



# GX03A 产品说明书

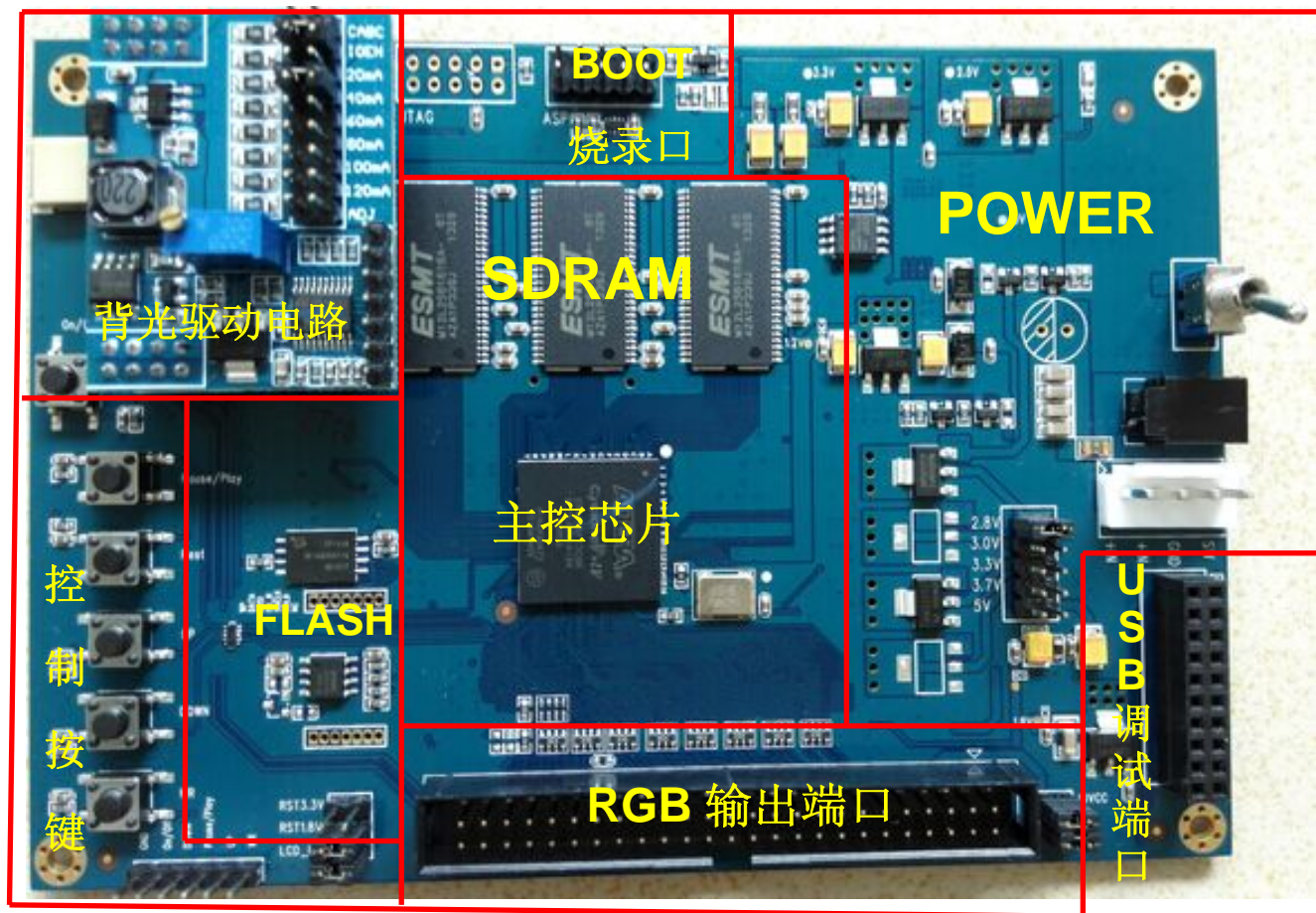
## USER MANUAL

Supplier	深圳市国宇创鑫科技开发有限公司
Model	<b>GX03A</b>
Version	<b>Rev2.0 / 2014.5.20</b>

**GX03A** 是由深圳市国宇创鑫科技开发有限公司开发的一款适用于 RGB、LVDS、MIPI 4lane MIPI、EDP 接口 LCM 测试专用系统，支持 WVGA(480x800)、FWVGA(480x854)、QHD(540x960)、HD(720x1280)、FHD(1920x1200)、等解析度 LCM，本系统采用 Altera 公司第四代核心处理器，搭配 SDRAM、Nand Flash、USB Bridge、Key Board、Power、Backlight driver 等外围电路构成硬件平台，软件由 PC 端 APP: **LCD Studio** 集成开发环境组成，整个开发平台人机接口简单易懂，使用者只要了解简单的 C 语言语法基础即可操作调试，实现在线调试、烧录、及脱离 PC 工作。



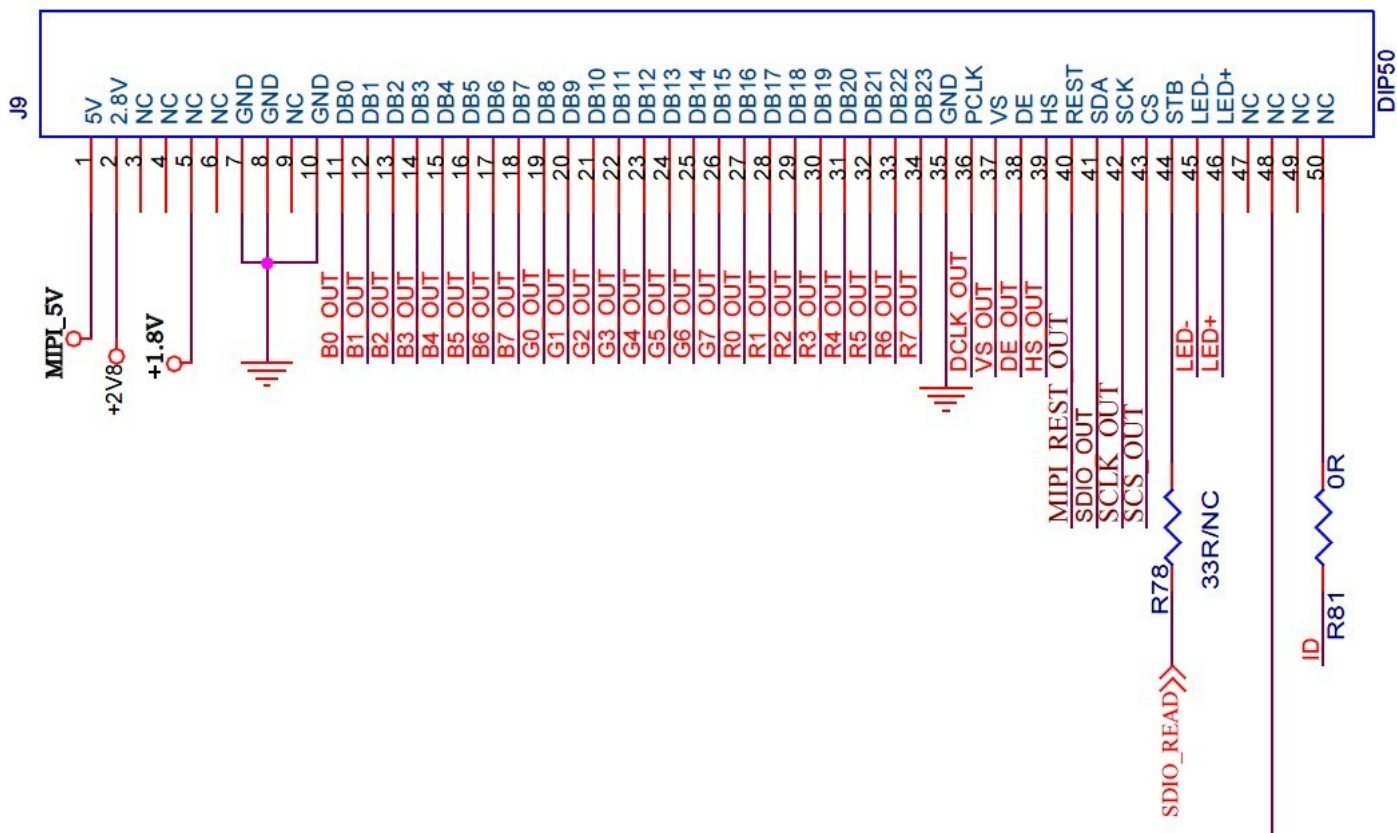
1





## ★ 主要硬件模块介绍:

- A. 采用 **Altera** 公司第四代核心处理器，高达 3.125 Gbps 的数据速率。
- B. 搭配不同的 **Bridge** 板支持 **RGB**、**LVDS**、**4lane MIPI**、**EDP** 接口，通用性强。
- C. 支持多种大解析度 **LCM** 模组，**HD(720\*1280) 60Hz/S**、**FHD(1920\*1200) 60Hz/S**、
- D. **96M BYTE SPI Nand Flash**，快速烧录程序和图片。
- E. **USB** 端口连接 **PC**，可在线进行代码调试、下载、烧录。
- F. 键盘控制显示画面的自动播放、暂停、前一画面、后一画面及 **power down** 的选择。
- G. **Power** 模块可提供 **2.8V**、**3.3V**、**5V** 多组电源，支持不同 **LCM** 模组的需求。
- H. **BL** 驱动电路，可提供 **35V/120mA (Max)** 通过跳线帽的插接的方式背光电源支持。
- I. **RGB & SPI** 接口，用于与 **MIPI bridge** 板连接及 **Power**、**RGB/SPI** 信号输出。
- J. 可检测 **LCM** 的硬件 **ID**、**CABC**。



J. MIPI Bridge Board 用于 RGB to MIPI DSI 信号转换，Bridge 兼容主流的 TOSHIBA TC358768AXBG & SSD2828 芯片。



## ★ APP软件的安装:

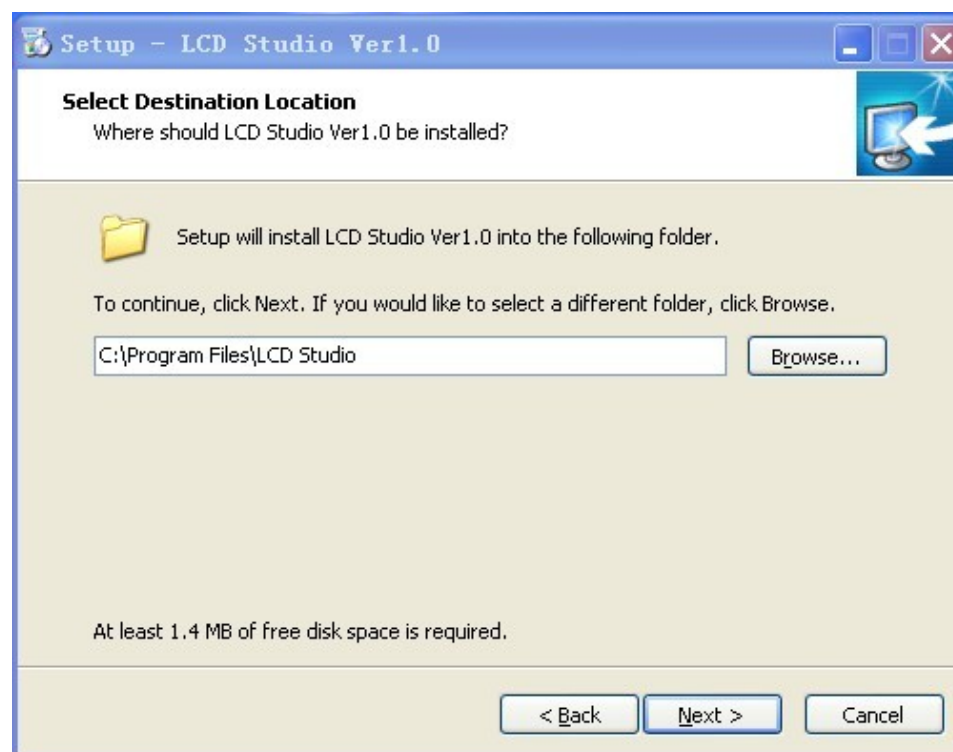
LCD Studio可安装于Windows XP / Windows7系统平台，运行 。

1. 欢迎使用页面， 点击”Next”





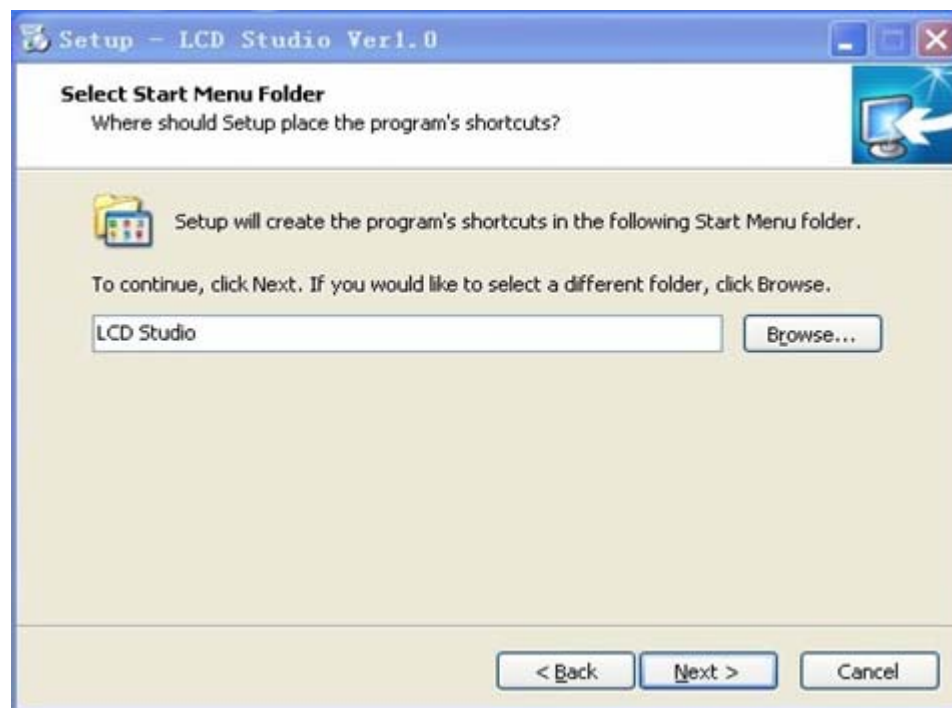
2. 安装路径选择页面，默认地址：C:\Program Files\LCD Studio ，如需选择别的路径，点击“Browse”选择要安装的路径，然后点击“Next”





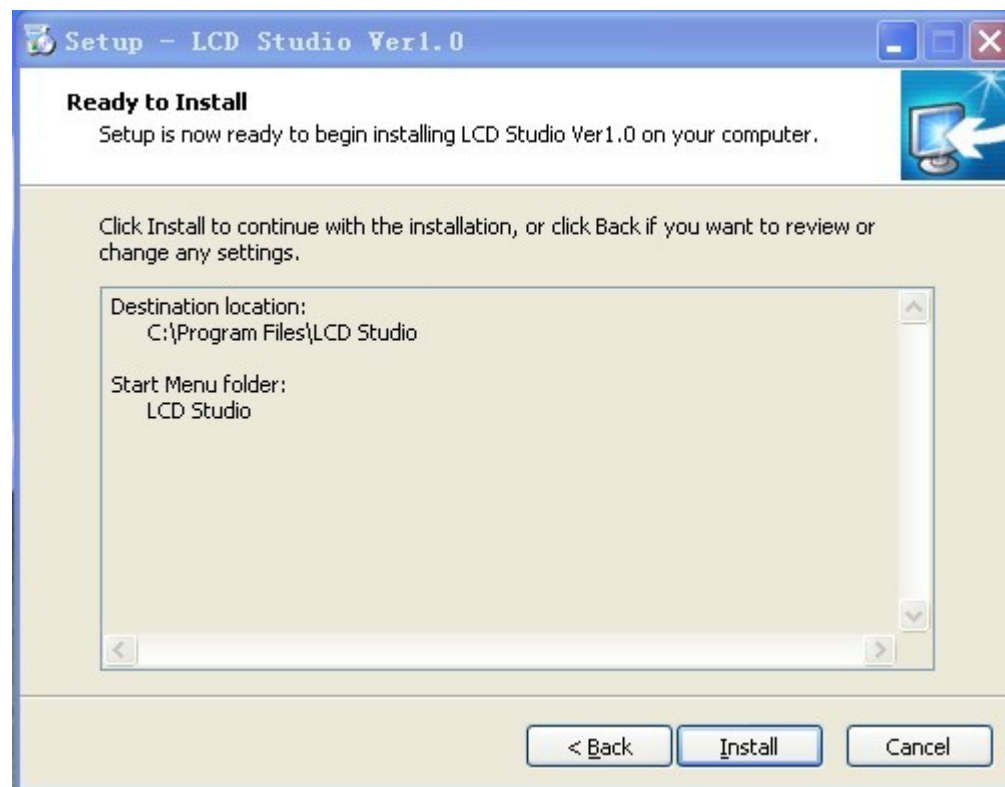


3. 选择在“程序”菜单中的APP名及路径，点击“Next”。





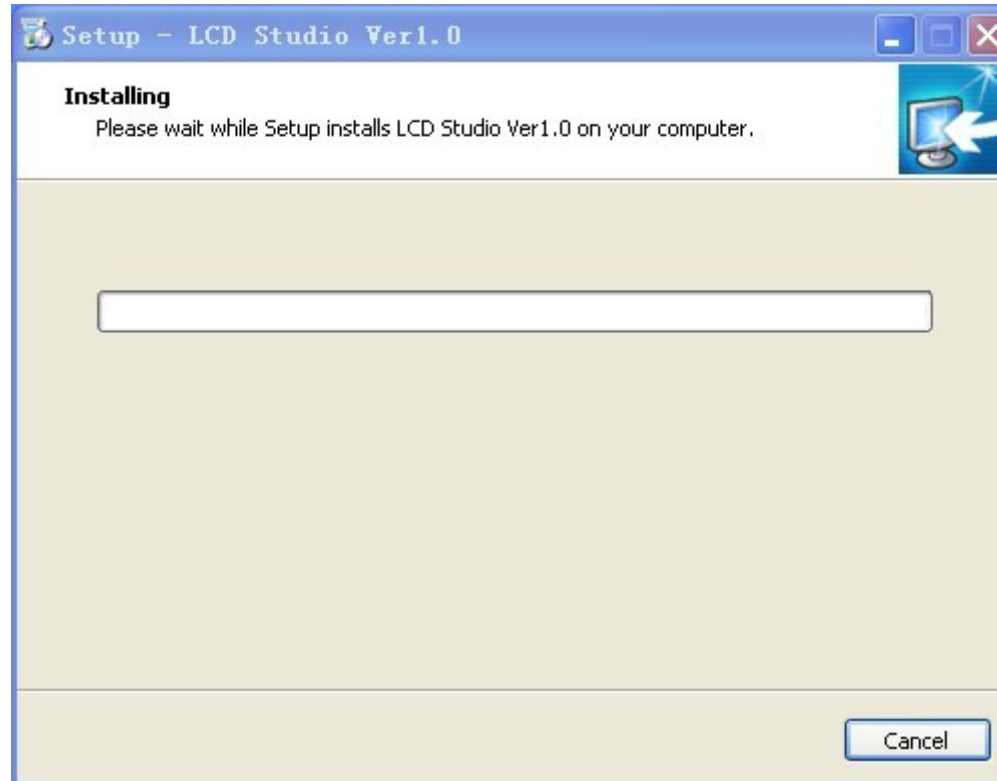
4. 确定安装页面，点击“Install”。





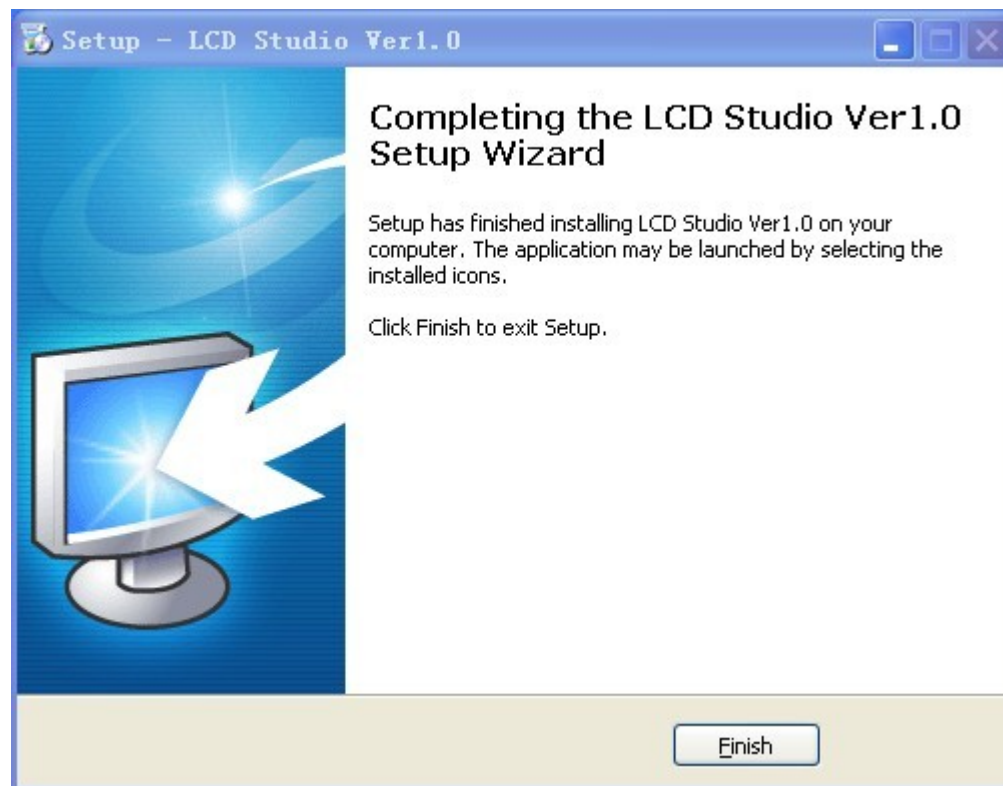


5. 安装进度页。





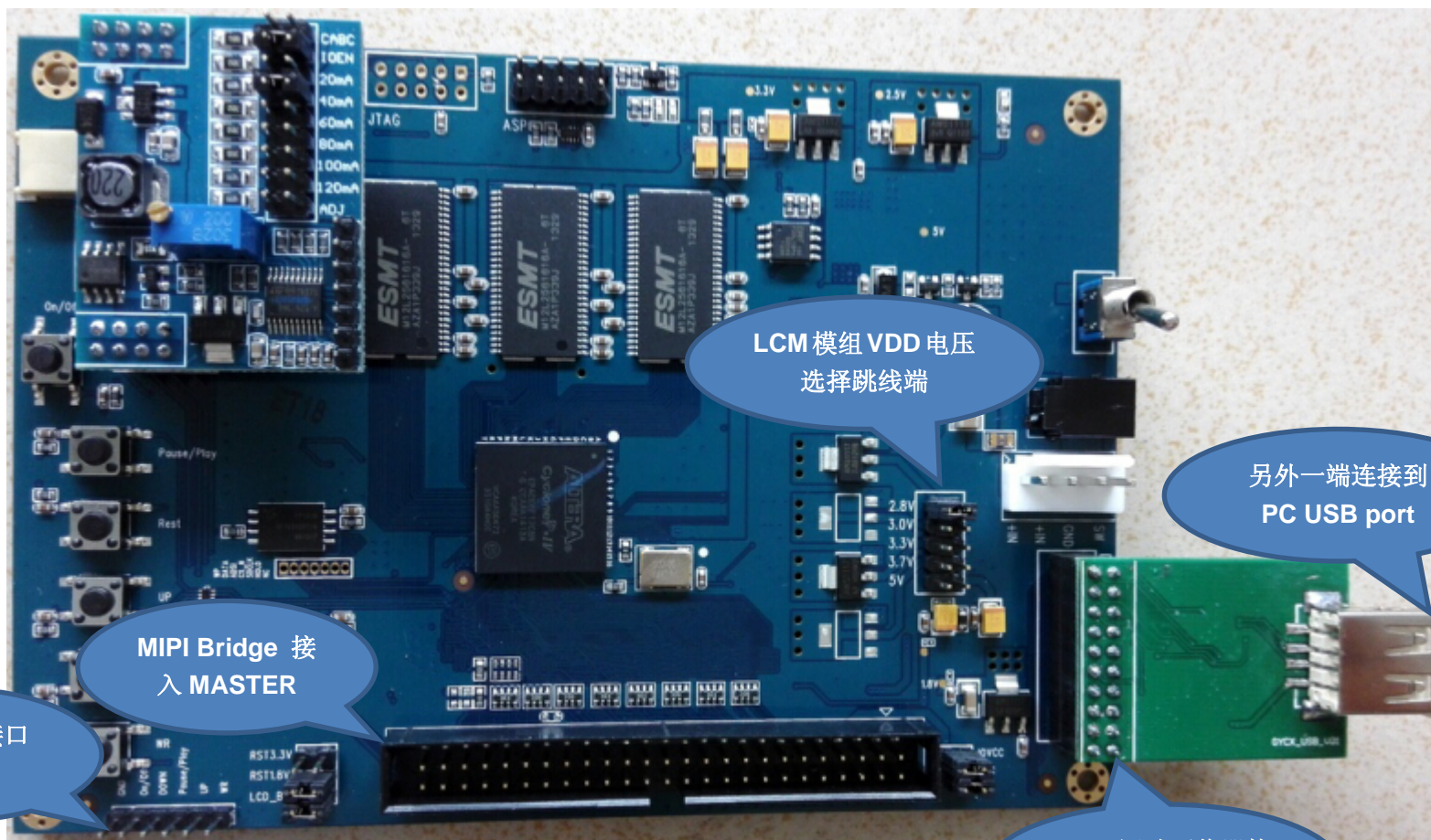
6. 安装完成页，点击“Finish”完成安装。





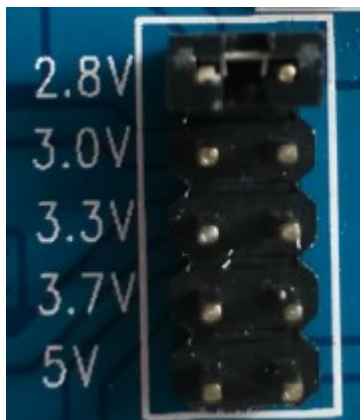
## MASTER的硬件连接:

1. 将已经连接了 LCM 的 4 Lane MIPI Bridge 板插入 RGB 端口，RGB 端口有防呆卡口，插接时要对准卡口才能正常卡入连接器；
2. 将 USB 调试适配器一端接入 **GX03A**，另外一端与 PC USB 端口连接，如图：

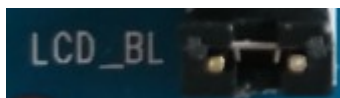




3. LCM 模组 VCC 电源跳线端子连接至正确的电压.(依据 LCM SPEC 要求设置)



4. 主板上的 BL 公共端跳线端子拔出,将电流表串接入,即可测量背光电流。



5. 如需测试 IOVCC 和 VCC 的电流, 可断开相应跳线帽, 将电流表串入主板上。

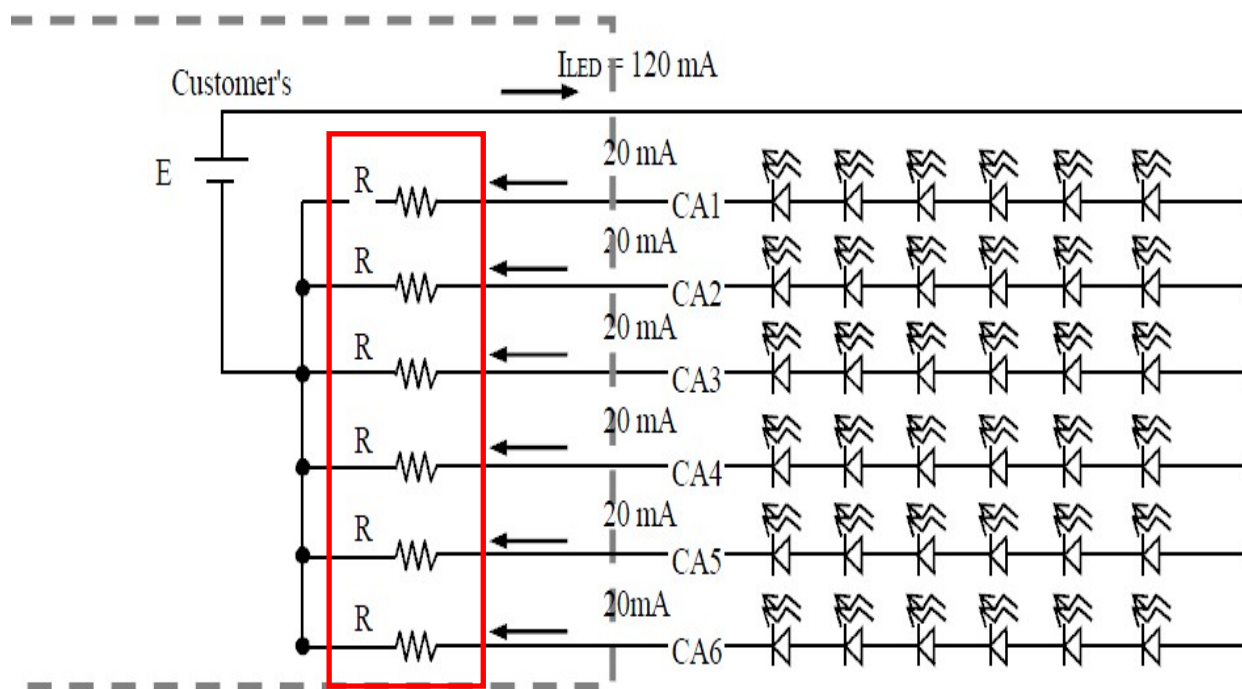




6. 将 5V/2A 电源接头插入电源 PORT,端口内+、外--。
7. 拨动电源开关前,调节背光电流调整的跳线帽,使亮度符合模组规格;

ADJ 跳线帽的电流调整公式如下: LCM 的 LED 串数量  $N * 20\text{mA}$  = 电流表显示数值。

如下图所示: LED 串数量  $6 * 20\text{mA} = 120\text{mA}$  ,跳线帽应该跳接到 120mA 的位置。

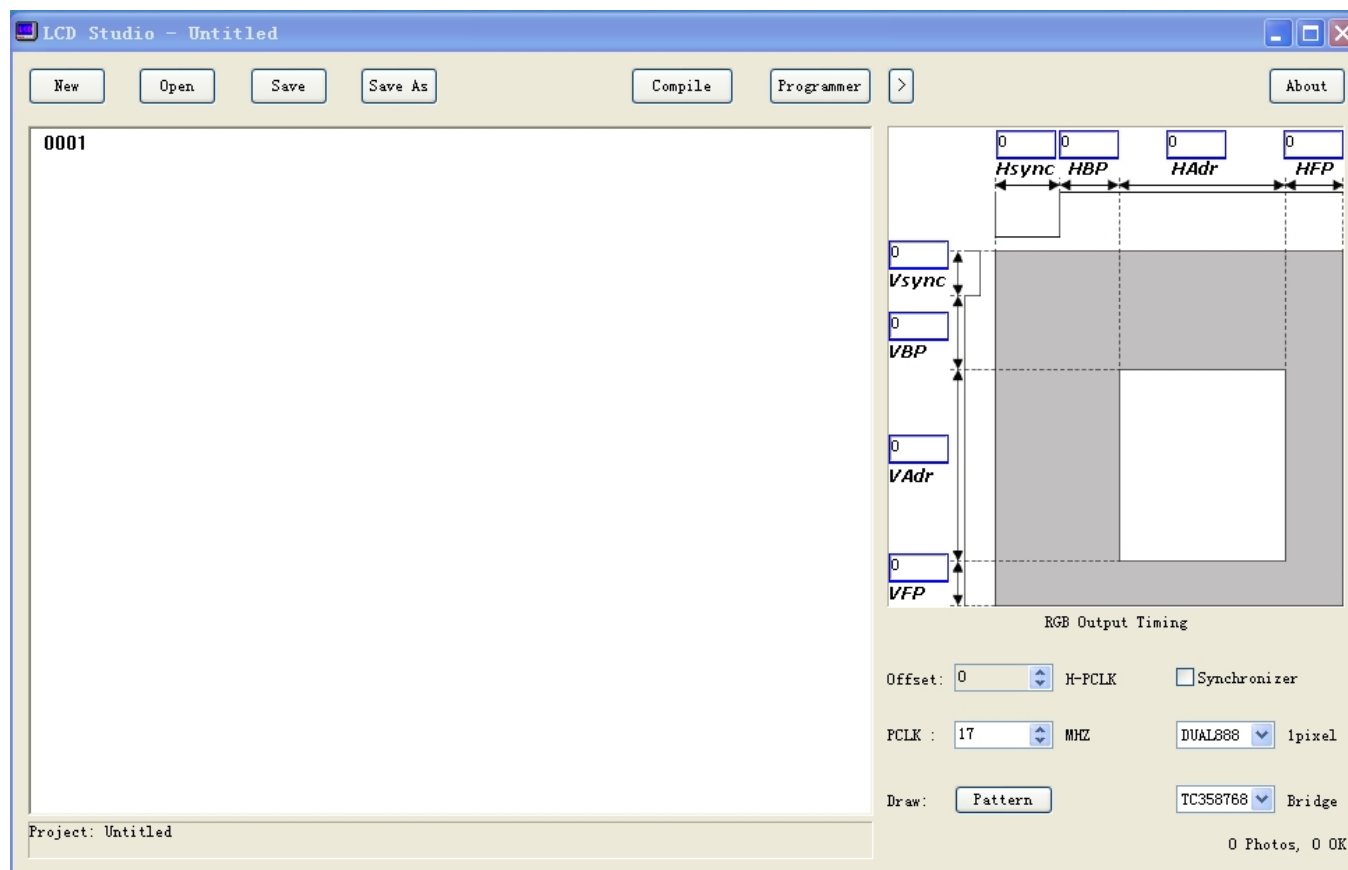




## ★ LCD Studio的使用:



1. 打开桌面 LCD Studio 图标，进入LCD Studio集成开发界面。

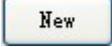


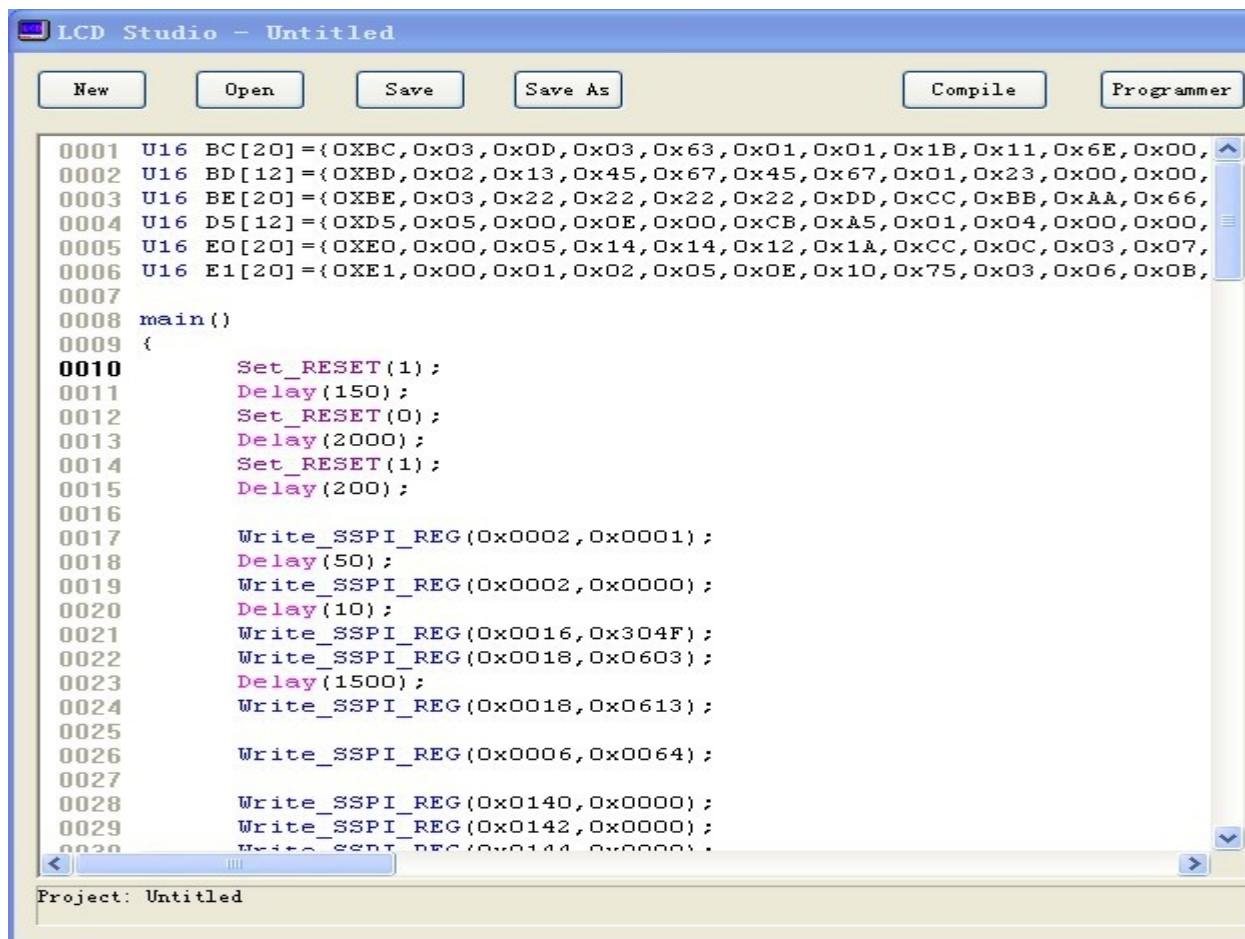




2. 点击右下角的下拉菜单，**MIPI 4 lane接口选择HALF888;**

Bridge选择TC358768选项。

3. 点击 ，在编辑窗口中将会调入模板程序，所有操作只需在模板程序中修改



```
0001 U16 BC[20]={0XBC,0x03,0x0D,0x03,0x63,0x01,0x01,0x1B,0x11,0x6E,0x00,
0002 U16 BD[12]={0XBD,0x02,0x13,0x45,0x67,0x45,0x67,0x01,0x23,0x00,0x00,
0003 U16 BE[20]={0XBE,0x03,0x22,0x22,0x22,0x22,0xDD,0xCC,0xBB,0xAA,0x66,
0004 U16 D5[12]={0XD5,0x05,0x00,0x0E,0x00,0xCB,0xA5,0x01,0x04,0x00,0x00,
0005 U16 EO[20]={0XEO,0x00,0x05,0x14,0x14,0x12,0x1A,0xCC,0x0C,0x03,0x07,
0006 U16 E1[20]={0XE1,0x00,0x01,0x02,0x05,0x0E,0x10,0x75,0x03,0x06,0x0B,
0007
0008 main()
0009 {
0010     Set_RESET(1);
0011     Delay(150);
0012     Set_RESET(0);
0013     Delay(2000);
0014     Set_RESET(1);
0015     Delay(200);
0016
0017     Write_SSPI_REG(0x0002,0x0001);
0018     Delay(50);
0019     Write_SSPI_REG(0x0002,0x0000);
0020     Delay(10);
0021     Write_SSPI_REG(0x0016,0x304F);
0022     Write_SSPI_REG(0x0018,0x0603);
0023     Delay(1500);
0024     Write_SSPI_REG(0x0018,0x0613);
0025
0026     Write_SSPI_REG(0x0006,0x0064);
0027
0028     Write_SSPI_REG(0x0140,0x0000);
0029     Write_SSPI_REG(0x0142,0x0000);
0030     Write_SSPI_REG(0x0144,0x0000);
0031 }
```

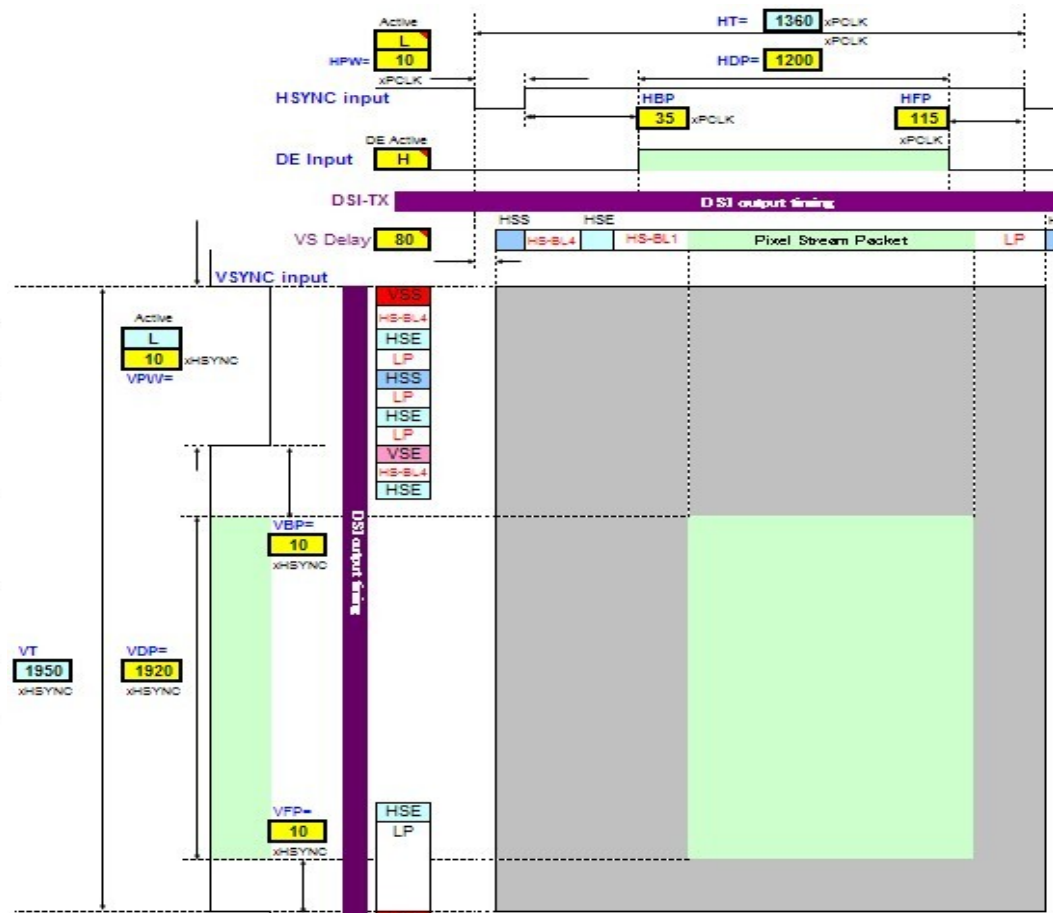
Project: Untitled



4. 打开TC358768(A)XBG\_DPI-DSI\_Tv35p\_ext.xls文件，并在文档底部选择“DPI-DSI\_SYNC Pulse Mode”页面，将LCM规格书中建议的参考timing填入黄色方框内,如下图:

Table 6. Timing Table

ITEM	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Note
DCLK	Frequency	$f_{CLK}$	-	-	MHz	
Hsync	Period	$t_{HP}$	-	1360	-	$t_{CLK}$
	Width	$t_{RH}$	-	10	-	
	Width-Active	$t_{WHA}$	-	1200	-	
Vsync	Period	$t_{VP}$	-	1960	-	$t_{HP}$
	Width	$t_{RV}$	-	10	-	
	Width-Active	$t_{WVA}$	-	1920	-	
Data Enable	Horizontal back porch	$t_{HBP}$	-	35	-	$t_{CLK}$
	Horizontal front porch	$t_{HFP}$	-	115	-	
	Vertical back porch	$t_{VBP}$	-	10	-	$t_{HP}$
	Vertical front porch	$t_{VFP}$	-	10	-	





在右边的图表中，RGB Mapping选择Mode0。

Bit per pixel根据需选择RGB888

#### General Setting

Host DPI input			judge	TC358768XBG DSI-TX Output				
PCLK	136	MHz		REFCK	25	MHz		
HPW	73.53	ns	OK	Pre Divider value	4	1-16		
HBP	257.35	ns	OK	DSI speed/lane=RECK/PRD*?	144	1-511		
HDP	8.82	us	OK	DSI Speed	900	Mbps/lane		
HFP	845.59	ns	OK					
HT	10.0000	us	OK	DSI lane	4	lane		
VPW	100.00	us	OK	Bit per pixel	RGB888			
VBP	100.00	us	OK	HS Byte Clock	112.5	MHz		
VDP	19.20	ms	OK					
VFP	100.00	us	OK					
VT	19.50	ms	OK					
Refresh rate	51.28	fps						
1pixel	24	bit		I2C Auto Address Increment	ON			
RGB Mapping	Mode0							

#### Porch Setting

Porch Control	Value	TC358768XBG DSI-TX Output (Porch)			Judge
Follow Input	10	HPW	34		OK
Follow Input	10	HBP	116		OK
		HFP	1666.6667	ns	OK
		VS delay	1066.6667	ns	OK
		HPW+HBP+VS delay	1400	ns	OK
		HPW+HBP+HDP+VS delay	9.4	us	OK



## 5. 在文档底部选择“DSI-TX\_Parameters”页面

DPI input PCLK中填入PCLK的时钟（LCM Spec中有建议值）

REFCLK中填入40 MHZ **(固定设置)**

在右侧表中，根据 Sepc min 与 Spec max 值，修改黄色框中数值，Value 值符合规格后，Judge 项显示 **OK**，否则为 **NG**。将所有 NG 项通过调整黄色框中数值后，使 **NG** 变为 **OK**。

Clock Source	REFCLK		Judge		Value	Sepc min	Spec max
DPI input PCLK	160	MHz	OK	PCLK(MHz)	160	10	166
REFCLK	40	MHz	OK	REFCLK(MHz)	40	6	40
Pre Divider value	6	1-16	OK	PLL input clock(MHz)	6.66667	6	40
DSI speed range(Mbps)	500M-1G	Unit Clock	6.666667	MHz			
Multiply value of Unit Clock	144	1-511		FRS, PRD, FBD->	0	5	143
DSI Speed	960	Mbps/lane	OK	DSI speed (Mbps/lane)	960	500	1000
DSI lane	4	lane					
Add EOT	Yes						
DSI clock enable during LP	Enable						
Insertion of LP between PKT	Disable						
HS Byte Clock	120	MHz	OK	SYSCLK Freq(MHz)	120		125
LPTX of Slave	60	ns	OK	DSI Slave LPTX(ns)	60	50	
Line Init Control					Value	Sepc min	Spec max
REG[0210h]bit[15:0]	6000	0-65535	OK	Line Init Control(us)	100.02	100.00	
TLPXTIMEONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[0214h]bit[1:0:0]	6	1-2047	OK	TLPX(Master)/TLPX(SLAVE)	58.33	50.00	
TCLK_PREPAREONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[0218h]bit[6:0]	6	0-127	OK	TCLK-PREPARE(ns)	58.33	38.00	95.00
TCLK_ZEROONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[0218h]bit[15:8]	35	0-255	OK	TCLK-PREPARE+	316.15	300.00	
TCLKTRAILONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[021Ch]bit[7:0]	3	0-255	Don't care	TCLK-TRAIL(ns)	64.06	60.00	87.50
THS_PREPAREONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[0220h]bit[6:0]	5	0-127	OK	THS-PREPARE(ns)	50.00	44.17	91.25
THS_ZEROONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[0220h]bit[14:8]	8	0-127	OK	THS-PREPARE+	169.79	155.42	
TWAKEUPONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[0224h]bit[15:0]	18000	0-65535	OK	TWAKEUP(ms)	1.05	1.00	
TCLKPOSTONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[0228h]bit[1:0:0]	10	0-2047	Don't care	TCLK-POST(ns)	115.10	114.17	
THSTRAILONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[022Ch]bit[3:0]	5	0-15	OK	THS-TRAIL(ns)	71.88	64.17	87.50
					Value		
RXTASUREONT					58.33	Sepc min	Spec max
REG[023Ch]bit[1:0:0]	5	0-15	OK	RX-TA-SURE(ns)	66.67	58.33	116.67
TXTAGONT					Value	Sepc min	Spec max
REG[023Ch]bit[26:16]	6	0-15	OK	TX-TA-GO(ns)	233.33	233.33	233.33



6. 在确认“DPI-DSI\_SYNC Pulse Mode”、“DSI-TX\_Parameters”两个页中所有 Judge 项均为 OK 后，打开“Source”页，excel 文件会将先前设置的参数更新到 Source 页的源代码中。对照 Source 页的代码更新到 LCD Studio 编辑窗口中的程序。

```
*****
TC358768XBG PLL Clock Setting
*****
0016 508F PLL Control Register 0 (PLL_PRD, PLL_FBD)
0018 0203 PLL_FRS, PLL_LBWS, PLL oscillation enable
1000
0018 0213 PLL_FRS, PLL_LBWS, PLL clock out enable

*****
TC358768XBG DPI Input Control
*****
0006 0050 FIFO Control Register
```



```
Write_SSPI_REG(0x0016, 0x508F);
Write_SSPI_REG(0x0018, 0x0203);
Delay(1500);
Write_SSPI_REG(0x0018, 0x0213);

Write_SSPI_REG(0x0006, 0x0050);
```




PCLK :  MHz

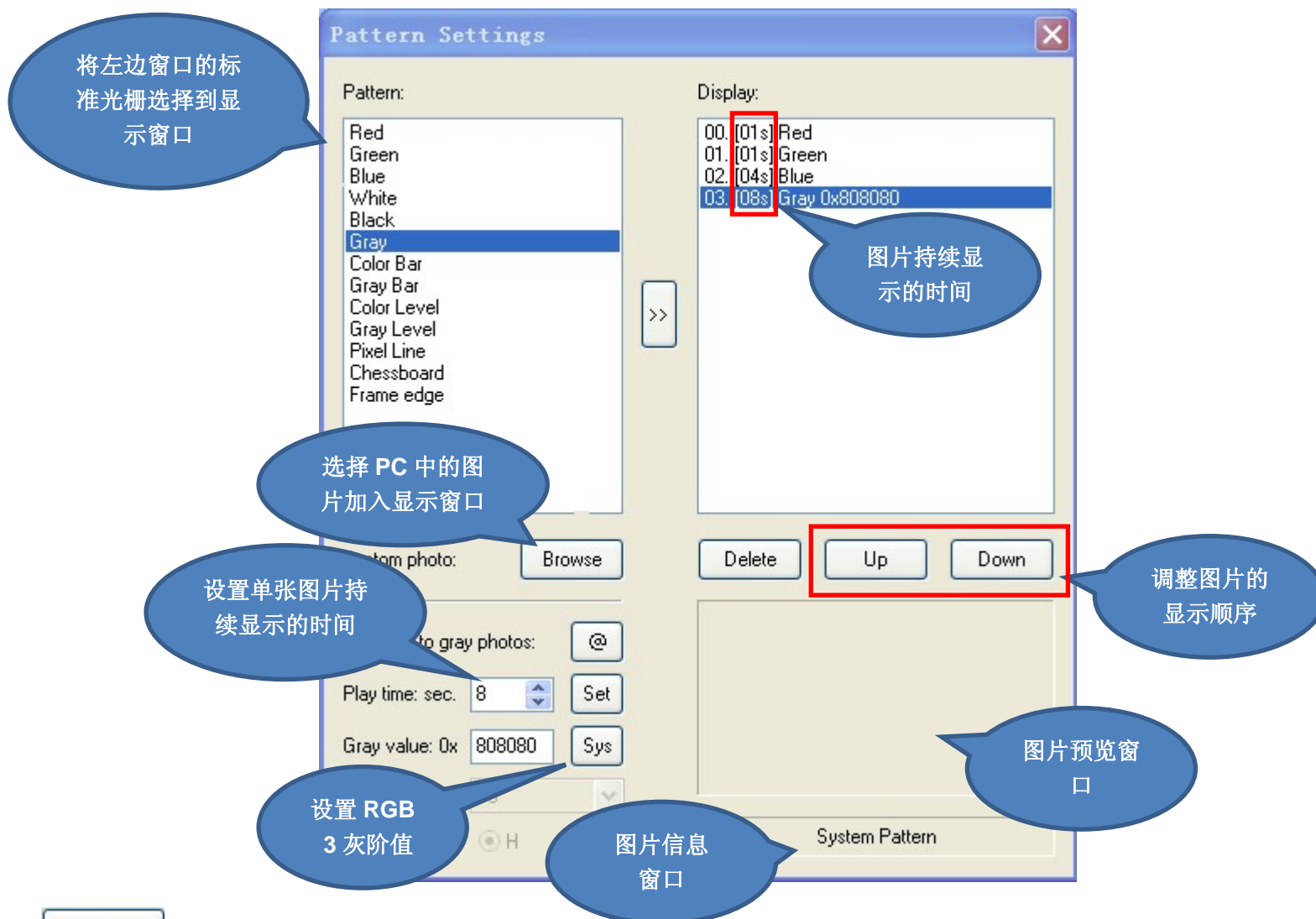
PCLK 框中输入与 excel 中 PCLK 一致的数值。

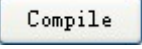
8. 点击  填入文件名 **xxxxxx.C** 及选择存储路径，保存源文件。





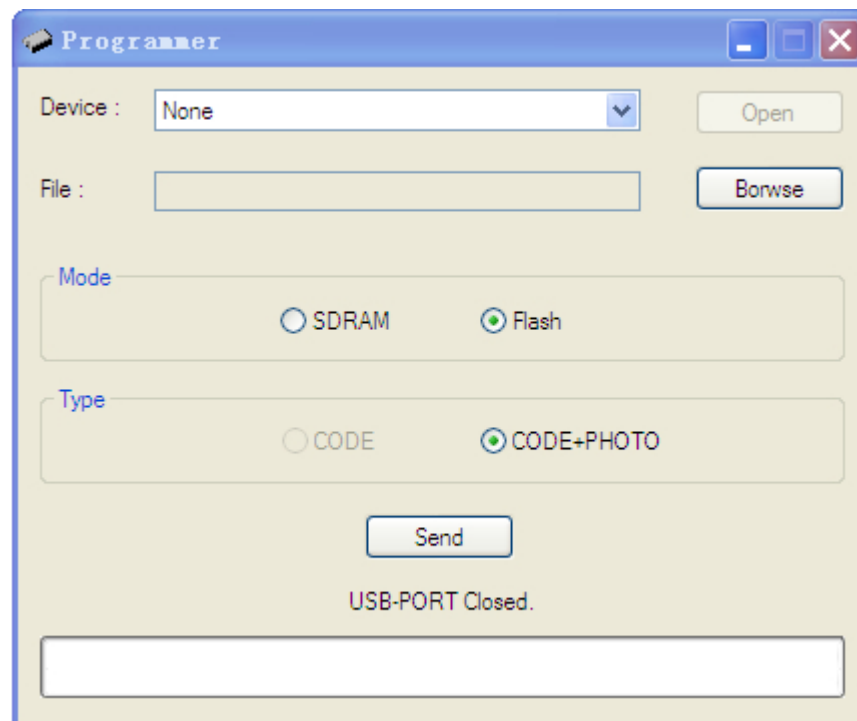
9. 点击 ，选择要显示的标注画面（R/G/B/BL/W....）与 LCM 相同解析度的图片,自选图片可支持 JPG & BMP 格式。



10. 点击 , 进行编译, 编译通过出现以下编译通过提示。




11. 编译通过后，点击 **Programmer**，出现以下烧录窗口。



★ 打开 **MASTER** 主板的电源开关。



- ★ “Device” 栏选择 “FT245 USB FIFO”。
- ★ “Mode” 栏，如选择 “SDRAM” 为在线调试模式，程序、标准光栅通过 USB 端口，直接进入 SDRAM 运行。
- ★ 选择 “Flash” 为将代码、系统自带图案和用户自定义图片烧录到 Flash，脱离 PC 使用模式。
- ★ 点击 “Browse” 栏，选择 xxxxxx.C 存储路径下的 Release 文件夹内需要烧录的 bin 文件。
- ★ 点击 ，程序开始下载到 SDRAM 或者烧录到 Flash。



#### 编辑函数说明：

- ★ `Set_POWER(0, 0);` //1.8V关闭, 2.8V 关闭                      `Set_POWER(1, 0);` //1.8V 上电, 2.8V 关闭  
`Set_POWER(0, 1);` //1.8V关闭, 2.8V上电                      `Set_POWER(1, 1);` //1.8V 上电, 2.8V 上电  
`Delay(150);` //延时时间 200uS\*150=30mS
- ★ `DCS_Short_Write_NP(U16 DCS);` ----DCS指令，不带参数。
- ★ `DCS_Short_Write_1P(U16 DCS, U16 Parma) ;` ----DCS指令，带一个参数。



★ DCS\_Long\_Write\_7P(U16 DCS, U16 Parma1, U16 Parma2, U16 Parma3, U16 Parma4, U16 Parma5, U16 Parma6, U16 Parma7) ; ----DCS  
指令，带七个参数。

★ Generic\_Short\_Write\_NP ; ---- Generic 指令，不带参

★ Generic\_Short\_Write\_1P(U16 Generic, U16 Parma) ;

Generic\_Long\_Write\_2P(U16 Generic, U16 Parma1, U16 Parma2) ;

Generic\_Long\_Write\_3P(U16 Generic, U16 Parma1, U16 Parma2, U16 Parma3) ;

Generic\_Long\_Write\_4P(U16 Generic, U16 Parma1, U16 Parma2, U16 Parma3, U16 Parma4) ;

Generic\_Long\_Write\_5P(U16 Generic, U16 Parma1, U16 Parma2, U16 Parma3, U16 Parma4, U16 Parma5) ;

Generic\_Long\_Write\_6P(U16 Generic, U16 Parma1, U16 Parma2, U16 Parma3, U16 Parma4, U16 Parma5, U16 Parma6) ;

Generic\_Long\_Write\_7P(U16 Generic, U16 Parma1, U16 Parma2, U16 Parma3, U16 Parma4, U16 Parma5, U16 Parma6, U16 Parma7) ; ---- Generic 指令，带 1-7 个参数

Generic\_Long\_Write\_FIFO(U16 NUM, U16 \*P) ; ---- Generic 指令，带 8 个以上参数时需要使用此函数。

参数个数

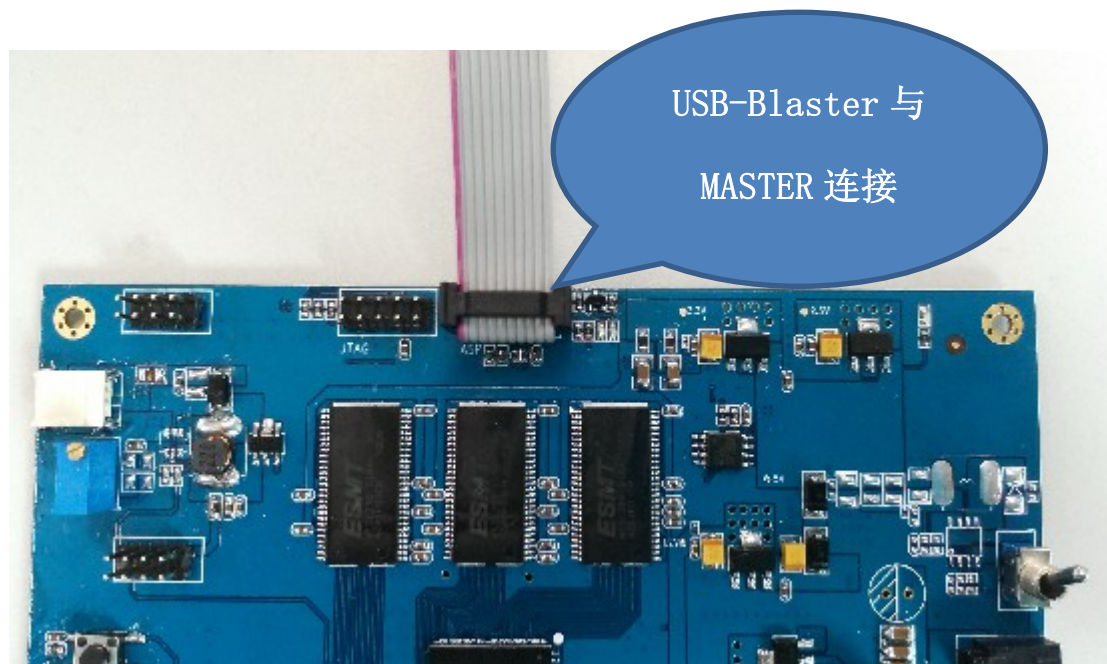
存储参数数组  
的指针



## ★ BOOT 文件的烧录

BOOT 文件是 FPGA 的配置启动文件，以 pof 为文件后缀名，任何一片 **MASTER** 主板在出厂前已经烧录入 pof 文件，  
非特殊情况不需要客户更新 pof 文件。

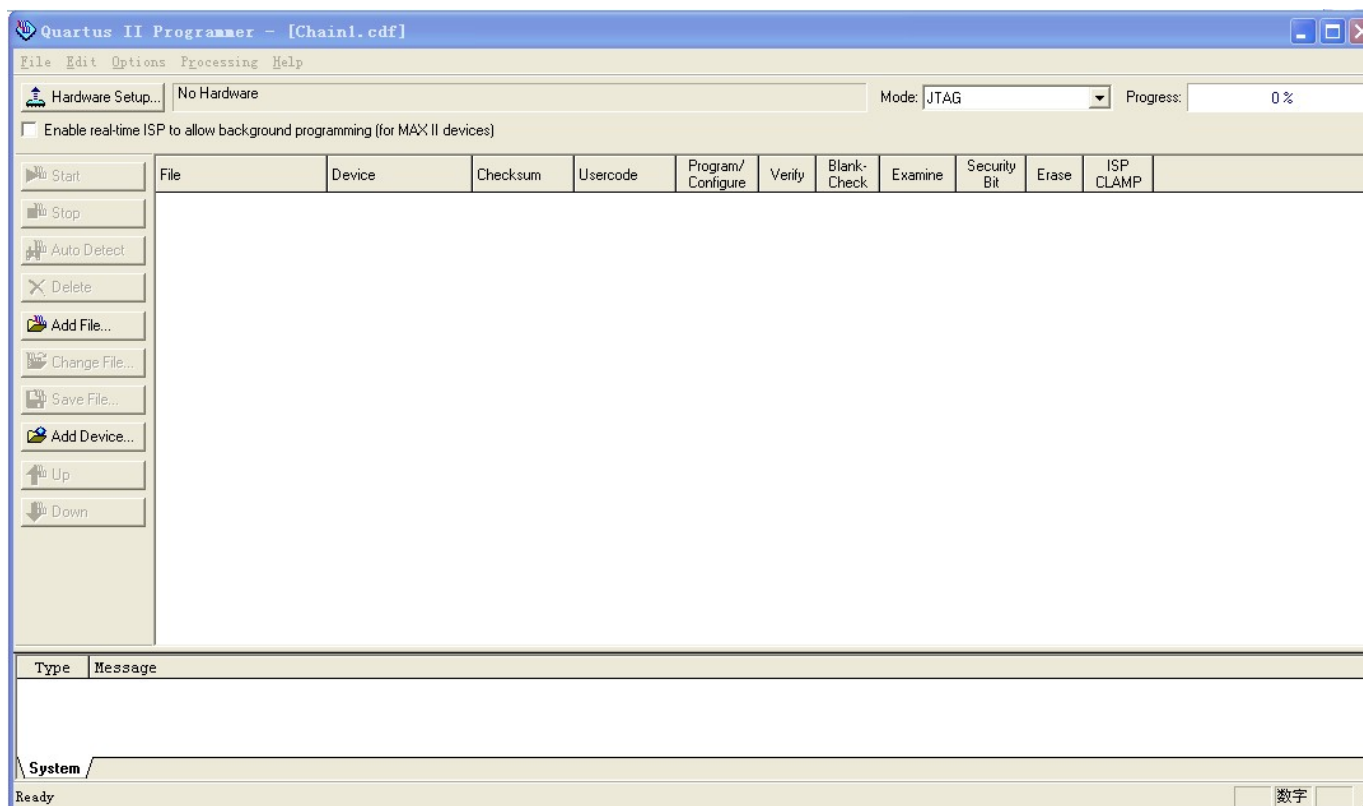
★ 在关闭电源条件下，将 USB-Blaster 烧录器一端与 **MASTER** 连接，另一端与 PC USB 端口相连，如下图：





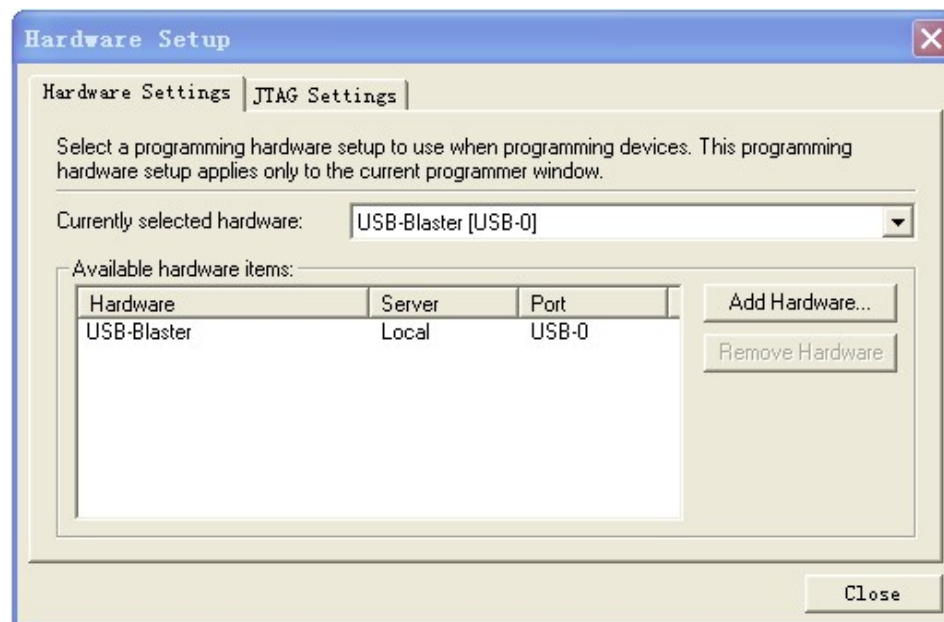


- ★ 打开 **MASTER** 电源开关。
- ★ 安装 Quartus II 9.1 Programmer 并打开软件。

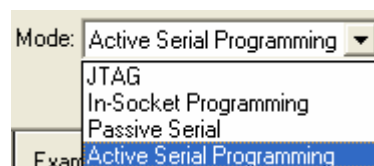





★点击界面左上角的  Hardware Setup...，在弹出的窗口中点下拉菜单，选择 USB-Blaster[USB-0]，然后点击“Close”。



★回到主界面中，在“Mode”中点击下拉菜单，选择“Active Serial Programming”








★选择 ，选择要烧录的 pof 文件。

★在主界面上勾选 。

★点击 ，开始烧录 pof 文件。

★信息栏出现以下信息表示烧录成功。

Type	Message
	Info: Device 1 silicon ID is 0x14
	Info: Successfully performed operation(s)
	Info: Ended Programmer operation at Mon Sep 02 17:13:45 2013

★关闭 **GX03A** 电源，并移除 **USB-Blaster** 烧录器。

联系方式:

陈承国 经理

电话: 15986830102

Mail: [cg.chen@innovate-st.com](mailto:cg.chen@innovate-st.com)

公司地址: 深圳市西乡宝源路华丰宝源大厦 601 室