board/freescale/mx6sabresd/mx6sabresd.c 参数一致

修改完重新编译烧写。

};

## 调试过程中的常见问题

1.背光

调试屏幕首先要把背光点亮,没有点亮背光屏幕什么都显示不了,根据规格书将背光点亮,可以寻求硬件工程 师帮忙

2.屏幕上星星点点

在调试的时候,我们会发现屏幕上有莫名其妙的星星点点,一般这种情况下,我们首先要看看 VGH 和 VGL 电压是否处于 datasheet 所描述的范围之内。如果属于标准范围之内,但星星点点依旧,很有可能就是时序问题。这时候不妨在代码中变更采样的时序(比如上升沿采样改为下降沿采样)。如果无法在代码中更改,也可以在 clk 信号线加个 100R 电阻,也可能解决该问题。

3.显示抖动

在确认 VPW,VBP,VFP,HPW,HBP,HFP 的设置已经符合 LCD 规格要求后,如果屏幕的显示还在抖动的话,不妨将输出的时钟信号频率降低,有可能解决该问题。

还存在一种现象,LVDS的信号线电压高出规格书一点也会出现。曾经有过 LVDS 信号电压为 3.3V 的接到 5V 导致屏幕显示出现细小电波抖动。

4.显示花屏

出现花屏现象,理论上是 RGB 没有调好导致的。如颜色位数, 颜色顺序导致的。

检查一下规格书的颜色格式部分, 是否将 RGB888 格式设置成了 666,或者顺序是 RBG, BGR 之类的都有可能。

特别说明:以上水平、垂直前后肩参数、脉宽参数给出的最小值、最大值、典型值都是芯片厂家提供的参考值,适 用于绝大多数情况,少数情况下可能出现超出参考范围的现象,请以实际调试情况为准。