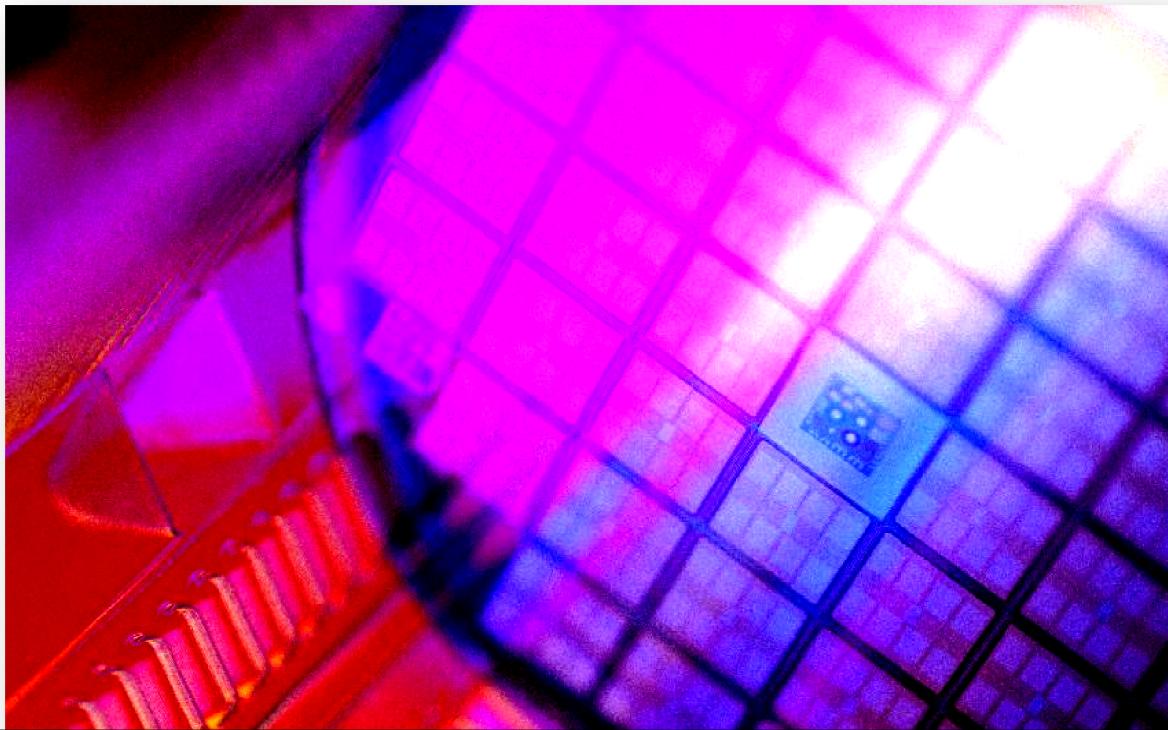
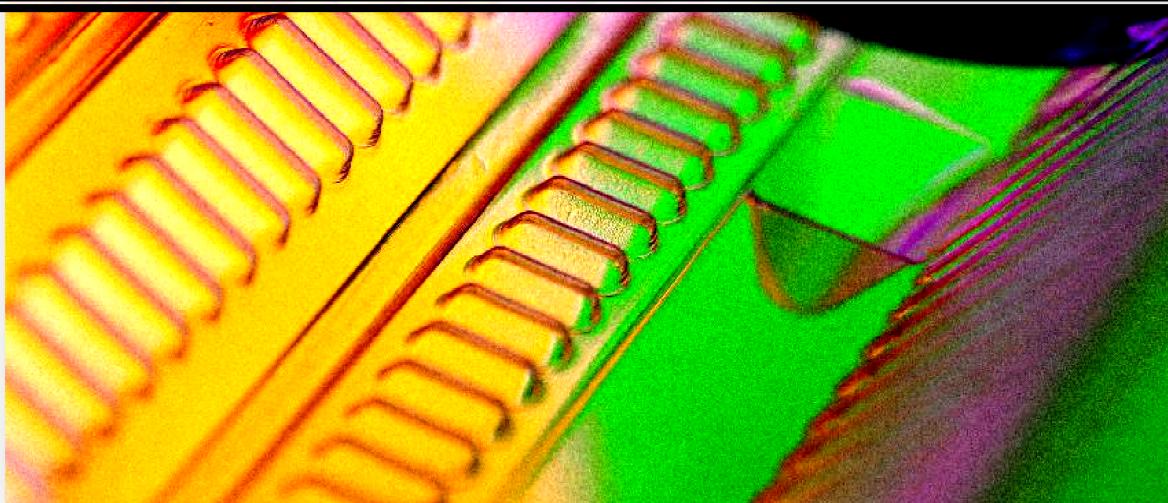


FTC1301T01-V0.00



ZRtech

FPGA 套件开箱测试篇



www.zr-tech.com

开箱篇

1 开箱说明

1.1 装箱清单

购买 Espier_I 系列 FPGA 学习板，你将收到如下开发板套装一份：



图 1 套件图片

装箱清单如下：

- 1、开发板一块；
- 2、Altera USB Blaster 下载电缆 1 套；(选配)
- 3、USB 方口电缆 1 根；
- 4、红外遥控器一只；
- 5、包装盒（根据实际情况发货，图片中仅为示意）

1.2 资源列表

和市面上大部分入门级开发板不同 ,Espier_I 系列 FPGA 学习板虽然也是入门级的开发板 ,但是配置了 256Mbit 的 RAM 和 128Mbit 的 Flash 资源 ,以确保资源使用的裕度。如果有图像显示方面的开发需求 ,这样的配置才能解决大分辨率下多帧缓冲和多图片存取的问题而无需为 RAM 资源所烦恼。表 1 列出了板载的基本资源。

序号	资源	参数 1	参数 2	V1.10	V1.20	V2.00
1	FPGA	EP4CE6F22C8N	Altera	●	●	●
2	SDRAM	256Mbit	SAMSUNG	●	●	●
3	串行 FLASH	EPICS4	4Mbit	●	●	●
4	有源晶振	48MHz	陶瓷壳体	●	●	●
5	USB	UART	PL2303	●	●	●
6	LED 灯	LED*4	翠兰色	●	●	●
7	数码管	4 位数码管	0.28 共阴	●	●	●
8	VGA	16 位真彩色	RGB565 格式	●	●	●
9	PS2	PS2 接口	标准			●
10	按键	Key*4		●	●	●
11	Beep	蜂鸣器*1	有源	●	●	●
12	AD	串行 AD		○	●	●
13	Flash	SPI FLASH	128Mbit	○	●	●
14	红外接口	红外接口		●	●	●
15	扩展接口	26 芯牛角座扩展			●	
注 1 : V1.10/V1.20/V2.00 是目前 Espier_I 系列正式出品的三个版本的开发板 ,除个别器件						

差异外，三者管脚兼容程序和教程通用。

- 注 2： • 该版本具有此外设
○ 该版本可选装此外设

表 1 资源列表

1.3 资源分布图

本开发板的资源分布图如下：

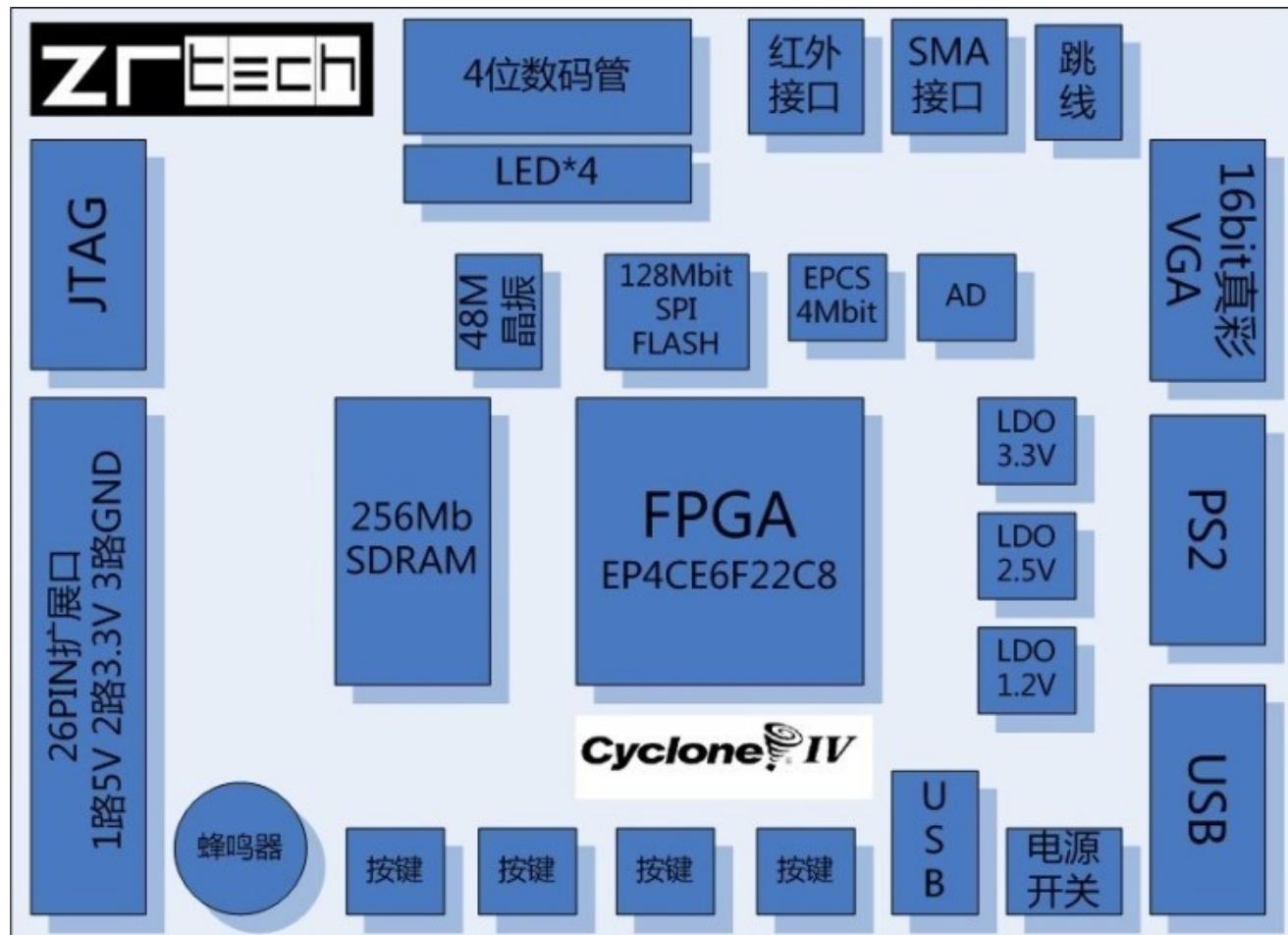


图 2 资源框图

1.4 横向对比

很多入门级开发板所使用的是 Altera 公司的 Cyclone3、Cyclone2 甚至是 Cyclone1 系列 FPGA，并声称 FPGA 资源相当，不影响学习，真是这样吗？下面以 Cyclone2 的 EP2C5 和本板使用的 Cyclone4 的 EP4C6 为例做一下对比：

器件	EP2C5	EP2C8	EP2C15	EP2C20	EP2C35	EP2C50	EP2C70
逻辑单元	4,608	8,256	14,448	18,752	33,216	50,528	68,416
M4K RAM块 (4 kB比特 + 512 校验比特)	26	36	52	52	105	129	250
总比特数	119,808	165,888	239,616	239,616	483,840	594,432	1,152,000
嵌入式18x18乘法器	13	18	26	26	35	86	150
PLLs	2	2	4	4	4	4	4
最多用户I/O管脚	158	182	315	315	475	450	622
差分通道	58	77	132	132	205	193	262
供货情况	现在购买	现在购买	现在购买	现在购买	现在购买	现在购买	现在购买
Cyclone II "A" 快速接通型 (1)	是(3) 汽车电子	工业 汽车电子	是(2) 工业	工业 汽车电子	N/A	N/A	N/A

Table 1-1. Resources for the Cyclone IV E Device Family

Resources	EP2C5	EP4CE10	EP4CE15	EP4CE22	EP4CE30	EP4CE40	EP4CE55	EP4CE75	EP4CE115
Logic elements (LEs)	6,272	10,320	15,408	22,320	28,848	39,600	55,856	75,408	114,480
Embedded memory (Kbits)	270	414	504	594	594	1,134	2,340	2,745	3,888
Embedded 18 × 18 multipliers	15	23	56	66	66	116	154	200	266
General-purpose PLLs	2	2	4	4	4	4	4	4	4
Global Clock Networks	10	10	20	20	20	20	20	20	20
User I/O Banks	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Maximum user I/O (4)	179	179	343	153	532	532	374	426	528

图 3 EP2C5 和 EP4C6 资源列表

	Cyclone2	Cyclone4	百分比
逻辑资源	4608	6272	136.1%
乘法器	13	15	115.4%
RAM 资源	119808	270000	225.4%

表 2 FPGA 对比

- 四代的逻辑资源增加了 36%，乘法器资源增加了 15%，RAM 资源增加了 125%；
- 采用前几代芯片有采用拆机和翻新芯片的风险，而使用最新的上市的 Cyclone4 芯片则毫无压力；
- 仅就主芯片来讲，开发板使用 EP4C6 要比使用 EP2C5 的成本增加 50% 之多，不用再说的那么透彻了吧，你懂得！

测试篇

2 开箱测试

2.1 软件安装

收到开发套件后，请参照文档《软件下载及安装说明》进行Quartus开发软件以及USB Blaster JTAG下载电缆的驱动安装。

2.2 烧录测试程序

连接USB电缆和JTAG下载线进行硬件测试。

- 1、安装Quartus软件及ModelSim软件（可选）并进行破解；
- 2、安装完成后，打开\0-example_test_board\中的Quartus项目；
- 3、在Tools中点击Program，打开编程界面；

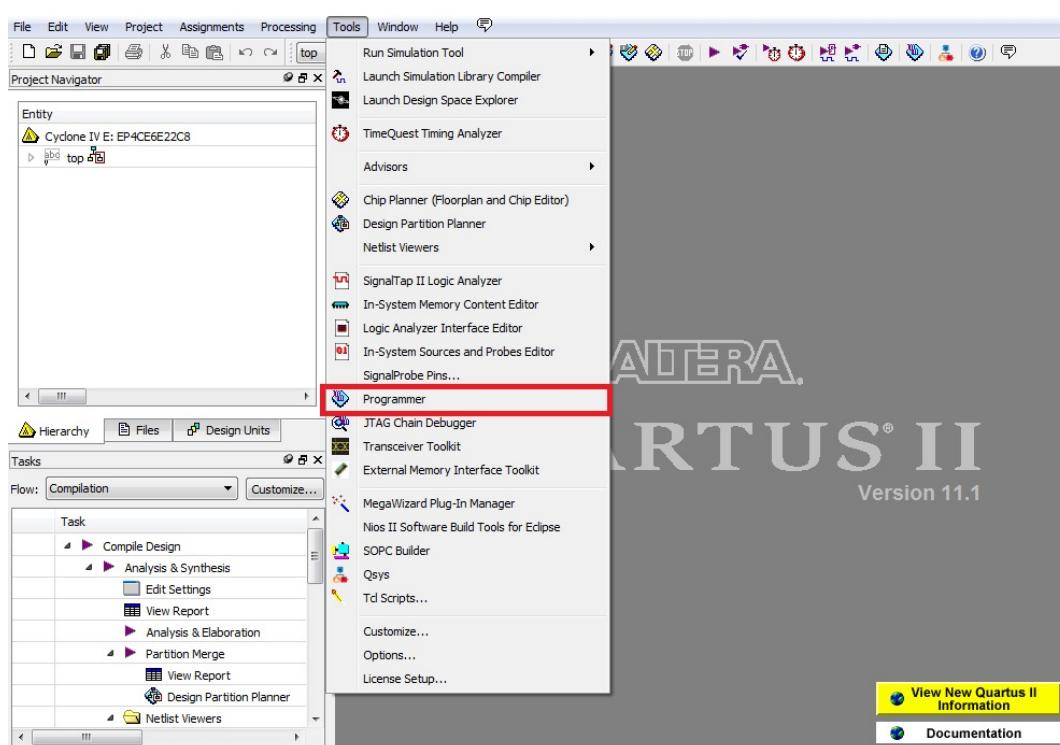


图 4 编程菜单

4、编程界面如下，打开开发板电源，点击Start：

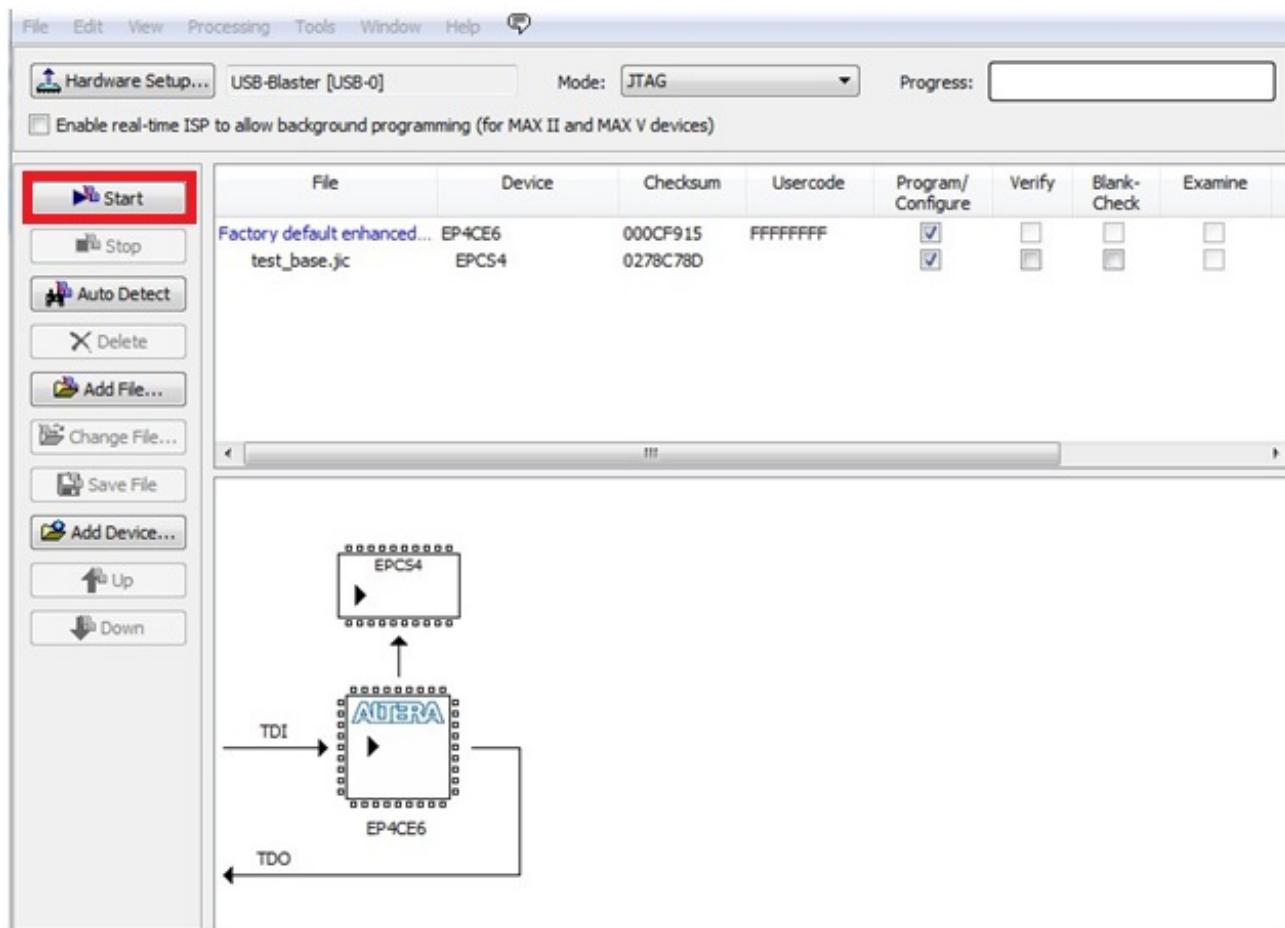


图 5 编程界面

5、等待烧录完成后，请关闭电源并重新打开。此时有3个LED点亮，数码管显示4个‘0’。

2.3 板上资源测试

2.3.1 LED

◆ 硬件描述

本板共有5个LED，其中D1是板载3.3V指示灯；D2-D5是FPGA的IO口控制，并与数码管的DS_D,DS_C,DS_G,DS_DP几个管脚复用；

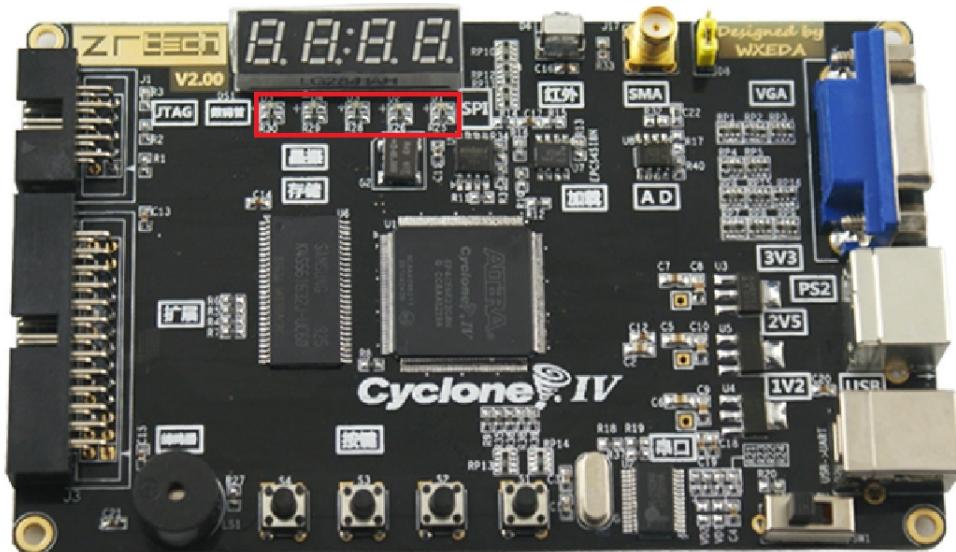


图 6 LED

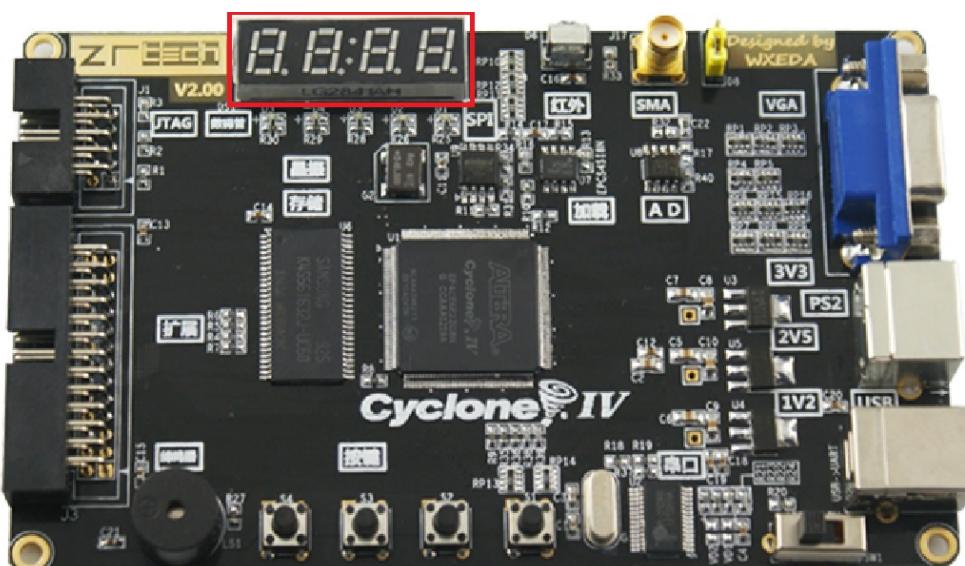
◆ 完好判断

在上电烧录程序后，D1-D3已被点亮；任意按下按键S1-S4任何一个，D4、D5会随之变化，5个LED都能够被点亮表明硬件完好。

2.3.2 数码管

◆ 硬件描述

本板上使用的数码管是0.28尺寸的4位小型数码管，电气连接形式为共阴。



7 数码管

◆ 完好判断

在上电烧录程序后，4位数码管初始化为0；

按下按键S2-S4，最左侧的1位数码管会从0-9、A-F跳变；

按下按键S1，最左侧的2位数码管会分别从0-9、A-F跳变；

使用红外遥控，对准接收头按下按键，右侧的2位数码管会显示出遥控器的输出键码。

完成上述过程，表示数码管显示正常。

2.3.3 蜂鸣器

◆ 硬件描述

本板上使用的蜂鸣器是有源0.28尺寸的4位小型数码管，电气连接形式为共阴。

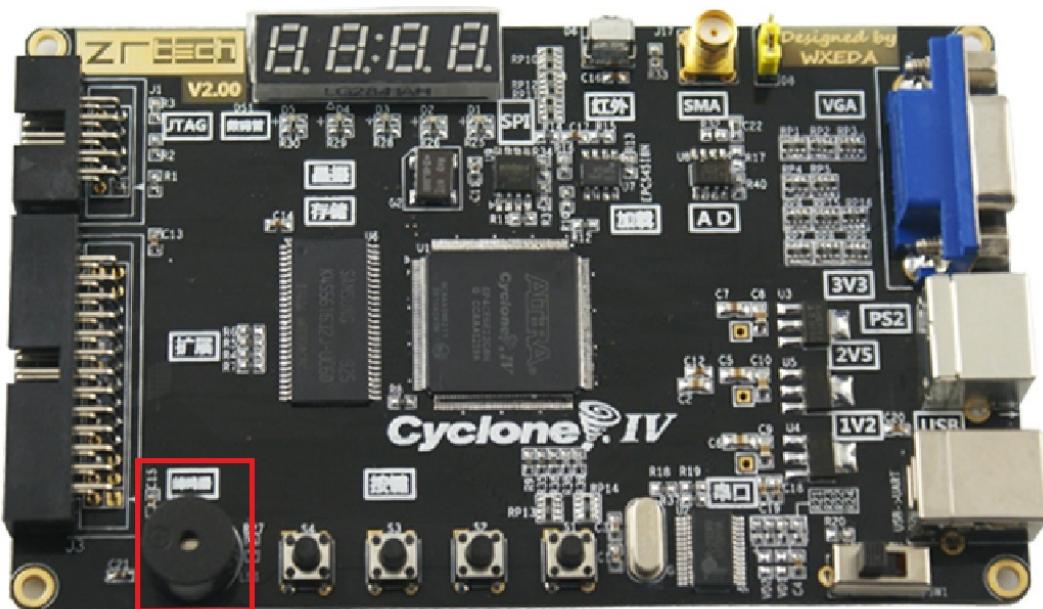


图8 蜂鸣器

◆ 完好判断

在上电烧录程序后，蜂鸣器默认不发出声音；

按下按键S1-S4，蜂鸣器会发出连续的声音；

完成上述过程，表示数码管显示正常。

2.3.4 红外接口

◆ 硬件描述

本板上使用的红外接口是标准38KHz的红外接口，外置金属保护罩，防止受到干扰。

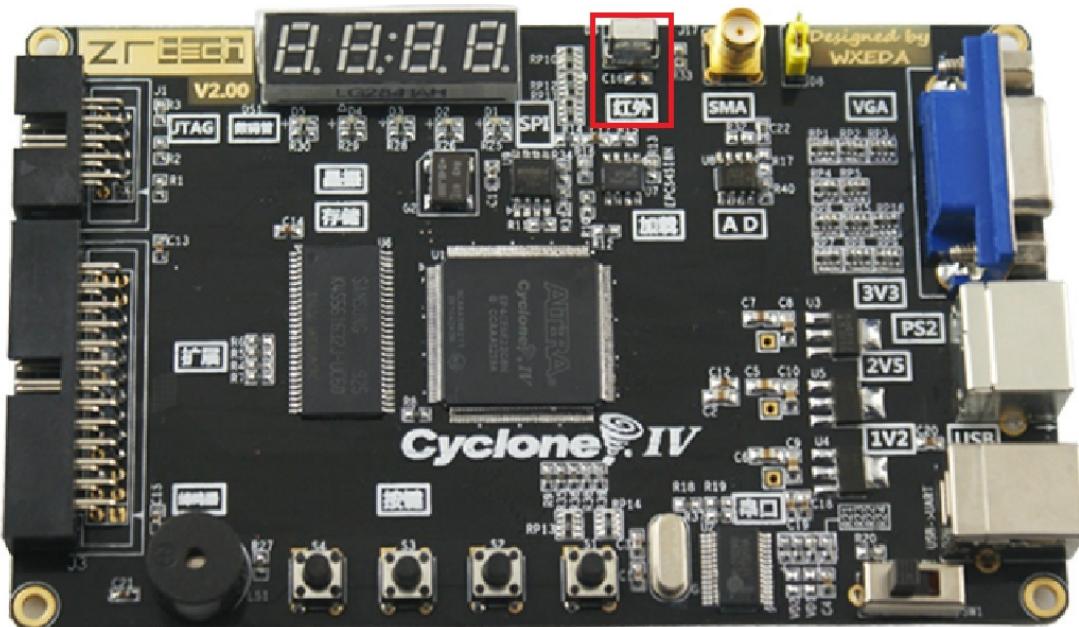


图9 红外接口

随机配备的遥控器和键码表如下：

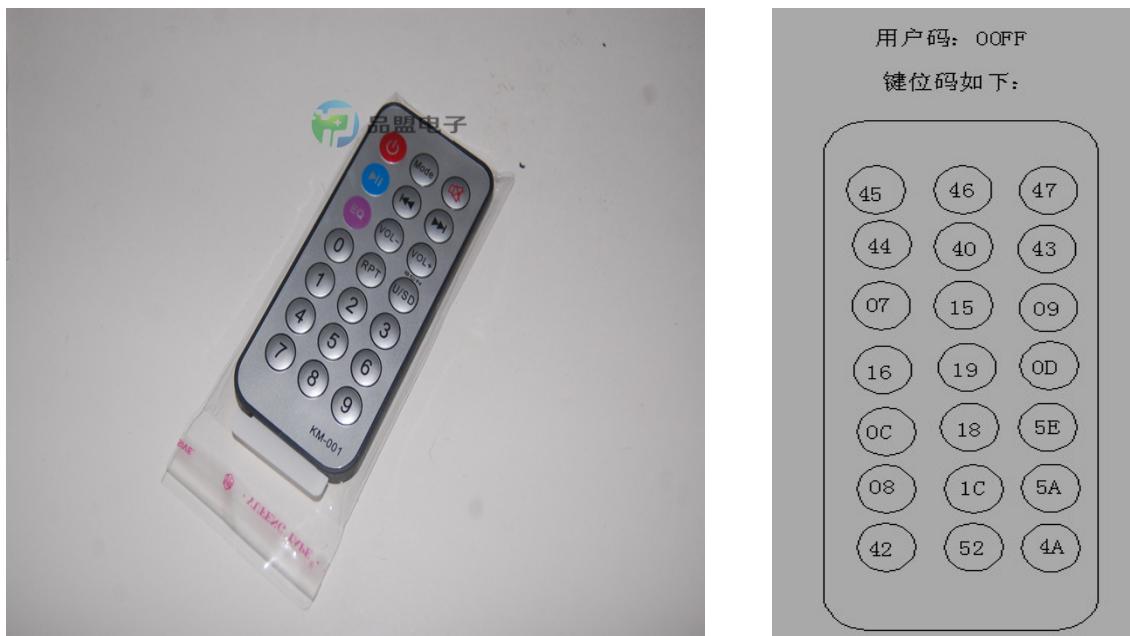


图10 红外遥控和键码

◆ 完好判断

使用红外遥控，对准接收头按下按键，右侧的2位数码管会显示出遥控器的输出键码。

完成上述过程，表示数码管显示正常。

2.3.5 VGA

◆ 硬件描述

本板上使用的电阻方式的DA接口，采用RGB565模式的16位真彩色即 $2^{16}=65536$ 色。

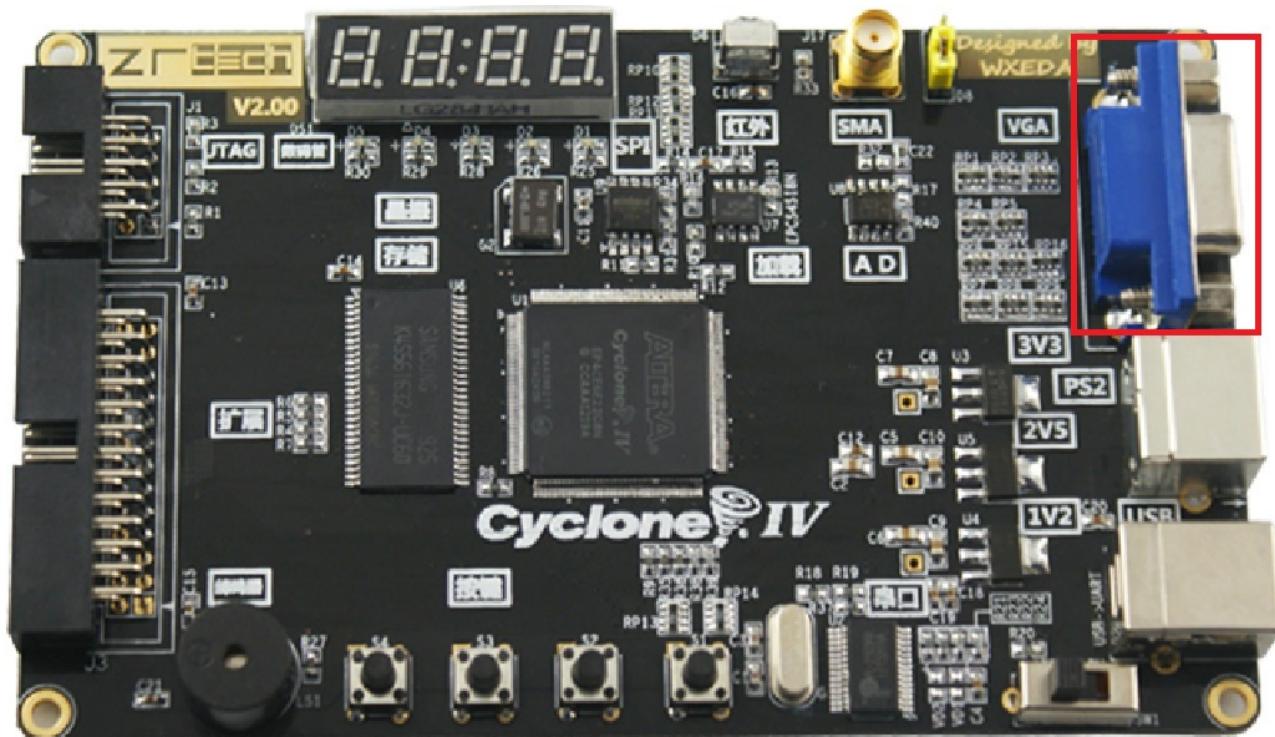


图11 VGA接口

◆ 完好判断

请使用 VGA 线和电脑显示器相连接，应能观测到如下颜色条带显示。

完成上述过程，表示 VGA 接口正常。

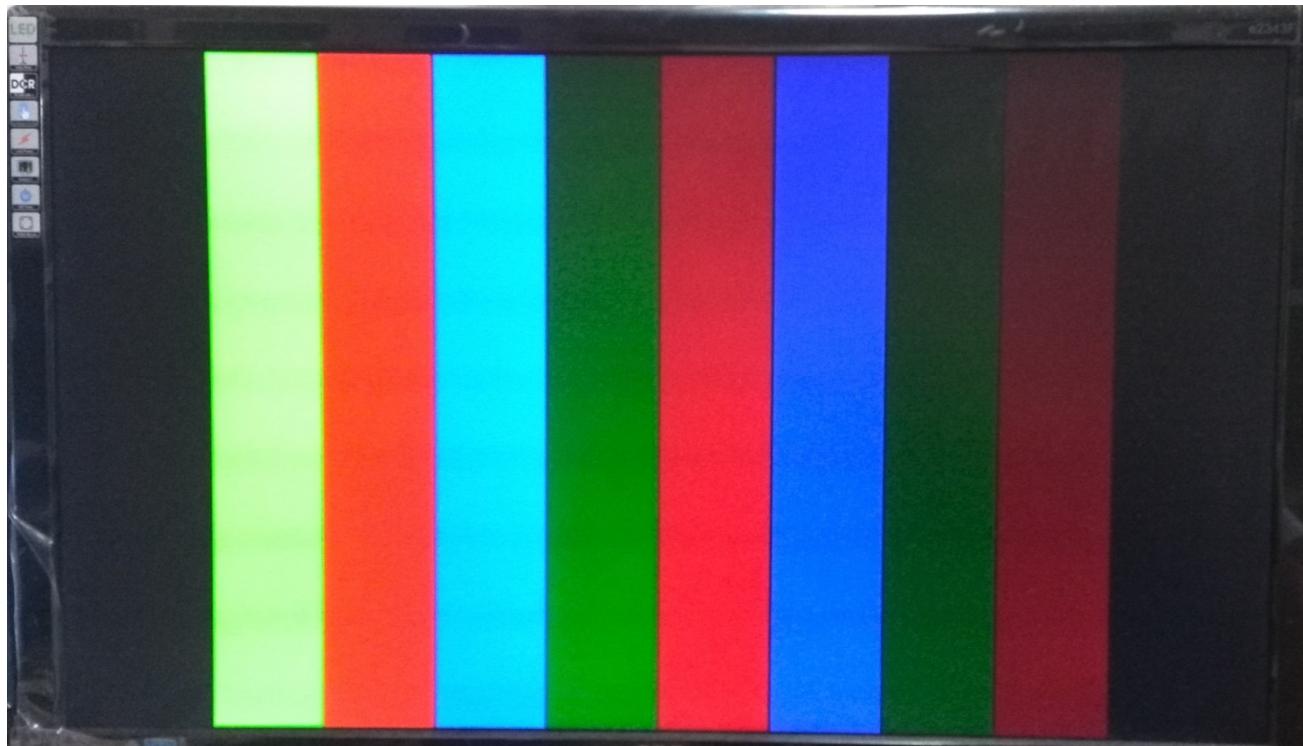


图 12 VGA 效果图

2.3.6 USB-UART

◆ 硬件描述

本板上使用PL2303HA升级版的芯片，直接采用供电的USB线连接至电脑的USB端口。

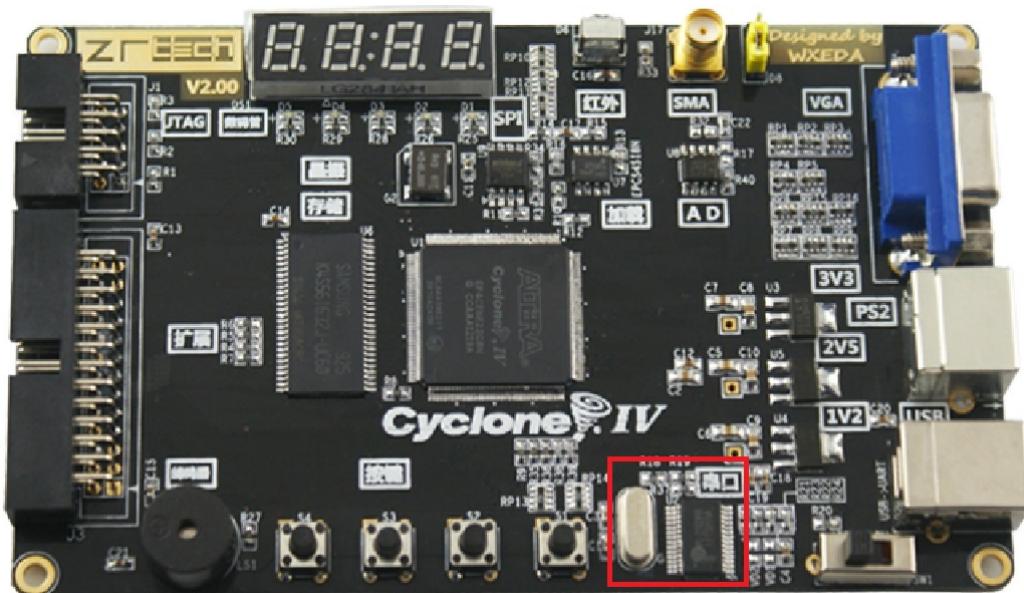


图 13 USB-UART 接口

◆ 完好判断

连接至PC并安装驱动，驱动为“PL2303-driver_XP2K”或者“WIN7系统PL2303驱动”。视Windows版本而定。安装完驱动后会在设备管理器中显示出新的COM口，COM端口号由系统自动分配，也可以手工修改。

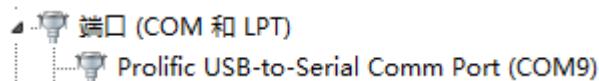


图14 USB驱动

使用串口调试助手或者同类软件，进行收发测试，由于在逻辑中Tx和Rx是相连的，因此发送和接收到数据一致。



图15 串口助手界面

完成上述过程，表示USB-UART的串口正常。

2.3.7 AD

◆ 硬件描述

由于有些资源的测试需要信号输入，例如AD。因此在板上使用了跳线帽的方式进行自环测试，以保证在板子拿到不需要其他外设配合的情况下可以对硬件进行简单测试。

同时AD采样的结果需要用到逻辑分析仪STP进行观测。

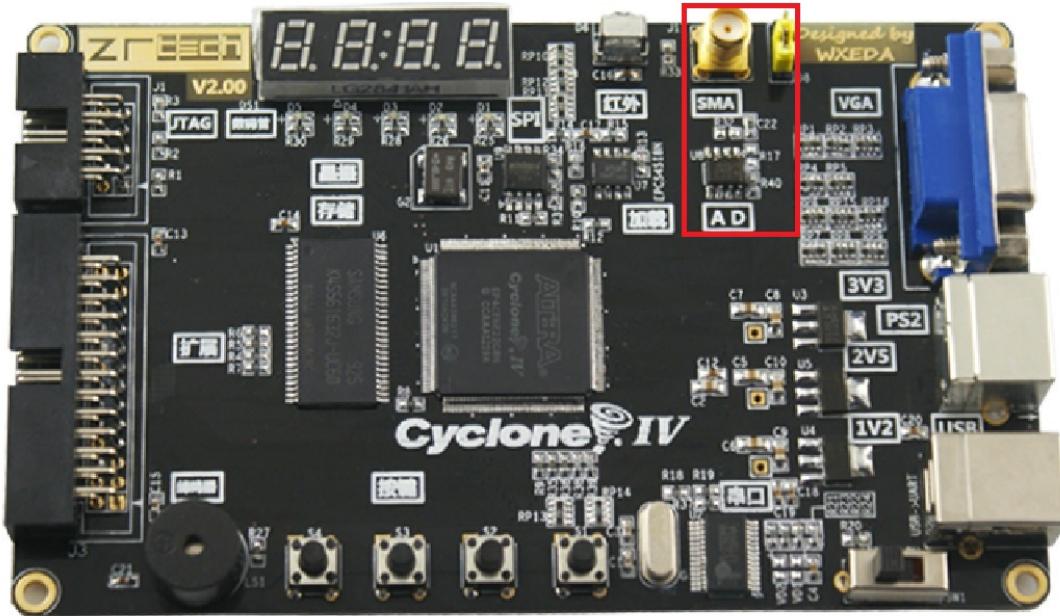


图16 AD输入

在上图中，SMA接头用来输入外部的AD采样信号，旁边的黄色跳线帽会在出厂时短接，将VGA信号中的Green信号连接至AD采样输入端。使得AD采样可以采集Green信号的数值。

◆ 完好判断

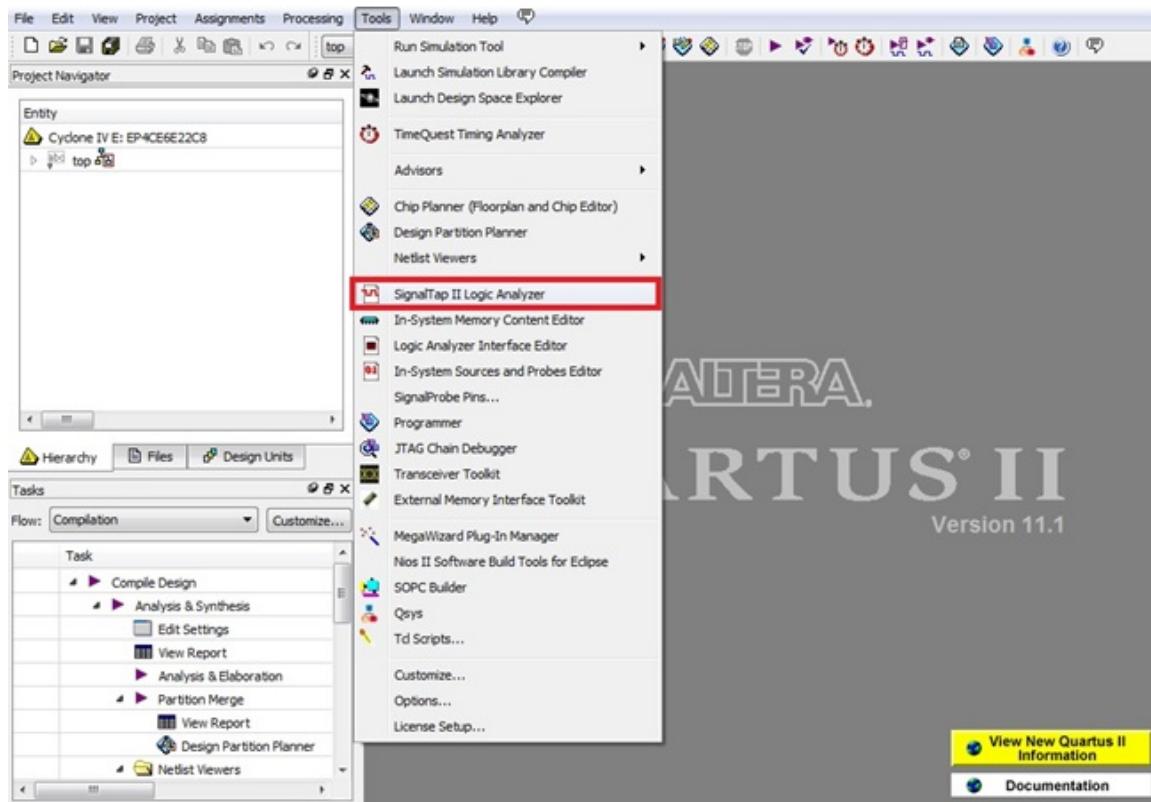


图 17 逻辑分析仪工具

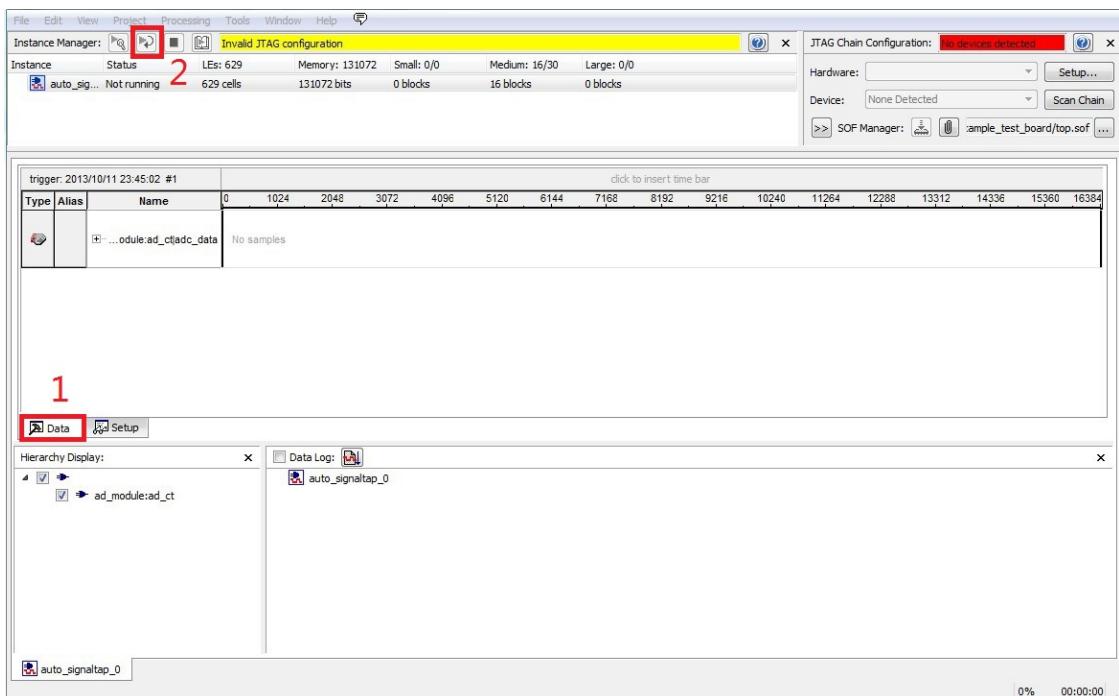


图 18 逻辑分析仪界面

先点击上图逻辑分析仪界面上的 1 选项，选择观测的 Data 区域；然后点击 2 运行，在点击 2 之前必须保证下载线是连上的。然后就可以观测到采集到的波形了。波形是下图所示：

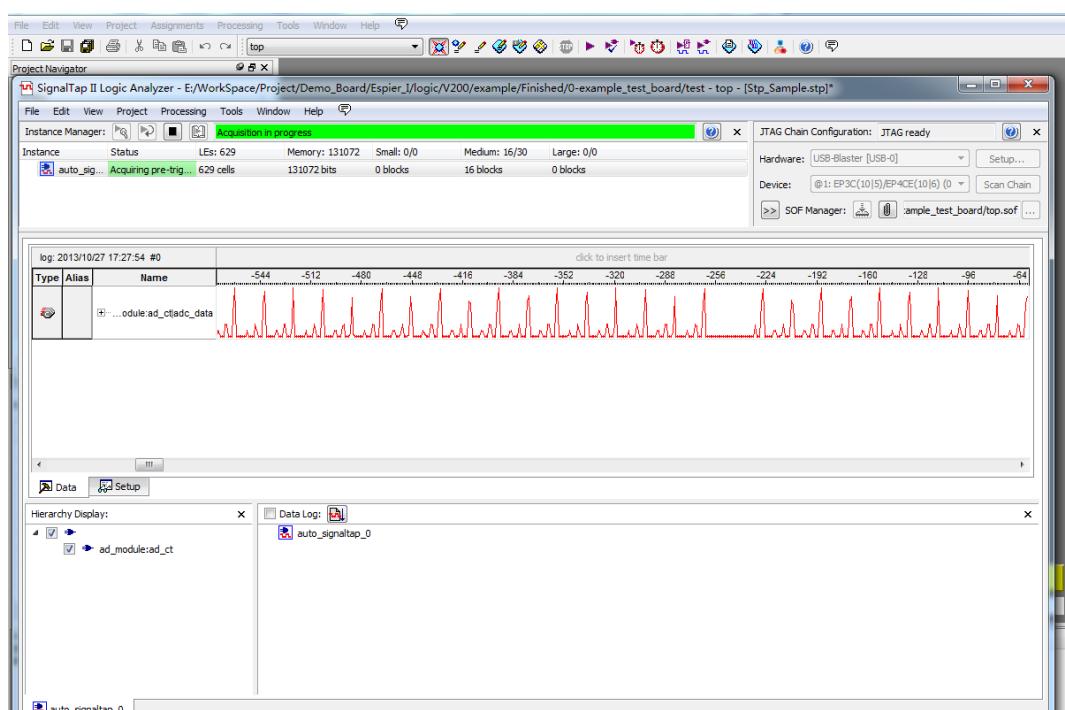


图 19 AD 采样界面

2个要点：

- 1、要对图形进行放大才能看到细节，注意横坐标的数字，那是采样的点数，要放大缩小图像到合适才能看到上图波形。
- 2、如果 VGA 插座已经接上并且显示器已经上电的话，AD 采样的幅度将会弱很多，因为输出 VGA 相当于一个负载，空载时幅度大，满载时幅度小。

完成上述过程，表示 AD 采样功能正常。

2.3.8 SDRAM

◆ 硬件描述

SDRAM的接口比较复杂，因此使用NIOS程序进行下载测试其功能，因为NIOS自带下载校验功能，当程序段分配在SDRAM地址段并且下载校验成功则说明SDRAM正常。

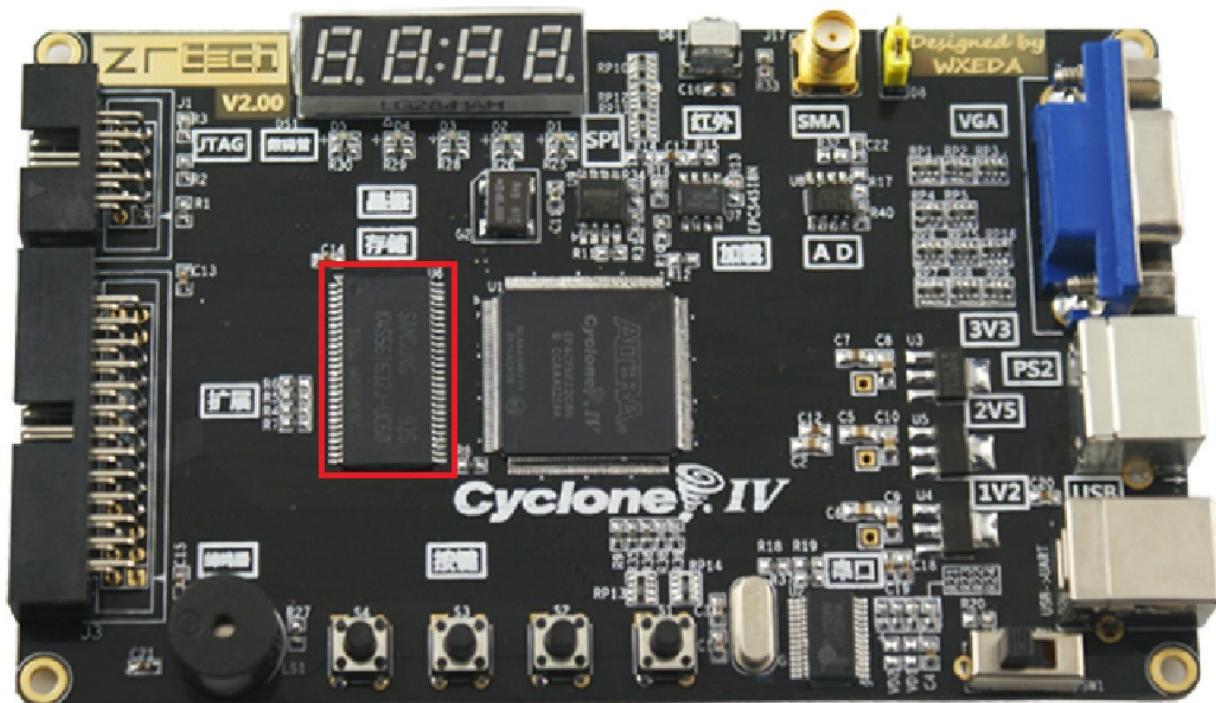


图 20 SDRAM 存储器

连接USB电缆和JTAG下载线准备进行NIOS的烧录。

- 1、打开\0_example_test_nios\中的Quartus项目；
- 2、在Tools中点击Program，打开编程界面；

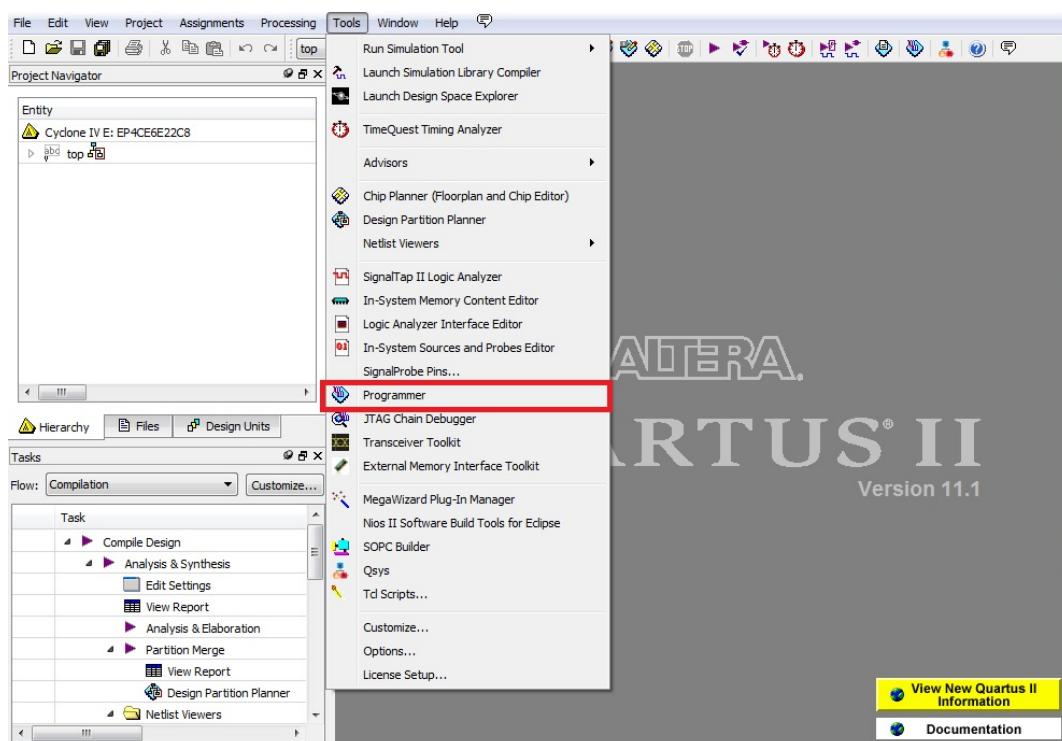


图 21 编程菜单

- 3、编程界面如下，打开开发板电源，点击Start：

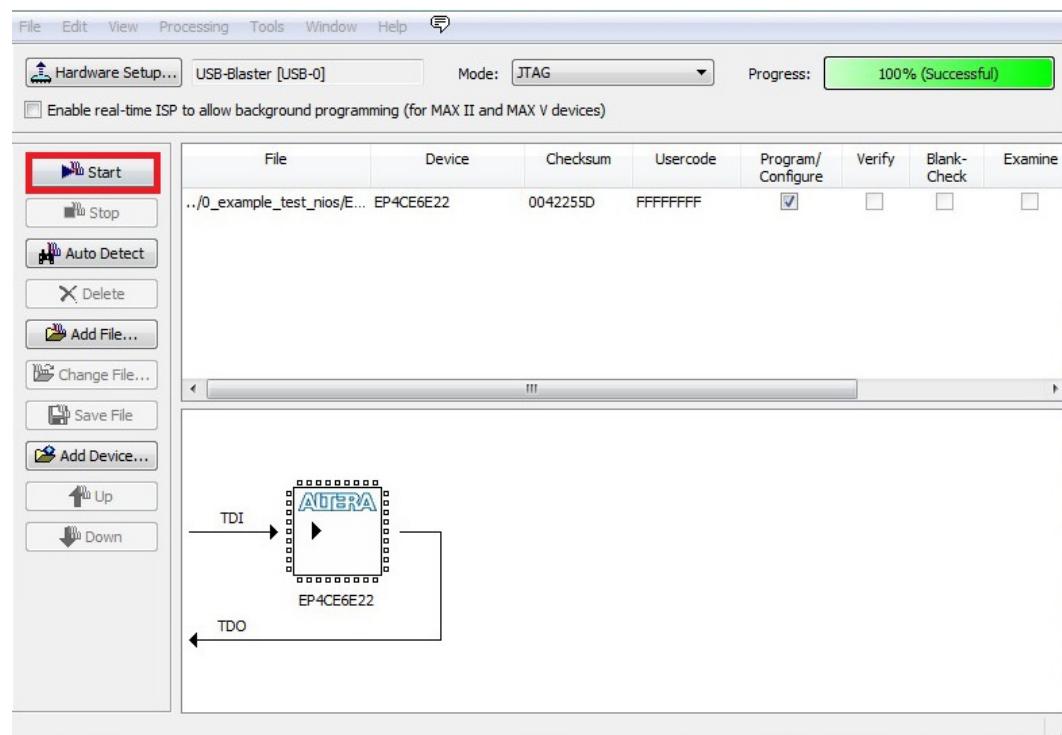


图 22 编程界面

4、等待SOF烧录完成，点击Tools中的NIOS编辑界面：

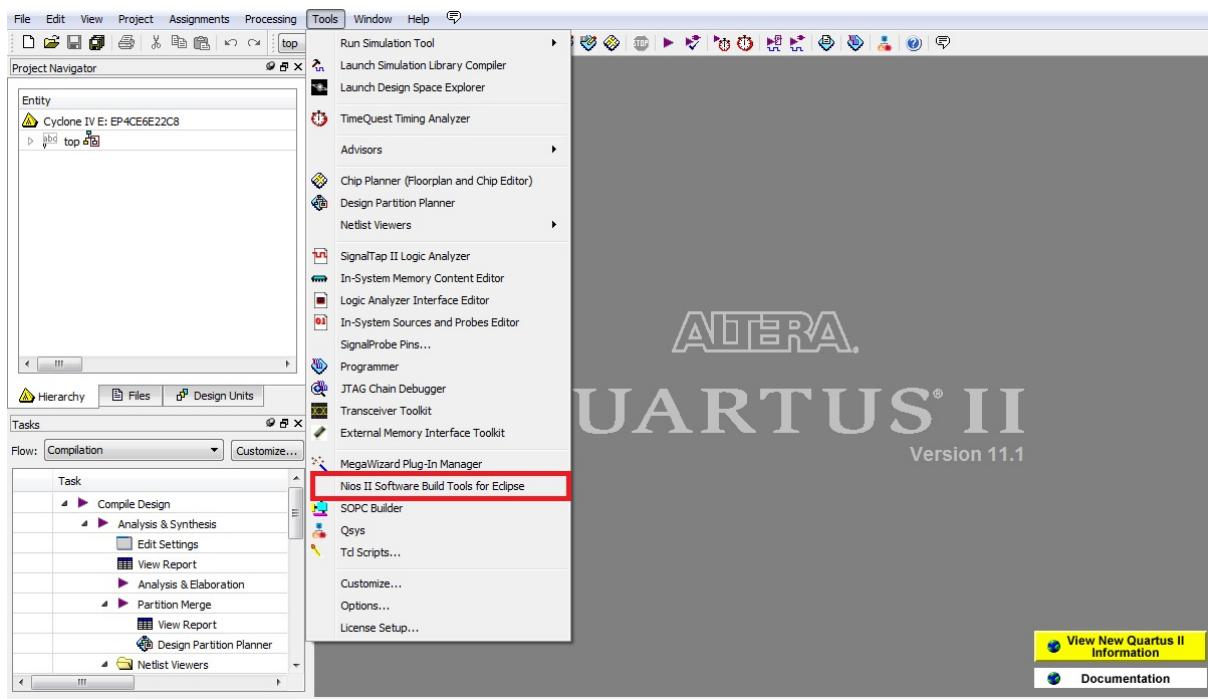


图 23 NIOS工具界面

5、打开Tools中的Flash Programmer界面：

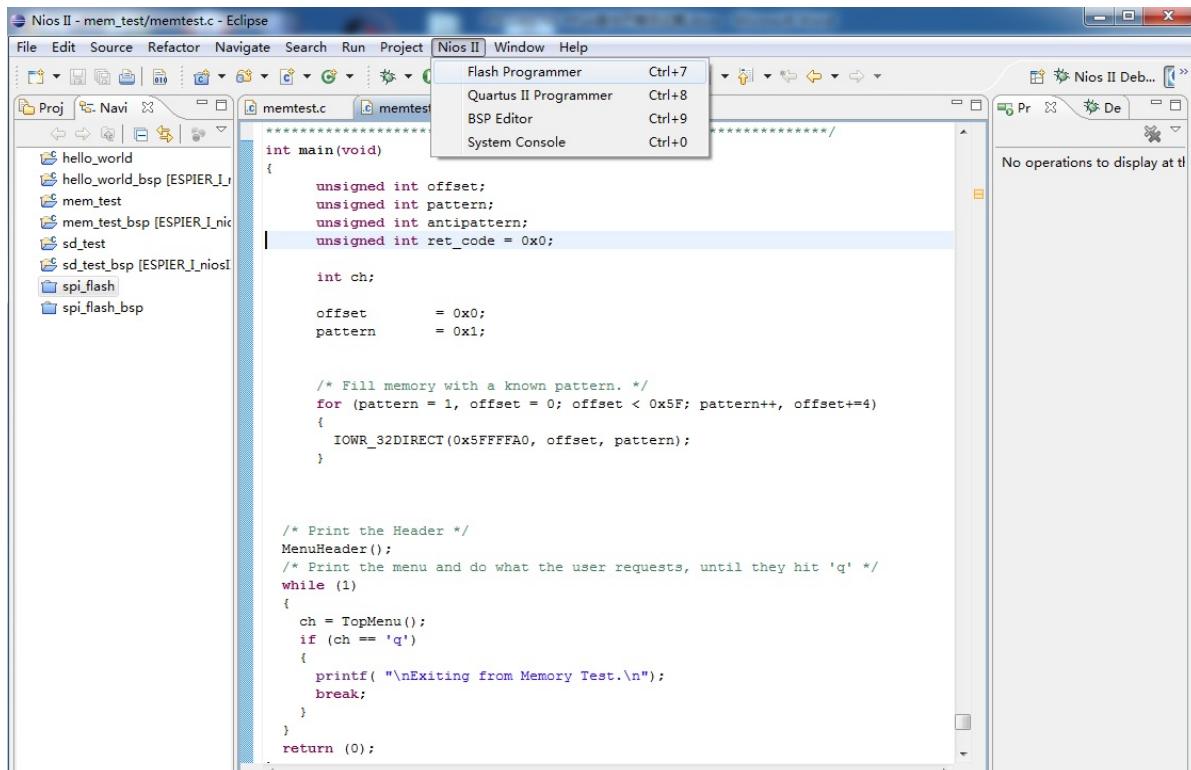


图 24 NIOS Flash Program界面

6、在NIOS Flash Programmer中点击File——>New：

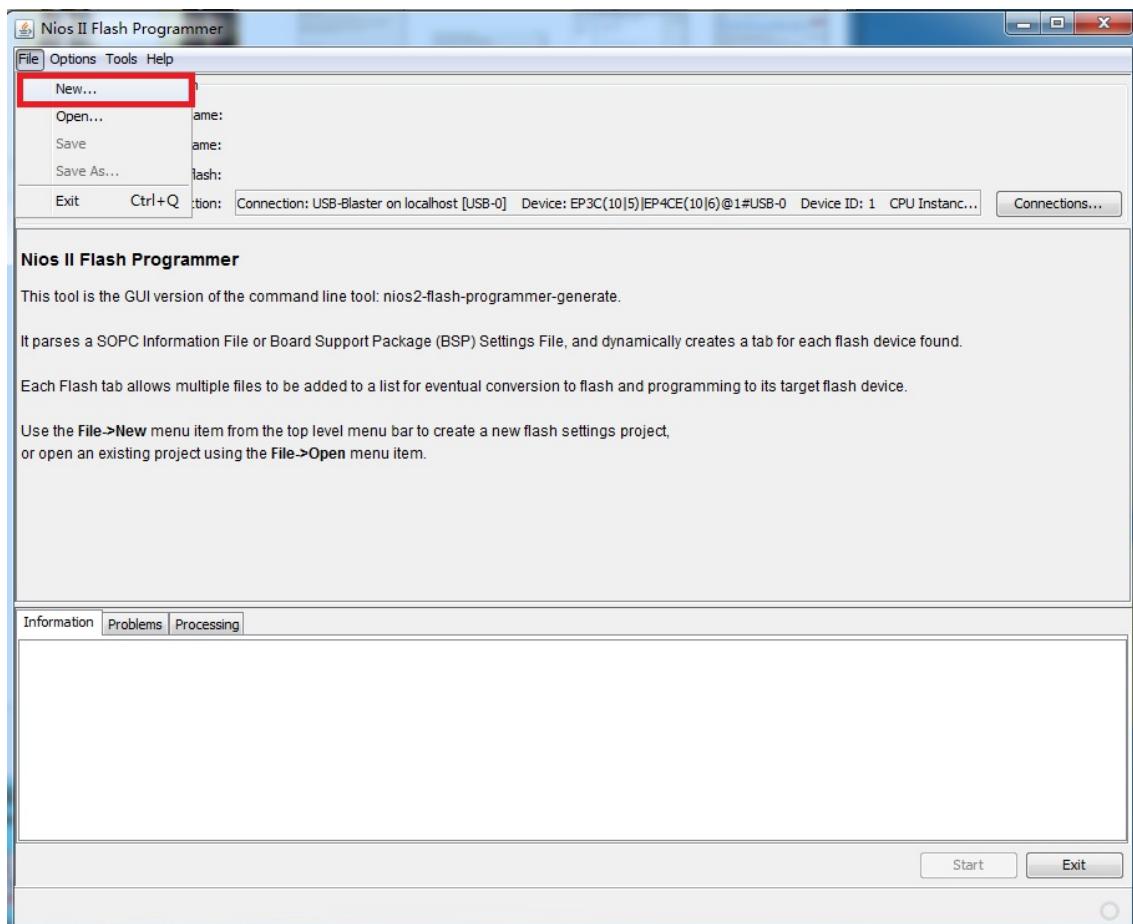


图 25 NIOS Flash Program新建文件界面

7、在弹出的对话框中按下图选择项目中的.sopcinfo文件，并点击OK：

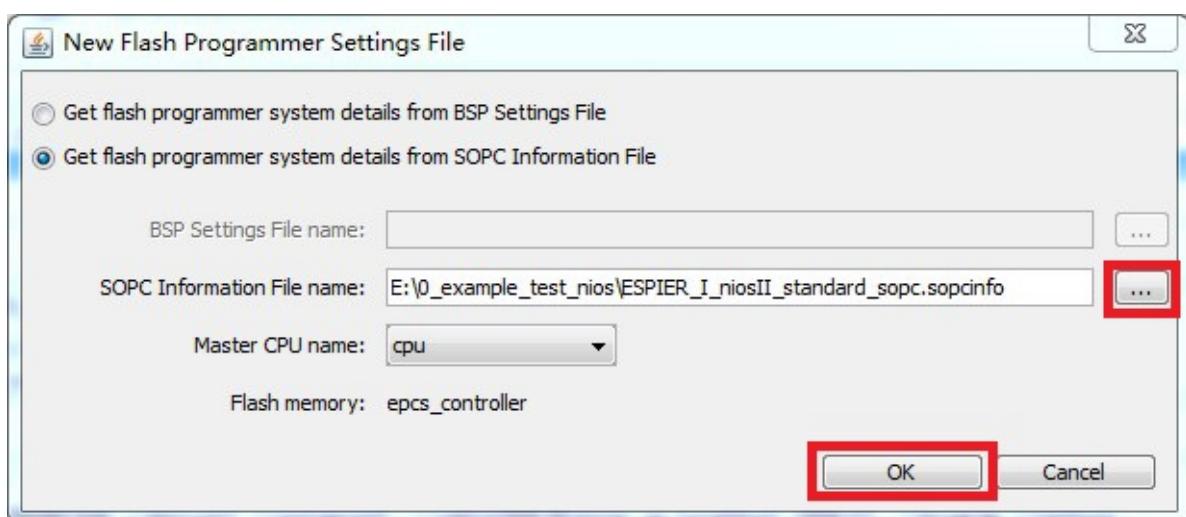
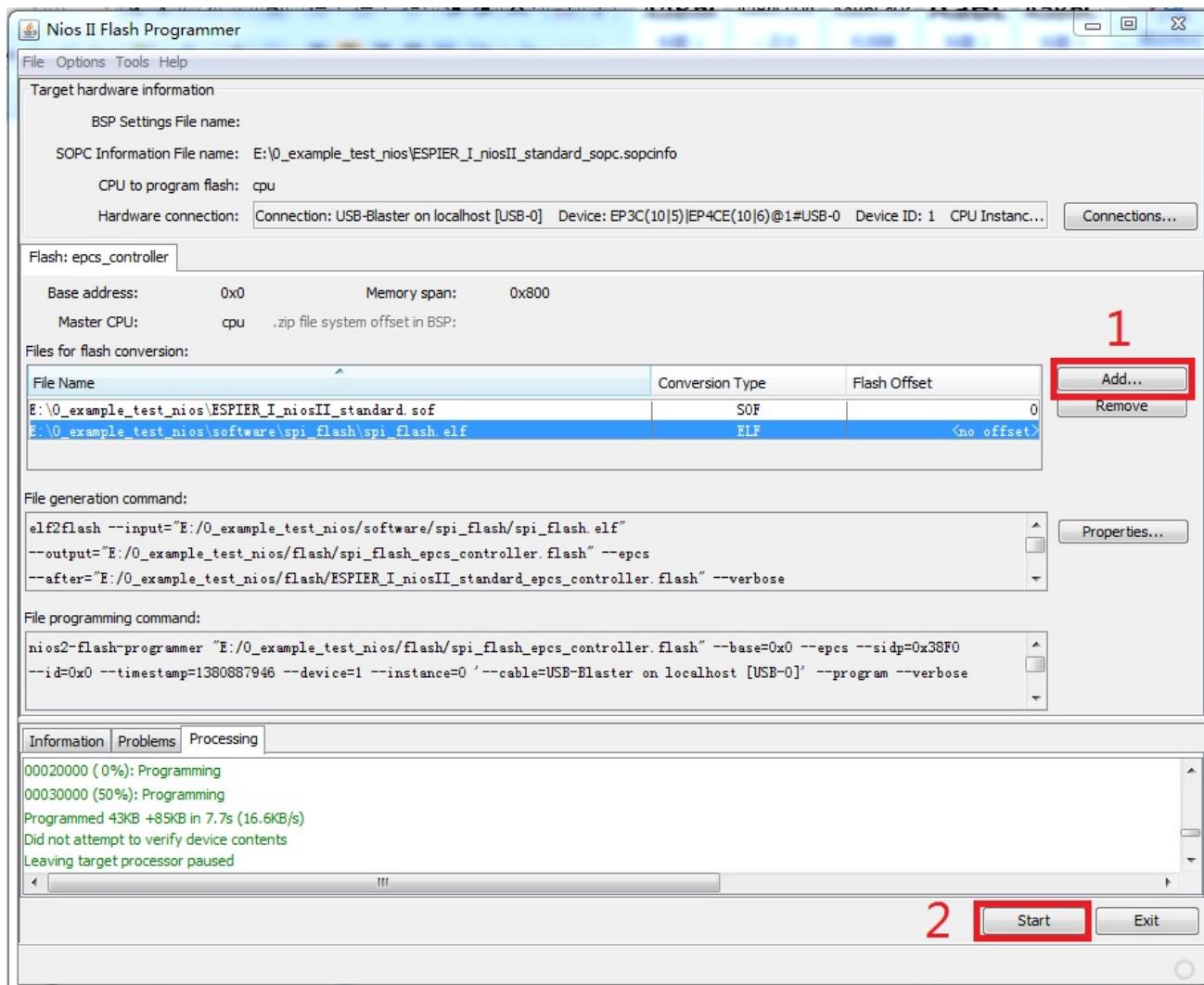


图 26 NIOS Flash Program Setting File 界面

8、弹出烧录界面，点击1-Add选项，选择项目中的sof和elf文件，选择2次，如下图所示，然后点击2-Start，烧录成功后显示Leaving target processor paused：



◆ 完好判断

对板子进行下电，重新上电的操作，数码管首先显示 0000，然后显示 F000，最后显示 A000。表示操作成功，硬件成功启动，软件成功加载。整个过程完成，表示 NIOS 工作正常，SDRAM 功能正常。

2.3.9 串行 FLASH

◆ 硬件描述

本板使用的Flash为128Mbit的SPI Flash，其接口也同样使用NIOS测试。

◆ 完好判断

同 SDRAM 操作一样，对板子进行下电，重新上电的操作，数码管首先显示 0000，然后显示 F000，最后显示 A000。

其中，0000 是硬件初始化值，软件开始运行时将其置为 F000，默认认为对 SPI 读写 Failed。在读写 SPI 校验成功后置为 A000。整个过程完成，表示 SPI Flash 读写正常，SPI Flash 功能正常。

售后篇

3 售后说明

在收到开发套件的7天内，请进行相关硬件测试，以确保开发板不会在运输过程中有所损坏。详细的测试方法参考测试篇中第二章“测试说明”。

本开发套件提供1年质保，质保期间因人为损坏将收取成本费用维修，因此产生的运费由用户方负责。

文档内部编号 : FTC1301T01-V0.00

编号说明 :

首一字母 : F-FPGA系列

首二字母 : L-理论类 E-实验类 T-专题类

首三字母 : C-普及类 Q-逻辑类 S-软核类

数字前两位 : 代表年度

数字后两位 : 同类文档顺序编号

尾字母/数字 : C目录 , T正文 , 数字表示章节号

修订记录

版本号	日期	描述	修改人
0.00	2013.9.25	FTC1301T01 文档建立	kdy