

KX-CDS型号FPGA 实验台使用方法

2022.10



哈尔滨工程大学计算机实验教学中心

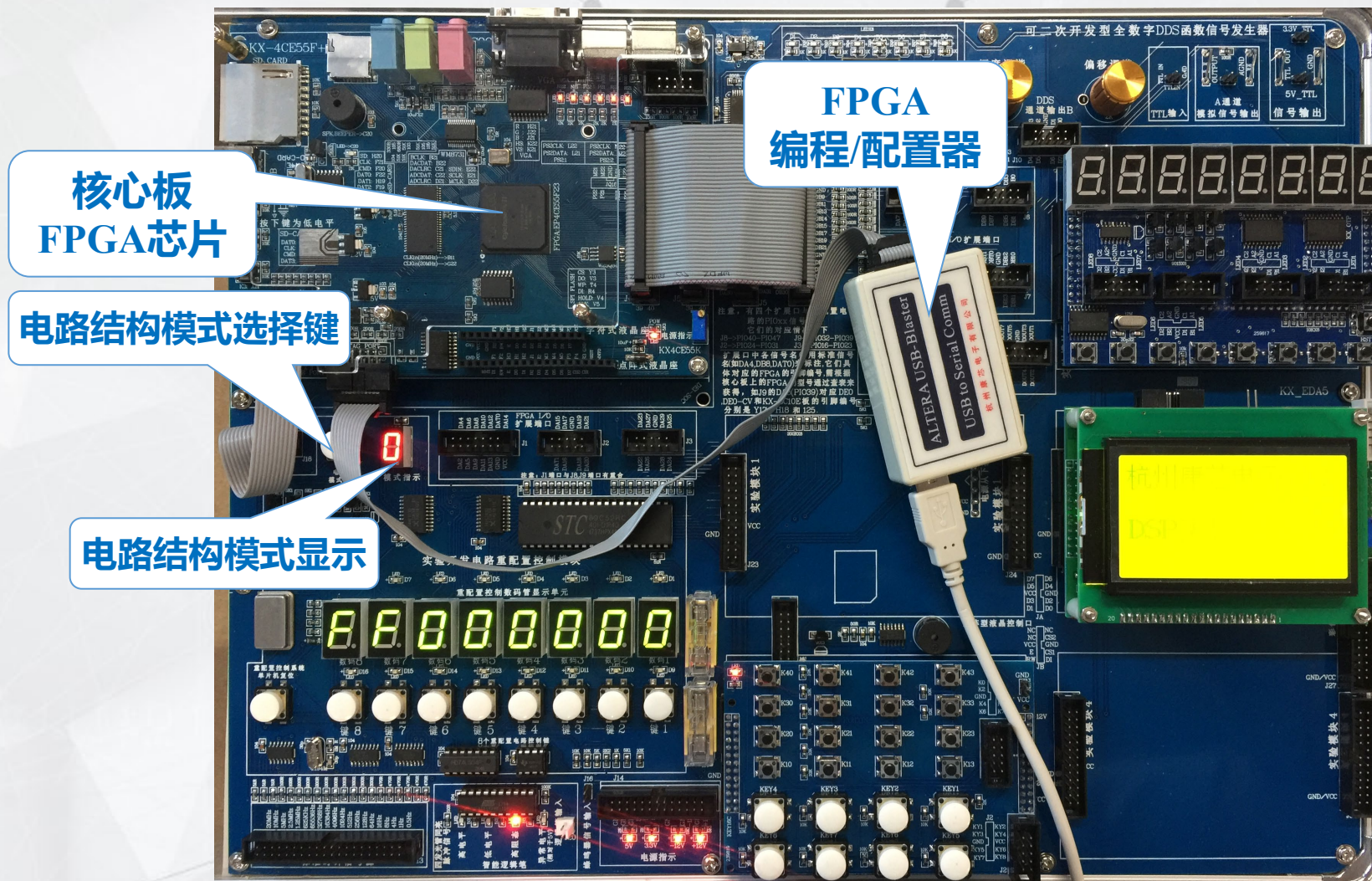
器件编程

使用Quartus Prime软件成功编译工程之后，就可以对Intel FPGA器件进行编程或配置。

Quartus Prime编译器生成编程配置文件（SOF和POF），Quartus Prime Programmer（编程器）可以用它与Intel FPGA编程硬件一起对器件进行编程或配置。

SOF是SRAM Object File，下载到FPGA中，断电丢失。POF是Programmer Object File，下载到配置芯片中，上电重新配置FPGA。

KX-CDS实验台




核心板
FPGA芯片

电路结构模式选择键

电路结构模式显示

FPGA
编程/配置器

KX-CDS实验台电源与开关



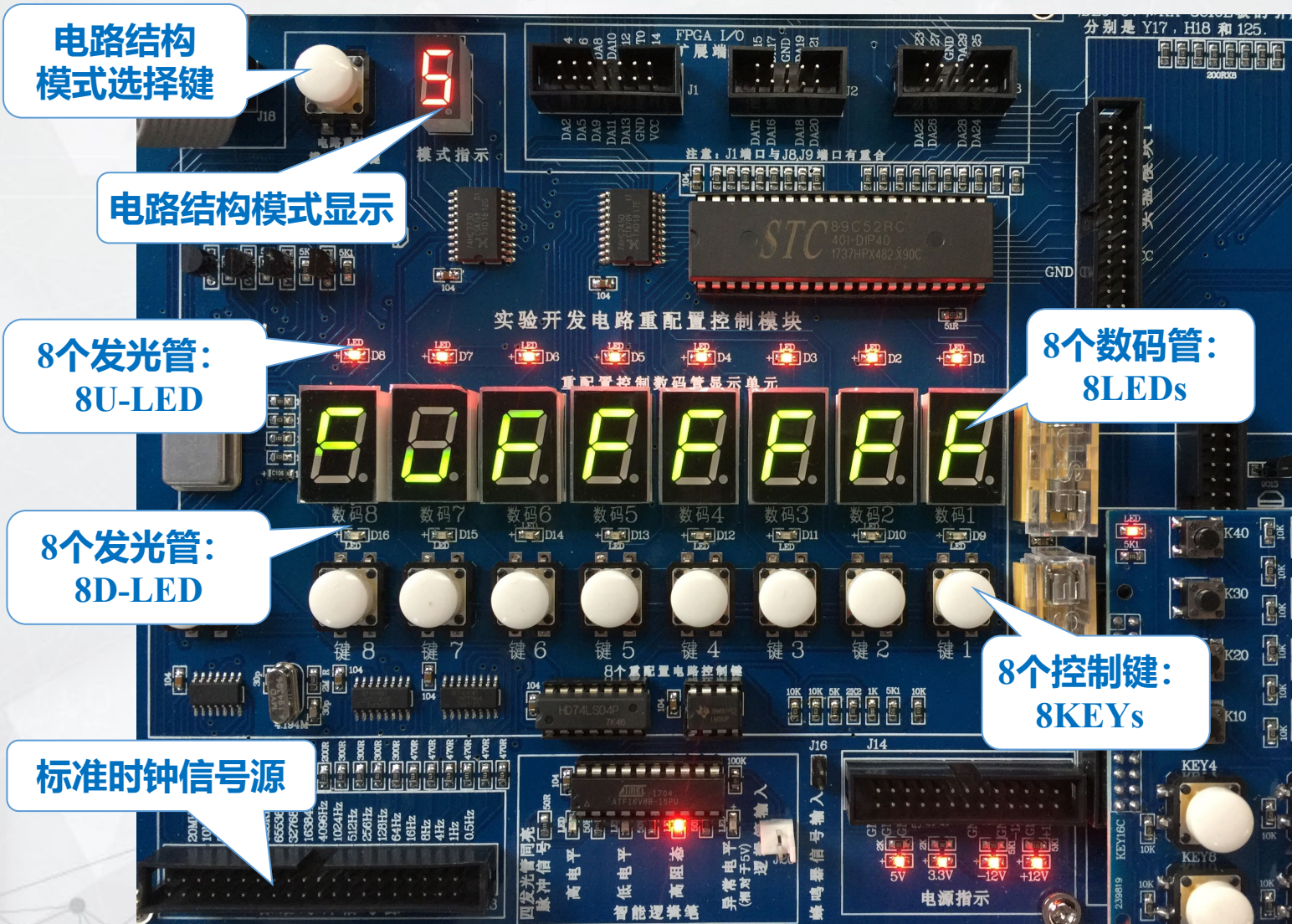
主系统和核心板需同时供电，在箱子上侧面是220V电源插口在系统工作时需接插好



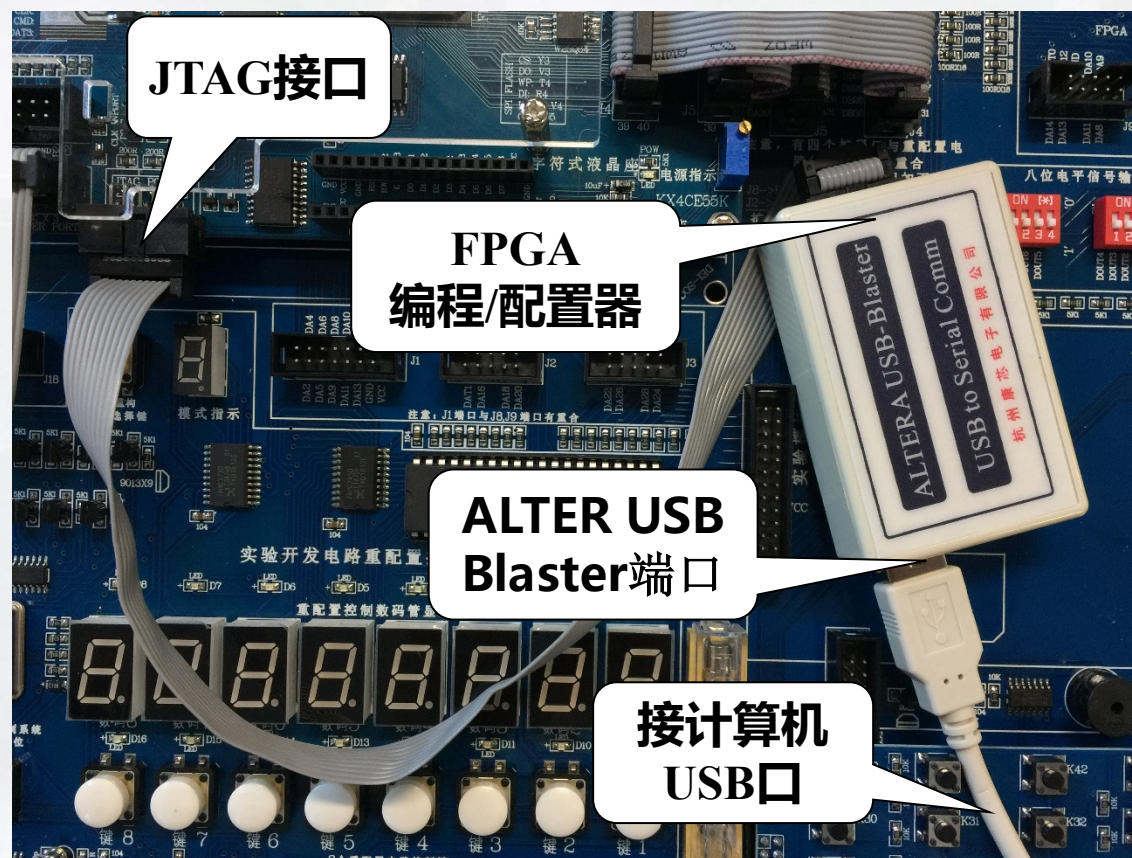
同时打开箱子右侧面的电源开关
注意：不用时，关闭电源

KX-CDS实验台开发主板组图

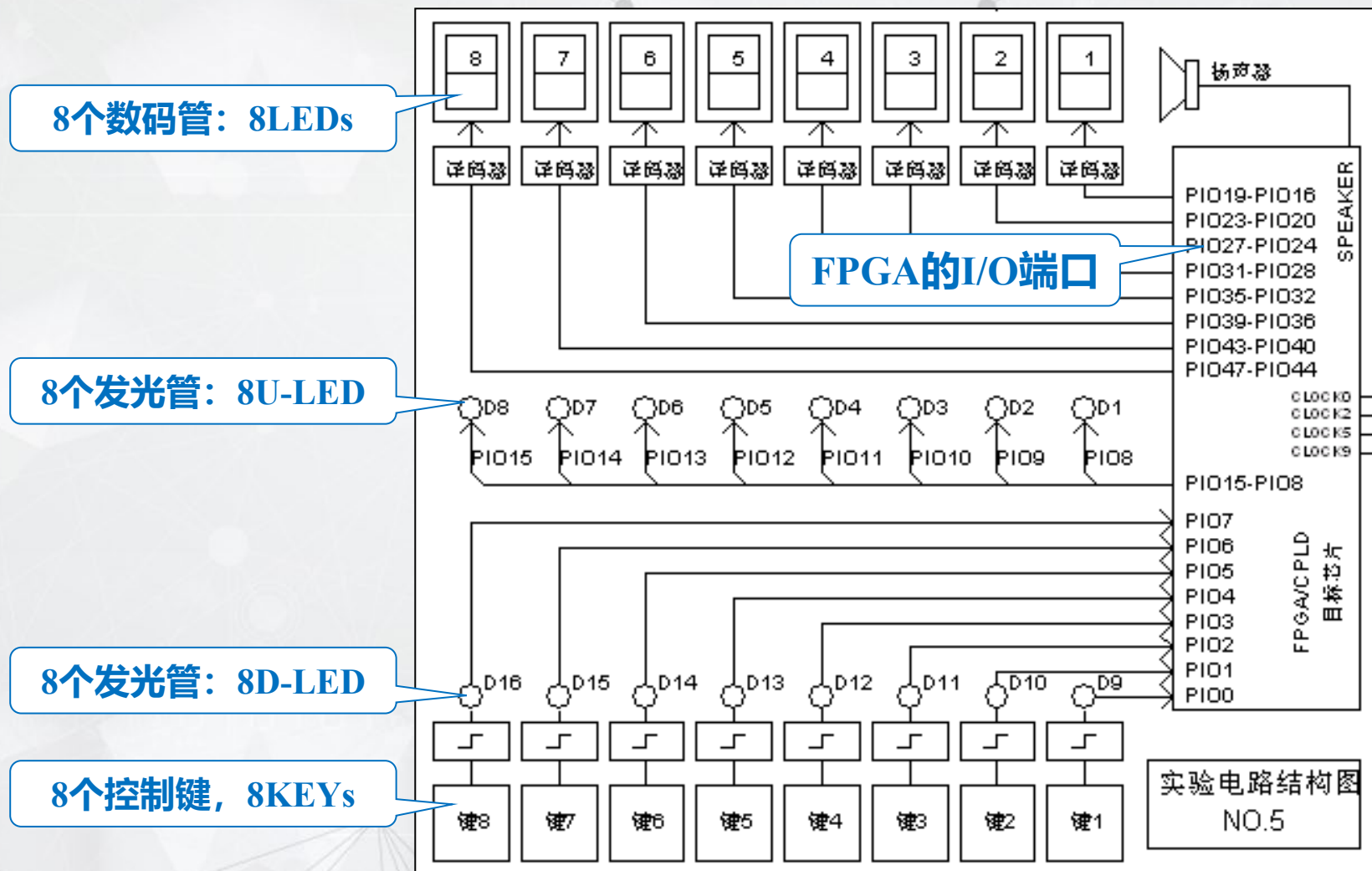
按键、发光管、数码管等外设的功能与含义由所选择的电路模式决定



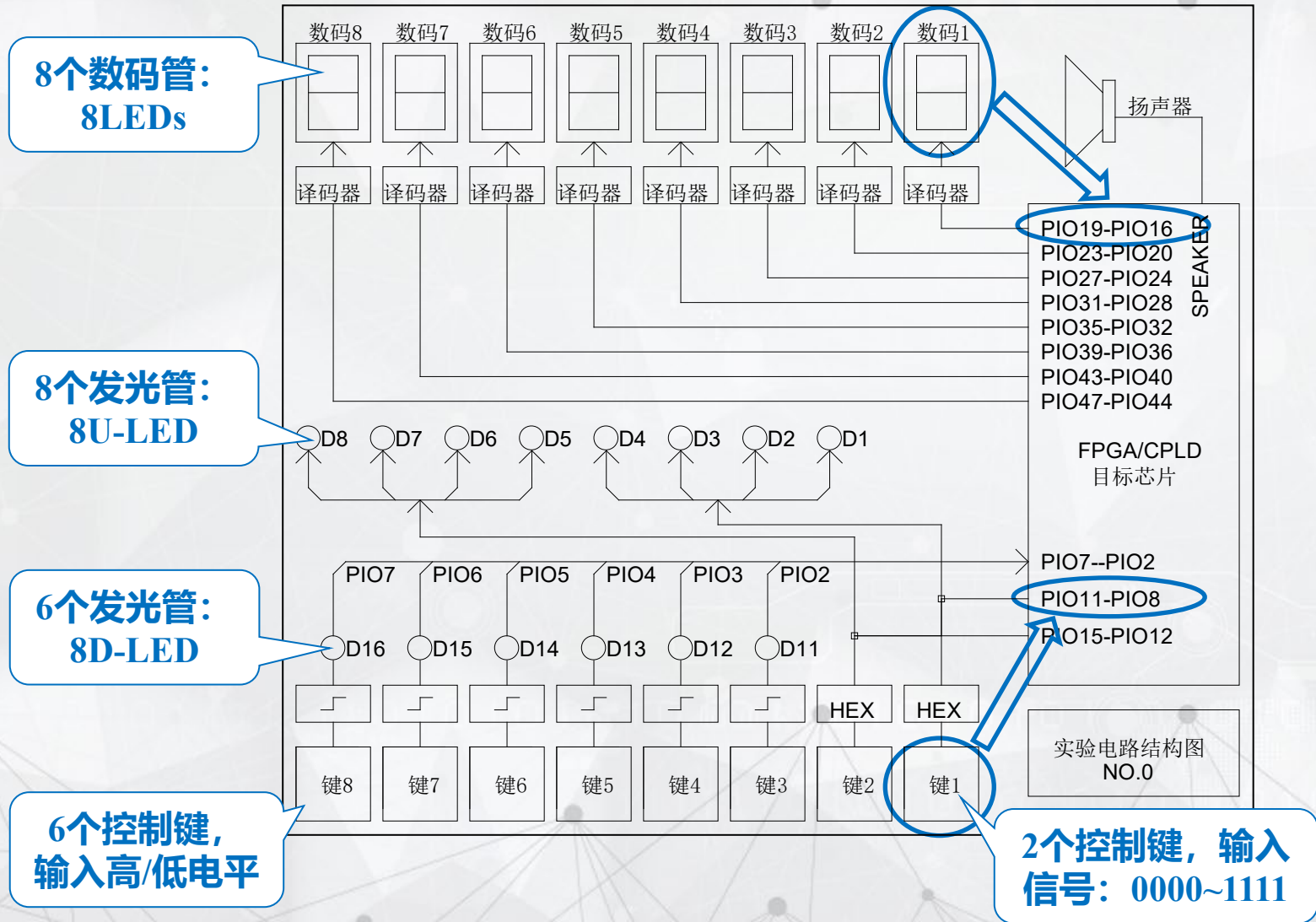
KX-CDS 实验开发系统与计算机连接



模式5实验电路图

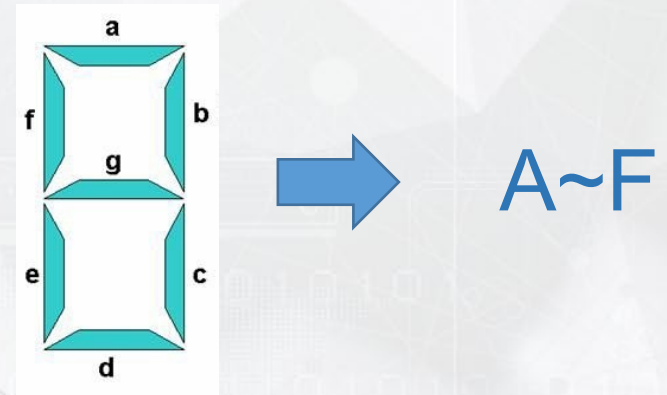


模式0实验电路图



按键1的引脚名称:
PIO11、PIO10、PIO9、PIO8
数码管1的引脚名称:
PIO19、PIO18、PIO17、PIO16

发光管D1-D8显示按键1和按键2的
输入值



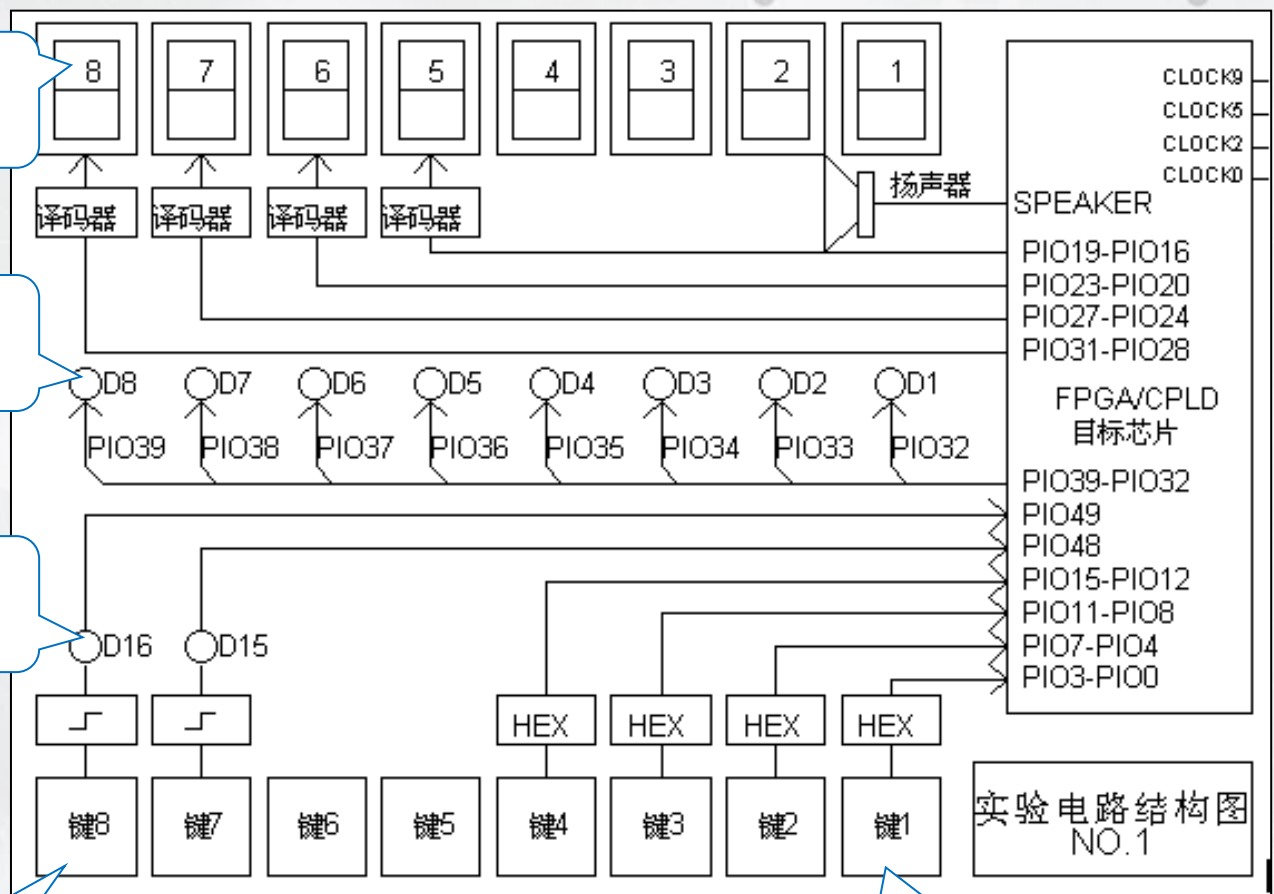
模式1实验电路图

4个数码管:
8LEDs

8个发光管:
8U-LED

2个发光管:
8D-LED

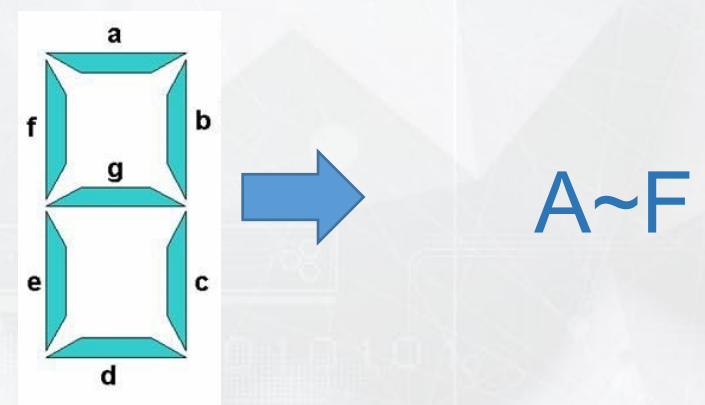
2个控制键,
输入高/低电平



4个控制键, 输入
信号: 0000~1111

按键1的引脚名称:
PIO3、PIO2、PIO1、PIO0
数码管5的引脚名称:
PIO19、PIO18、PIO17、PIO16

数码管1到4显示分别显示按键1到4
的输入值

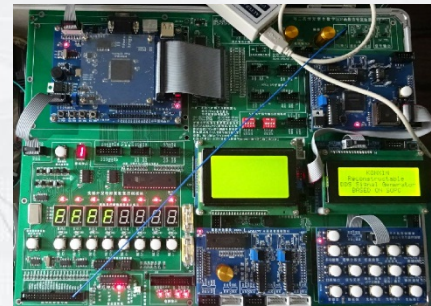


利用FPGA实验台测试电路步骤

- 1 • 选择电路模式
- 2 • 查找引脚名称
- 3 • 查找引脚号
- 4 • 引脚锁定
- 5 • 连接实验台
- 6 • 下载电路
- 7 • 操作演示电路



下载



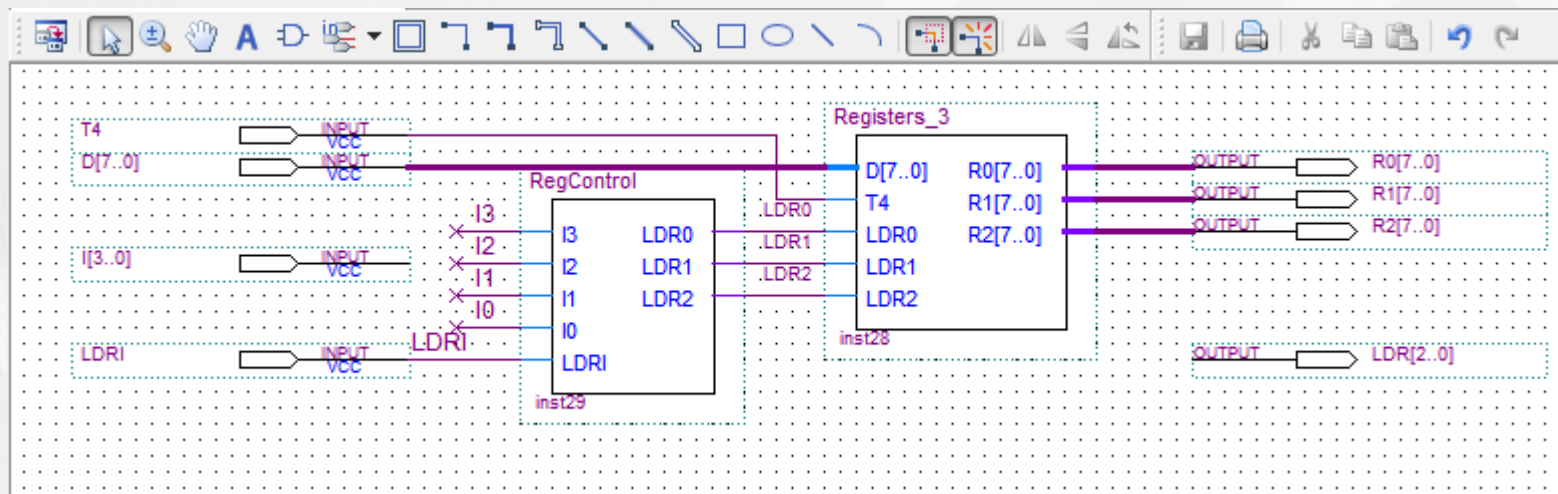
FPGA实验台使用方法

——以数据寄存器组电路为例

Registers_3包含3个寄存器(由自定义元件Reg8实现): R0、R1和R2。能够根据指令I的低2位(高2位预留)选择指定的寄存器。T4为时钟信号,为寄存器提供时钟脉冲。LDRI为高电平时,寄存器工作。

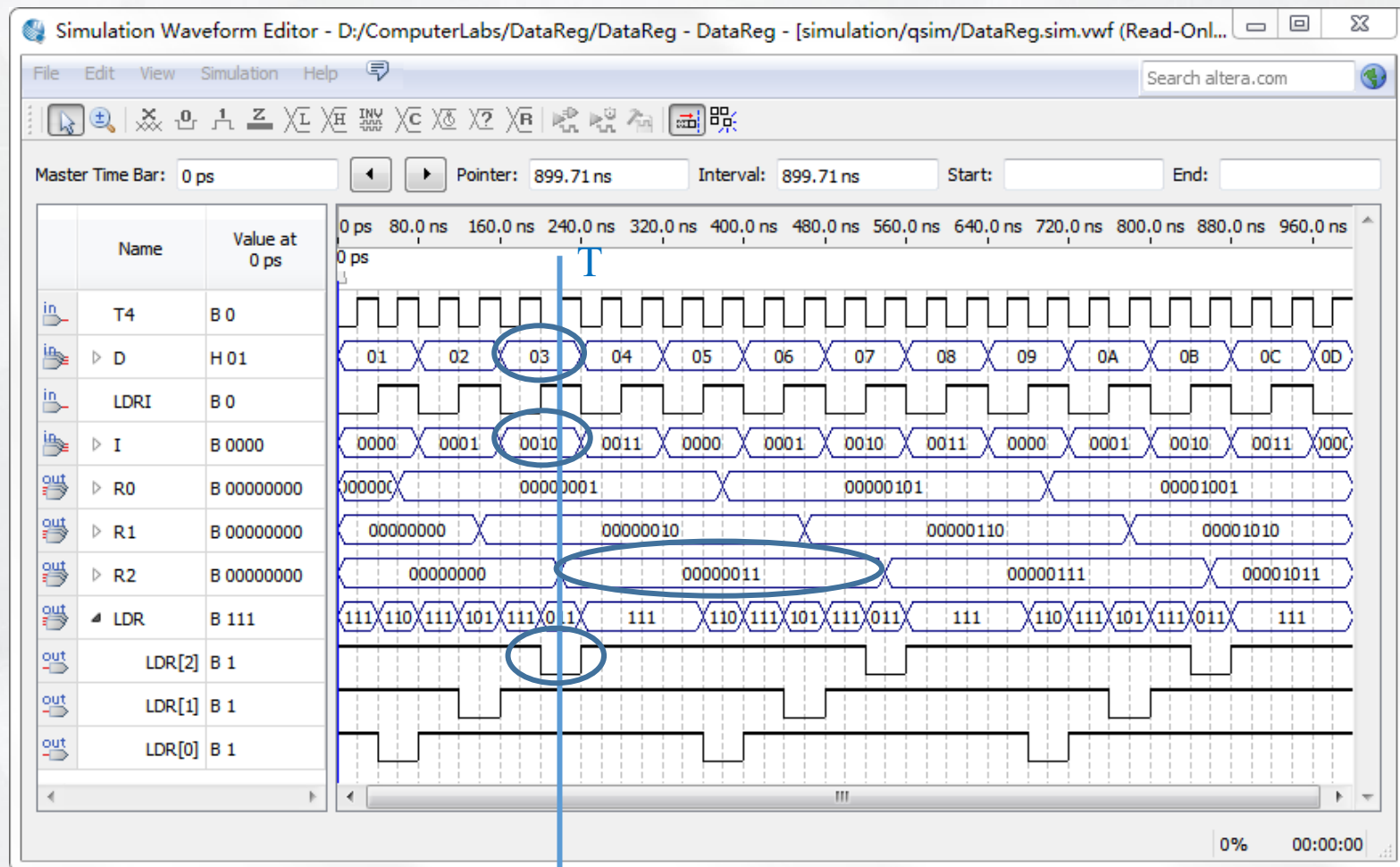
输入端口: T4、D[7..0]、I[3..0]、LDRI

输出端口: R0[7..0]、R1[7..0]、R2[7..0]、LDR[2..0]

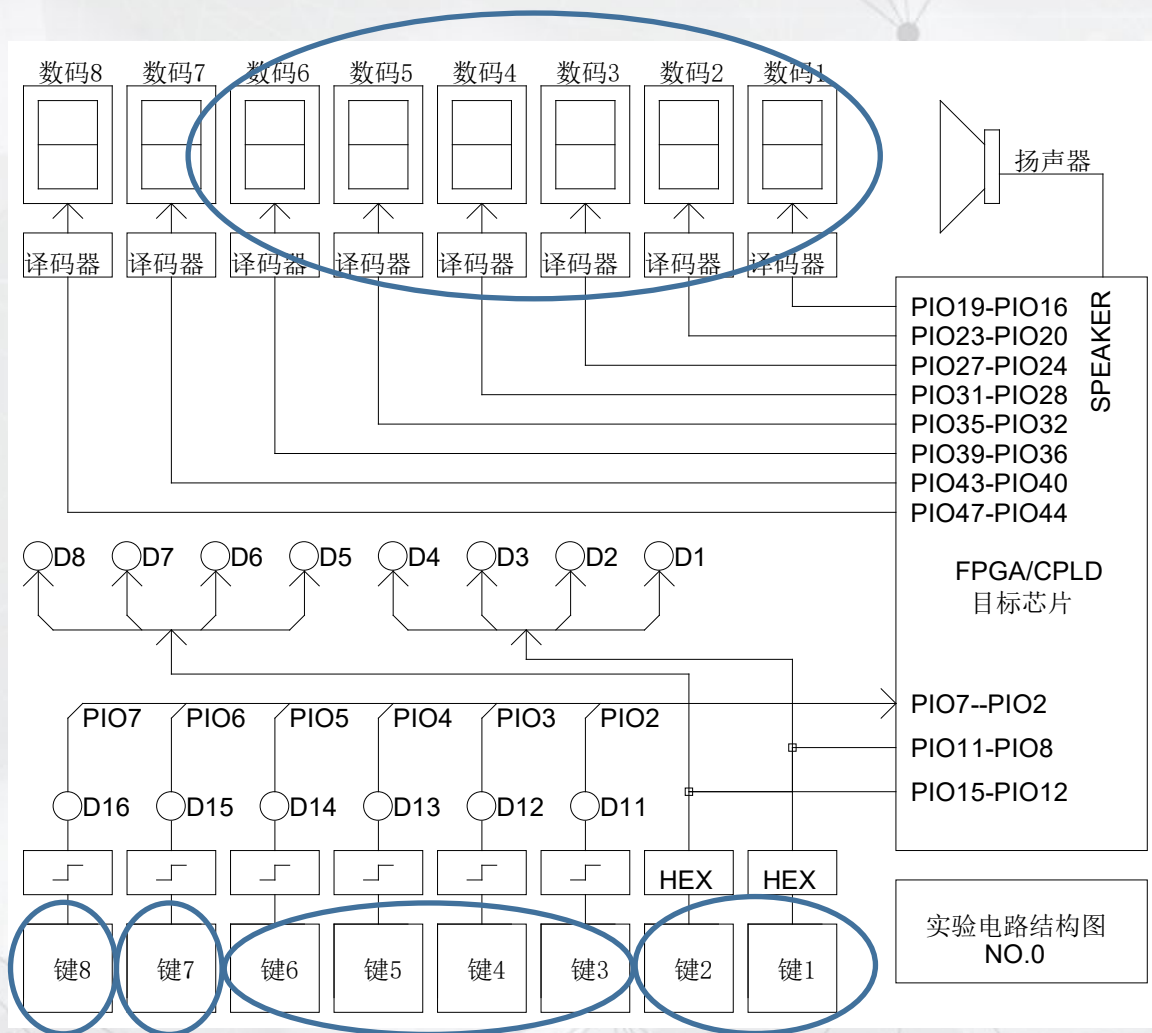


数据寄存器组电路仿真波形图

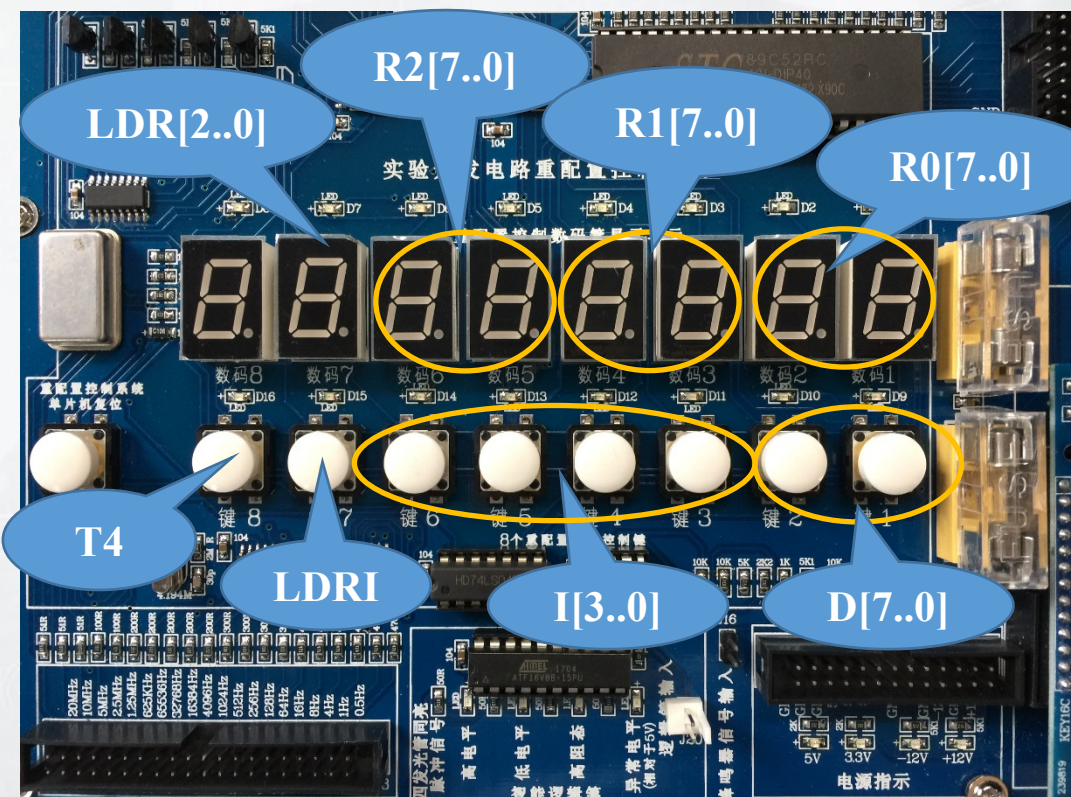
下载FPGA实验台之前应该进行波形图仿真确保电路正确



第1步：选择实验台电路结构模式(数据寄存器组电路)



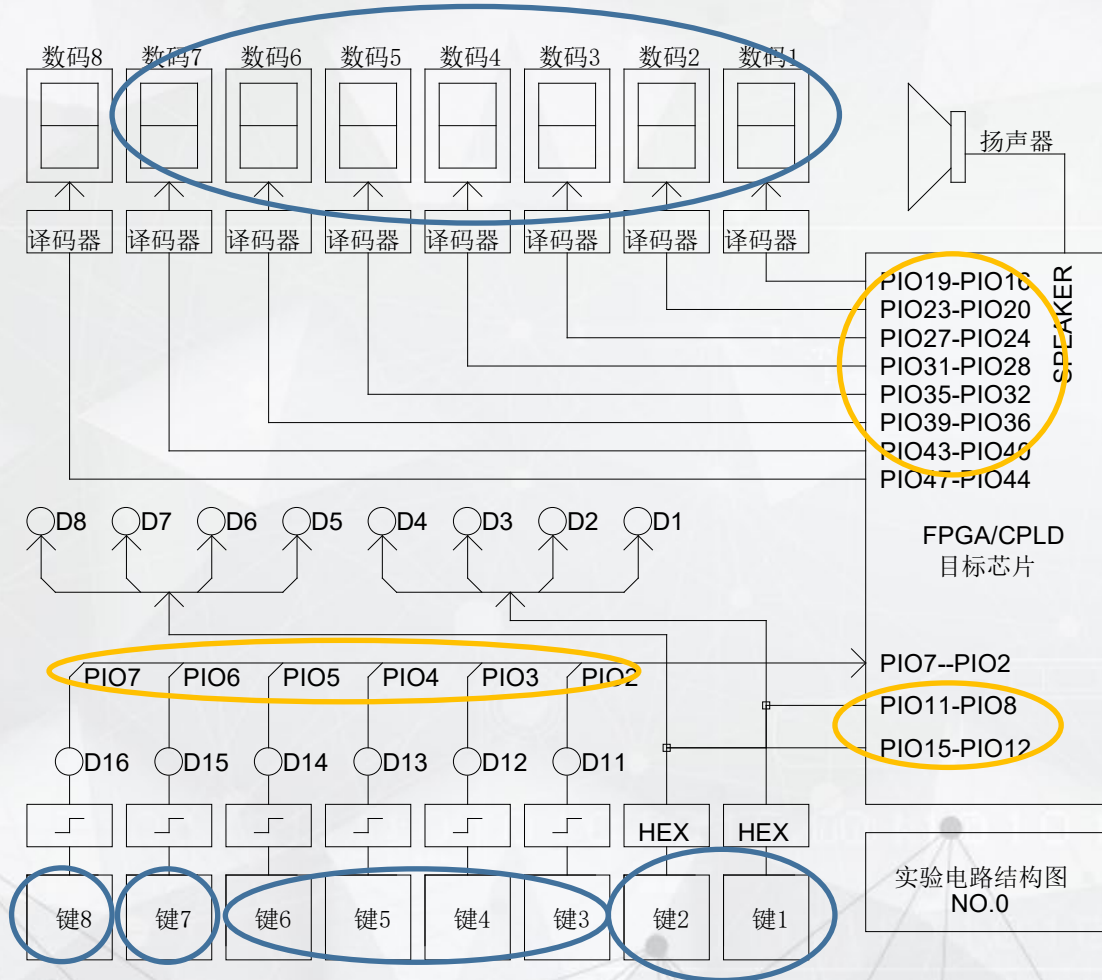
选择电路模式：No.0



第2步：查找引脚名称

在电路结构图上，查看引脚名称

数据寄存器组



输入/输出端口	外设	引脚名称	引脚号
T4	按键8	PIO7	
LDRI	按键7	PIO6	
I[3]	按键6	PIO5	
I[2]	按键5	PIO4	
I[1]	按键4	PIO3	
I[0]	按键3	PIO2	
D[7..4]	按键2	PIO15、PIO14、PIO13、PIO12	
D[3..0]	按键1	PIO11、PIO10、PIO9、PIO8	
LDR[2..0]	数码管7	PIO42、PIO41、PIO40	
R2[7..4]	数码管6	PIO39、PIO38、PIO37、PIO36	
R2[3..0]	数码管5	PIO35、PIO34、PIO33、PIO32	
R1[7..4]	数码管4	PIO31、PIO30、PIO29、PIO28	
R1[3..0]	数码管3	PIO27、PIO26、PIO25、PIO24	
R0[7..4]	数码管2	PIO23、PIO22、PIO21、PIO20	
R0[3..0]	数码管1	PIO19、PIO18、PIO17、PIO16	

第3步：查找引脚号

在表中，通过引脚（信号）名称查看引脚号

数据寄存器组引脚锁定方案

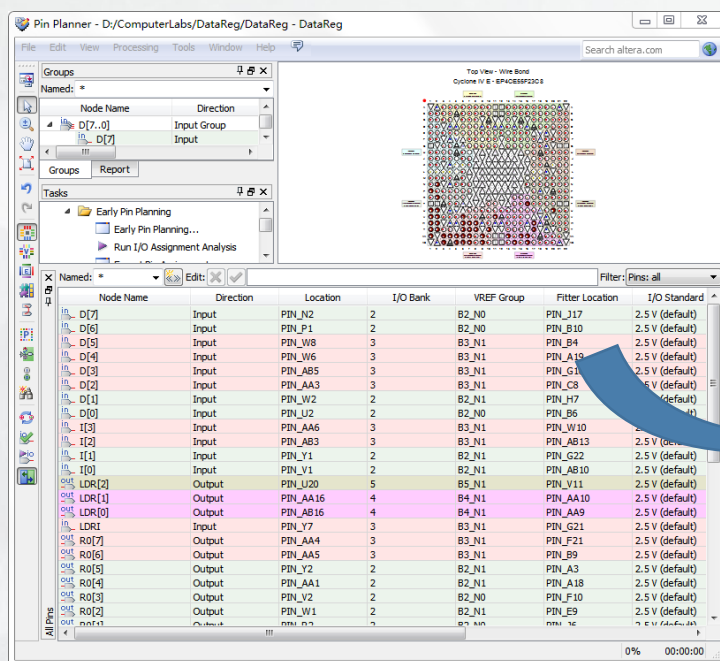
KX-CDS实验台EP4CE55F23C8芯片

结构图上的信号名	KX-4CE6/10 EP23C8 CycloneIV	KX-10CE55 10CL55WF48 4 Cyclone10	KX-4CE55 EP4CE55F23C8 CycloneIV
	引脚号	引脚号	引脚号
PI00	52	N1	N1
.....
PI05	75	AA6	AA6
PI06	34	Y7	Y7
PI07	84	AB6	AB6
.....
PI027	71	W7	W7
PI028	76	AB7	AB7
PI029	73	AA7	AA7
PI030	85	AB9	AB9
PI031	80	AA9	AA9

输入/输出端口	外设	引脚名称	引脚号
T4	按键8	PIO7	AB6
LDRI	按键7	PIO6	Y7
I[3]	按键6	PIO5	AA6
I[2]	按键5	PIO4	AB3
I[1]	按键4	PIO3	Y1
I[0]	按键3	PIO2	V1
D[7..4]	按键2	PIO15、PIO14、PIO13、PIO12	N2、P1、W8、W6
D[3..0]	按键1	PIO11、PIO10、PIO9、PIO8	AB5、AA3、W2、U2
LDR[2..0]	数码管7	PIO42、PIO41、PIO40	U20、AA16、AB16
R2[7..4]	数码管6	PIO39、PIO38、PIO37、PIO36	Y17、W17、AA15、T16
R2[3..0]	数码管5	PIO35、PIO34、PIO33、PIO32	AA13、AB14、Y10、V11
R1[7..4]	数码管4	PIO31、PIO30、PIO29、PIO28	AA9、AB9、AA7、AB7
R1[3..0]	数码管3	PIO27、PIO26、PIO25、PIO24	W7、Y8、V6、Y6
R0[7..4]	数码管2	PIO23、PIO22、PIO21、PIO20	AA4、AA5、Y2、AA1
R0[3..0]	数码管1	PIO19、PIO18、PIO17、PIO16	V2、W1、R2、U1

第4步：引脚锁定

主菜单“Assignment”→“Device”项，选择芯片EP4CE55F23C8，编译
主菜单“Assignment”→“Pin Planner”项，在**Location**中输入引脚号，编译

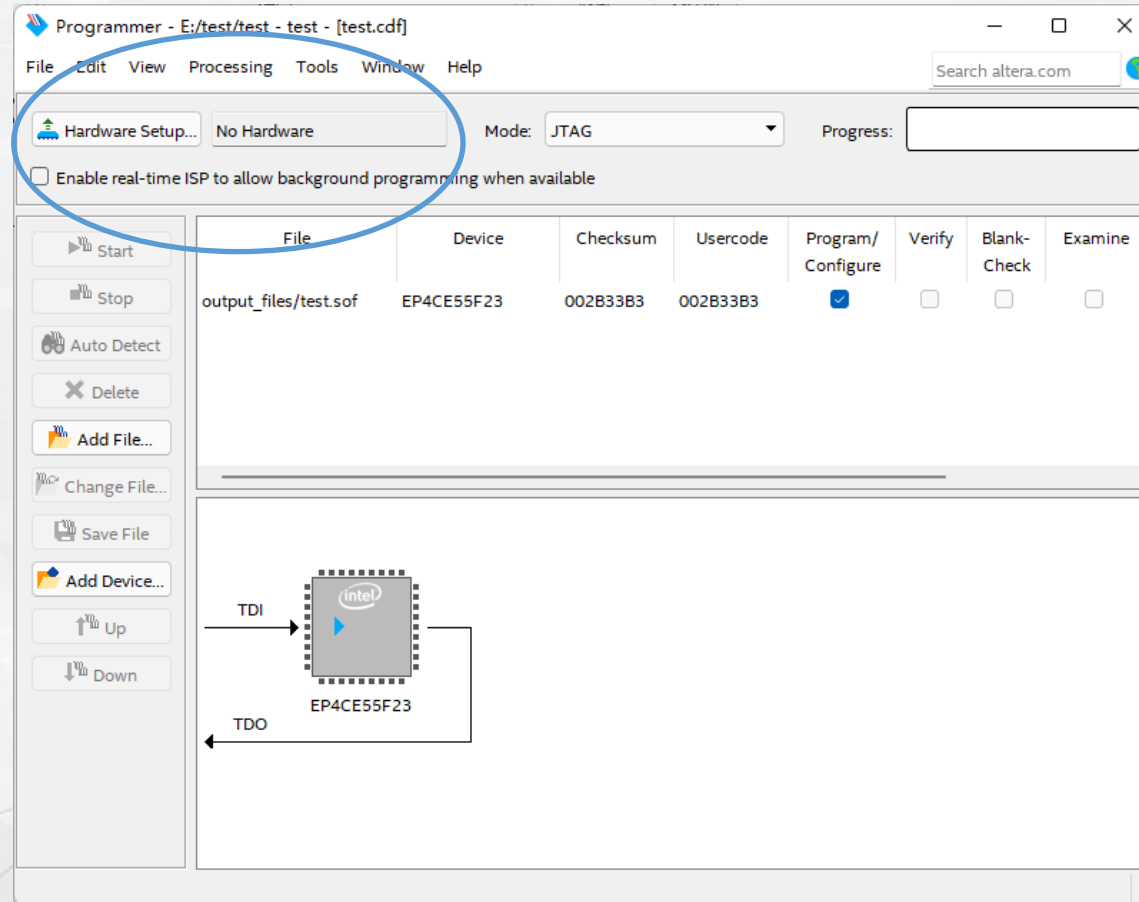


Node Name	Direction	Location
D[7]	Input	PIN_N2
D[6]	Input	PIN_P1
D[5]	Input	PIN_W8
D[4]	Input	PIN_W6
D[3]	Input	PIN_AB5
D[2]	Input	PIN_AA3
D[1]	Input	PIN_W2
D[0]	Input	PIN_U2
I[3]	Input	PIN_AA6
I[2]	Input	PIN_AB3
I[1]	Input	PIN_Y1
I[0]	Input	PIN_V1
LDR[2]	Output	PIN_U20
LDR[1]	Output	PIN_AA16
LDR[0]	Output	PIN_AB16
LDR1	Input	PIN_Y7

注意：在Location中输入“N2”后回车，会自动输入“PIN_N2”

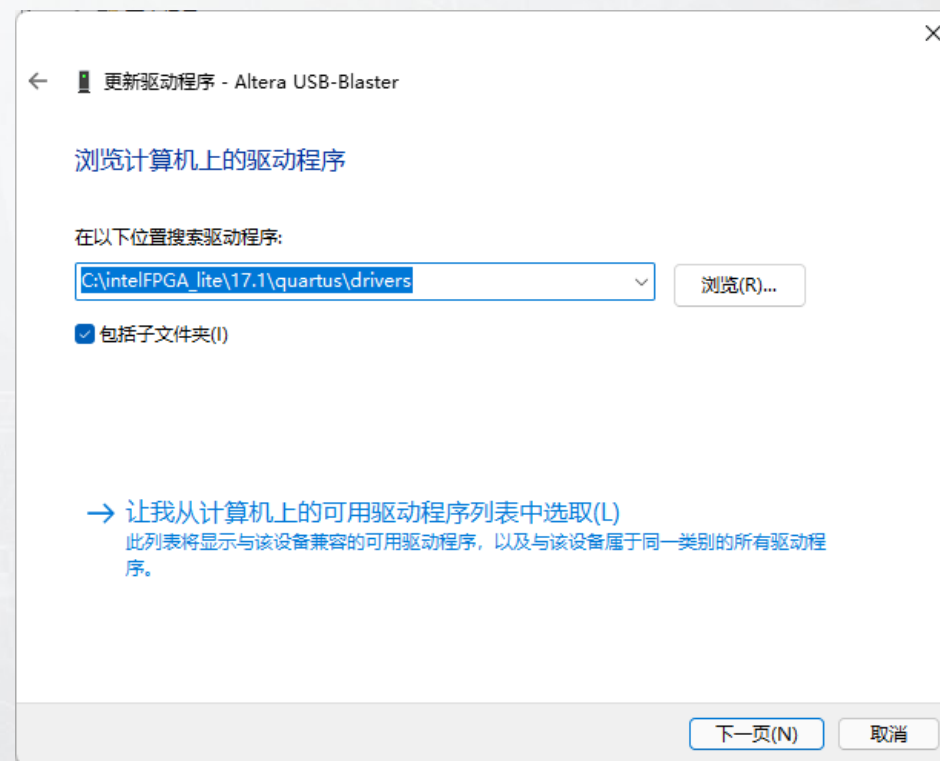
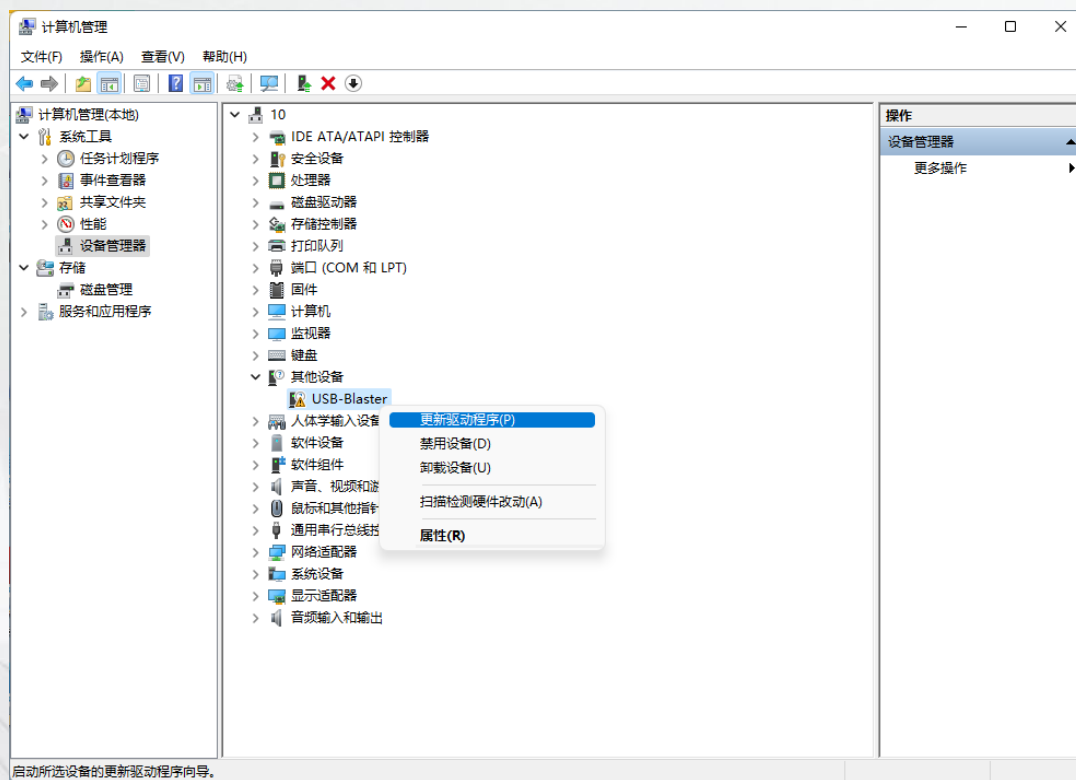
第5步：连接实验台——打开编程器

主菜单“Tools” → “Programmer”项，打开编程器，显示“No Hardware”，说明没有连接实验台。



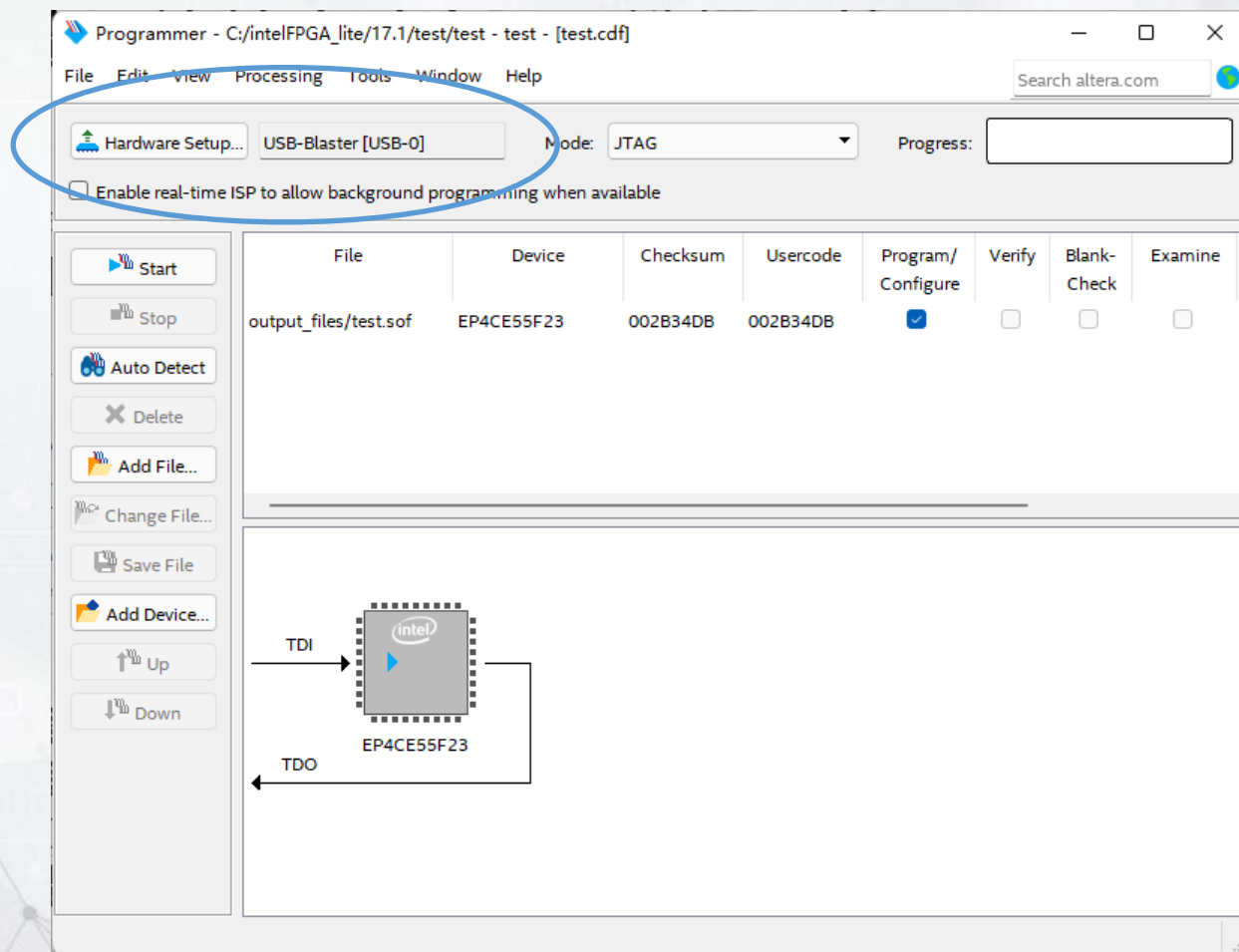
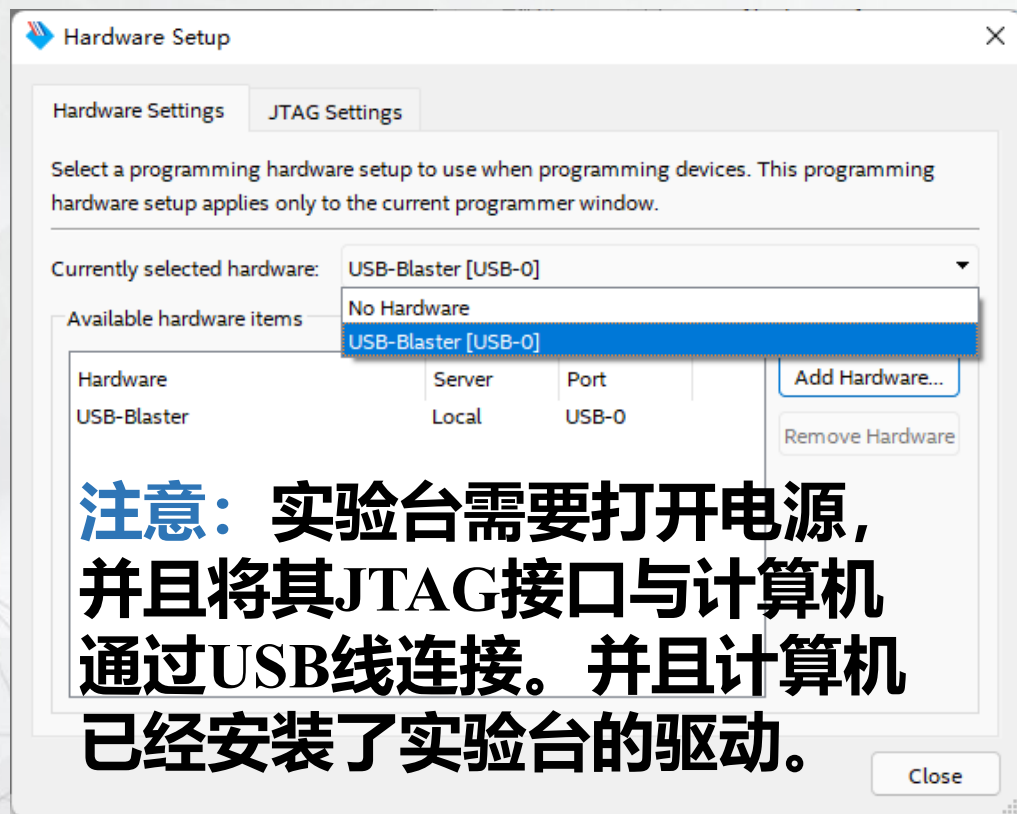
第5步：连接实验台——加载下载器驱动

实验室电脑由于带有还原卡，每次开机均需要重新加载下载器驱动。
连接下载器，打开设备管理器，右键其他设备中的USB-Blaster，选择更新驱动程序。
选择浏览我的电脑以查找驱动程序，路径为C:\intelFPGA_lite\17.1\quartus\drivers，
勾选包括子文件夹，下一步即可。



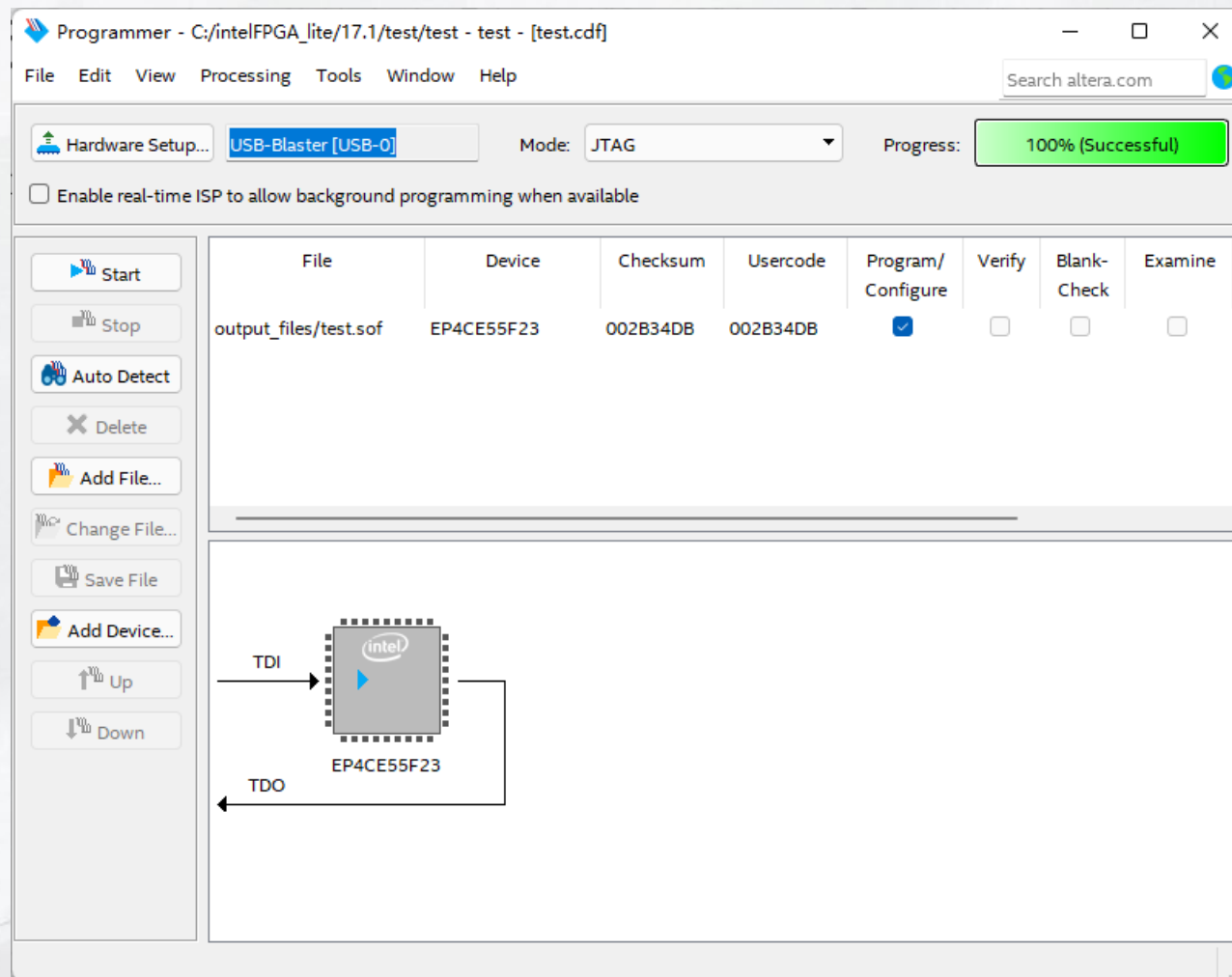
第5步：连接实验台——选择硬件

在“Hardware Setup”对话框中点击“Add Hardware”按钮。选择USB-Blaster[USB-0],最后点击Close按钮。



第6步：下载电路

在Programmer窗口，点击Start按钮，Progress为100%时，下载完毕



第7步：实验台演示

