

# 数字信号处理实验指导书

## 实验一指示灯实验

### 一、实验目的

1. 了解 DSP 开发系统和计算机与目标系统的连接方法。
2. 了解 Code Composer Studio 5 软件的操作环境和基本功能，了解 TMS320C28xx 软件开发过程。
  - (1)学习创建工程和管理工程的方法。
  - (2)了解基本的编译和调试功能。
  - (3)学习使用观察窗口。
3. 了解 ICETEK-F28335-AF 评估板在 TMS320F28335DSP 外部扩展存储空间上的扩展。
4. 了解 ICETEK-F28335-AF 评估板上指示灯扩展原理。

### 二、实验内容

- 1、通过在 CCS 的编程，使 DSP 实验箱的指示灯 D5-D2 完成二进制的闪烁累加，D5 是最高位，D2 是最低位。
- 2、自行设计 1~2 种指示灯不同的显示方式。

### 三、实验设备

计 算 机 ， ICETEK-F28335-AF 实 验 箱 （ 或 ICETEK 仿 真 器 + ICETEK-F28335-AF 系统板+相关连线及电源）。

### 四、实验准备

ICETEK-DSP 教学实验箱的硬件连接：

- 1)连接电源：连接电源：关闭实验箱的左上角电源开关后，使用实验箱附带的电源线连接实验箱左侧电源插座和电源接线板。
- 2)连接 DSP 评估板信号线：当需要连接信号源输出到 A/D 输入插座时，使用信号连接线分别连接相应插座。

3)连接仿真器 JTAG 电缆：将 ICETEK 仿真器的 JTAG 插头插到 ICETEK-F28335-AF 评估板的 JTAG 接口上。

注意：除了仿真器的 USB 线缆外，任何设备不能带电连接或移除。

4)ICETEK-CTR V3.0A 工作模式：教研模式和拓展模式。本书例程工作教研模式，需将 CTR 上的 SW5 拨到左侧。

5)安装 DSP 通用仿真器驱动：使用 USB 电缆(一头 A 型 USB, 一头 miniUSB)连接计算器和 ICETE-XDS100v2+仿真器



此时计算机显示正在自动安装设备驱动，等安装完毕，打开设备管理器，在通用串行总线控制器中可以看到 TI XDS100 Channel A 和 TI XDS100 Channel B 这 2 个设备，表示仿真器已成功驱动。



以上 5 步全部完成后，实验箱连线如下图所示：



## 五、实验原理

### 1. TMS320F28335DSP 的存储器扩展接口

存储器扩展接口是 DSP 扩展片外资源的主要接口，它提供了一组控制信号和地址、数据线，可以扩展各类存储器和存储器、寄存器映射的外设。

- ICETEK-F28335-AF 评估板在扩展接口上除了扩展了片外 SRAM 外，还扩展了指示灯、DIP 开关和 D/A 设备。具体扩展地址如下：

0x180004- 0x180005: D/A 转换控制寄存器

0x180001: 板上 DIP 开关控制寄存器

0x180000: 板上指示灯控制寄存器

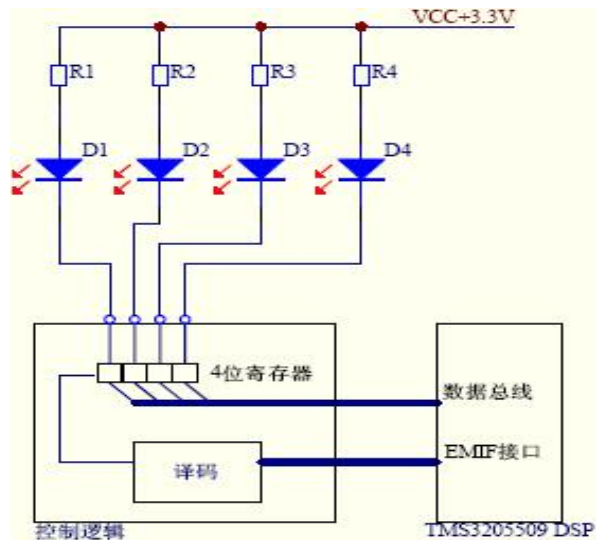
-与 ICETEK-F28335-AF 评估板连接的 ICETEK-CTR 显示控制模块也使用扩展空间控制主要设备：

208000-208004h: 读-键盘扫描值，写-液晶控制寄存器

208002-208002h: 液晶辅助控制寄存器

208003-208004h: 液晶显示数据寄存器

## 2. 指示灯扩展原理

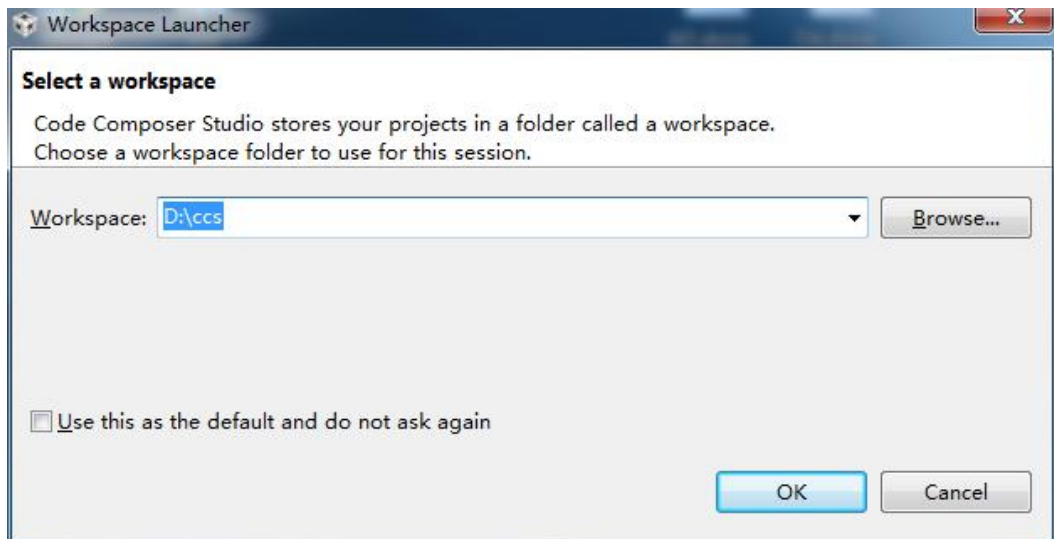


## 3. 实验程序流程图

实验报告中要求画出给定程序的流程。

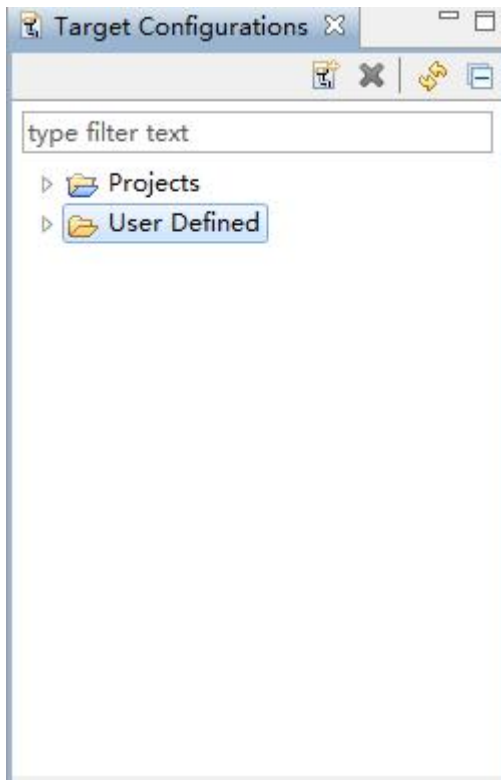
## 六、实验步骤

- 1、启动 CCS: 双击 Code Composer Studio, 选择默认的工作空间, 点击 OK

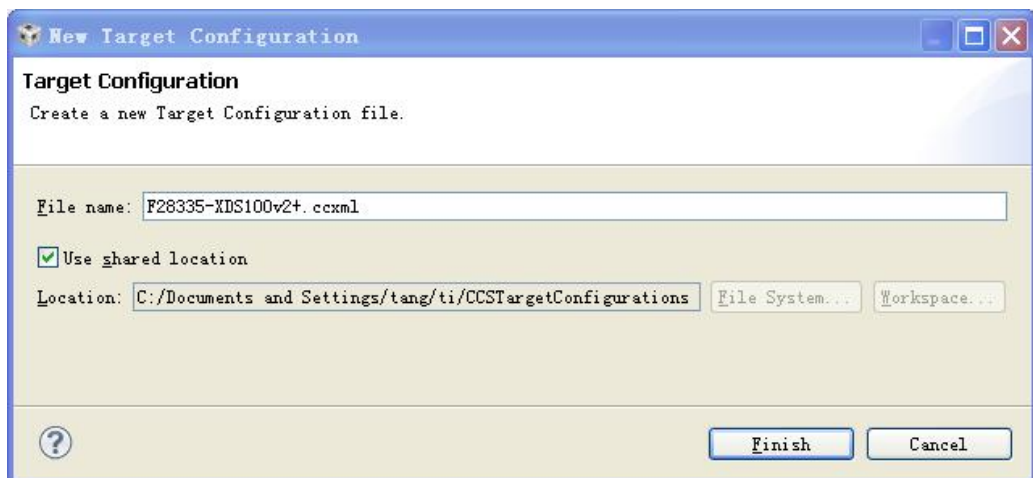


- 2、建立目标配置文件:

(1) 在菜单里选择 view->Target Configurations, 出现以下区间



(2) 在右侧出现的 Target Configurations 空白处单击右键，选择 New Target Configuration，命名完成后点击 Finish。



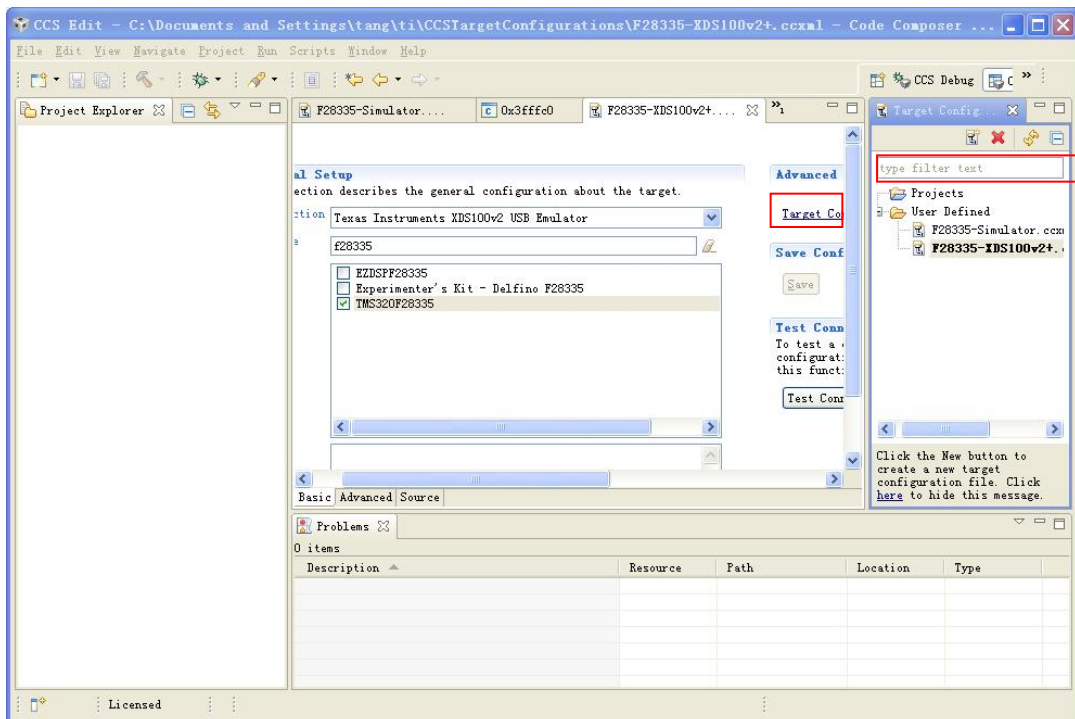
(3) 此时弹出新建配置文件的属性选择界面

在 Connection 一栏，我们点击下拉箭头，选择 TI Instruments XDS100v2 USB Emulator。

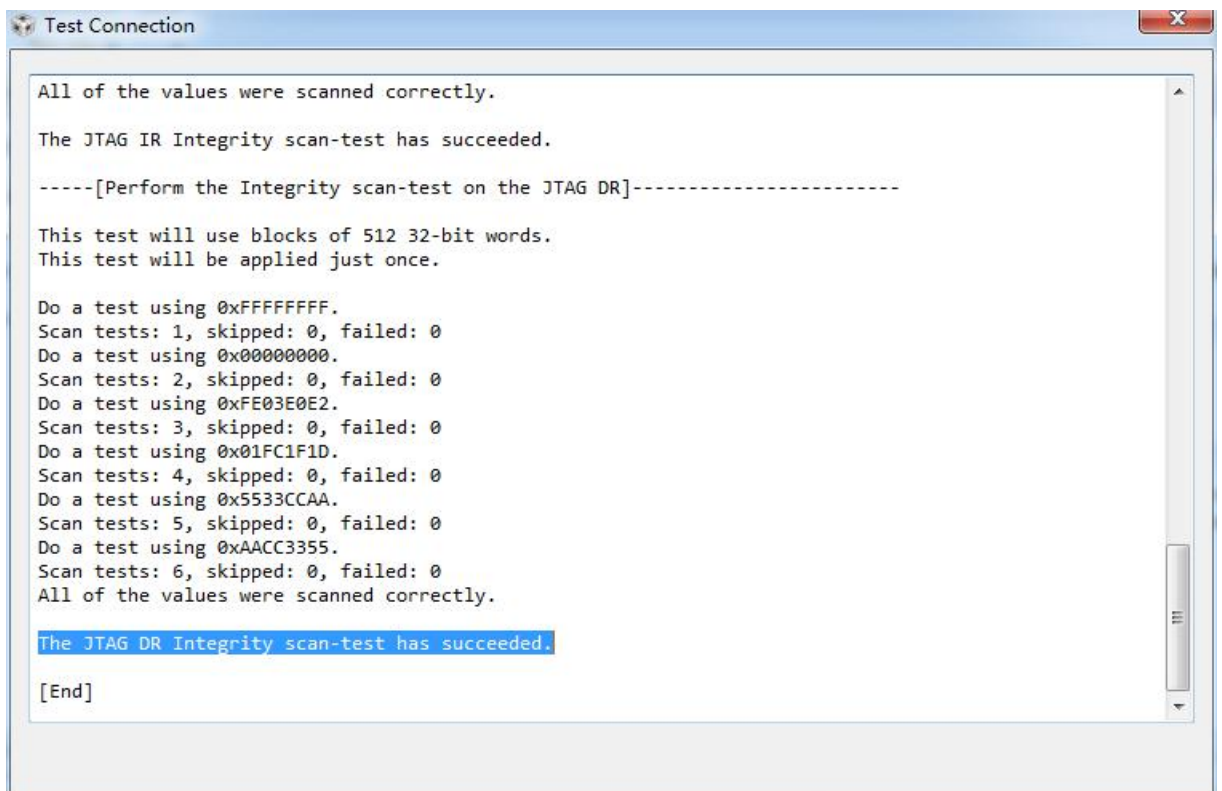
在 Board or Device 一栏，我们输入 28335，此时会过滤出带相应关键字的选项，选择 TMS320F28335，点击右侧的 Save 保存设置。

在 Target Configurations 窗口中，我们点开 User Defined，可以看到我们配置的文件：F28335-XDS100v2+.ccxml





(4) 测试配置文件是否可用：Save 下方 Test connection 一栏中点击 Test connection，出现测试界面，若电脑连接上仿真器 ICETEK-XDS100v2+, 则会出现 The JTAG DR Integrity scan-test has succeeded.

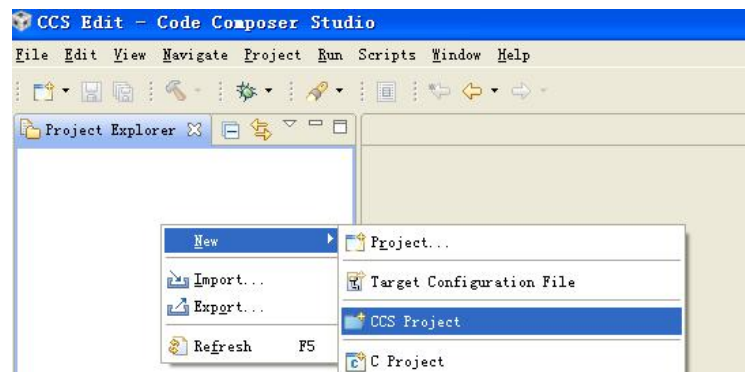


### 3. 创建工程

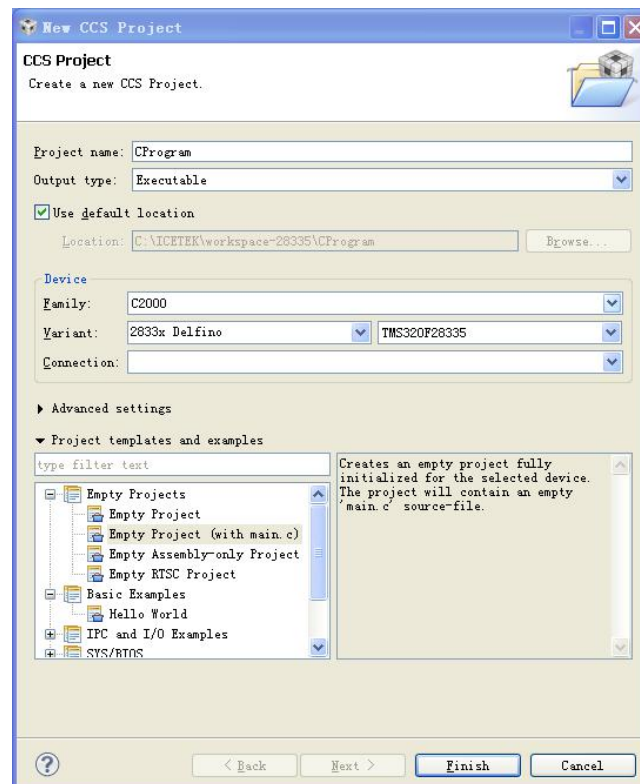
(1) 选择菜单“View”的“Project Explorer”项,打开工程查看界面



(2) 在 Project Explorer 窗口的空白地方右键选择 New->CCS Project:



(3) 在弹出的窗口中设置工程名称，以及工程的设备类型，这里我们新建工程 CProgram，Family 为 C2000，Variant 选择 2833x Delfino，Device 型号为 TMS320F28335，点击 Finish 完成创建：



(4) 在 Project Explorer 窗口双击打开新建工程，修改 main.c 的内容为所编写代码，点击 File->Save 保存

```
#include "DSP2833x_Device.h"    // DSP2833x Headerfile Include File
#include "DSP2833x_Examples.h"  // DSP2833x Examples Include File

#define LED (*(unsigned short int *)0x180000)
#define SRAM_Base_Adress    0x100000

void Delay(unsigned int nTime);    // 延时子程序

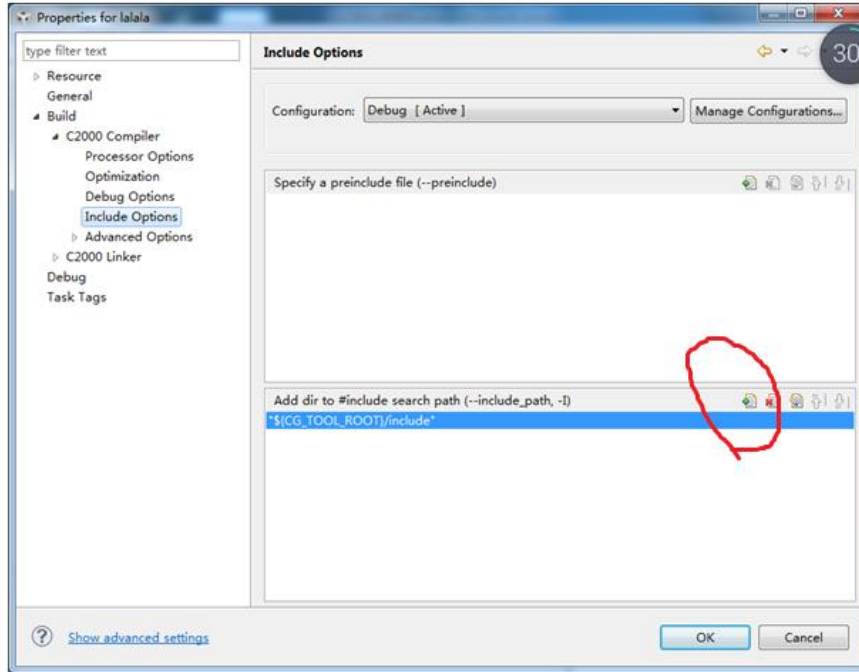
void main(void)
{
    long i;
    InitSysCtrl();
    InitXintf16Gpio();
    DINT;
    InitPieCtrl();
    IER = 0x0000;
    IFR = 0x0000;
    for(;;)
    {
        for(i=0;i<=0xf;i++)
        {
            LED=i;
            Delay(612);
        }
        for(i=0xf;i>=0;i--)
        {
            LED=i;
            Delay(612);
        }
    }
}

void Delay(unsigned int nDelay)
{
    int i,j,k=0;
    for(i=0;i<nDelay;i++)
    {
        for(j=0;j<1024;j++)
        {
            k++;
        }
    }
}
```

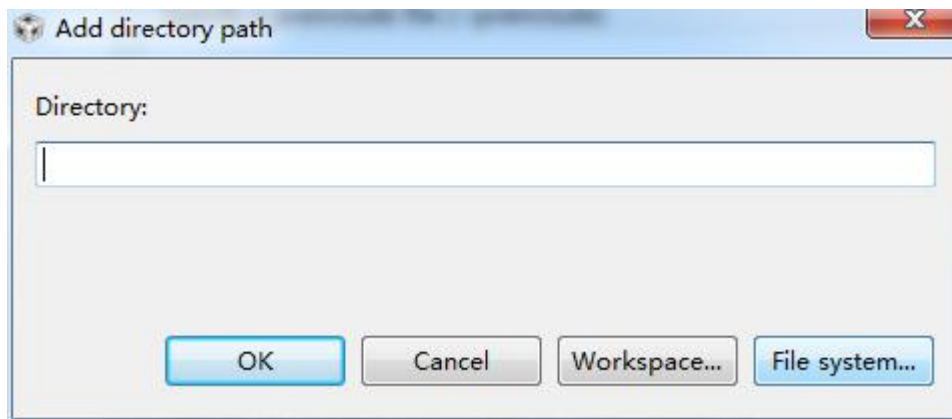


#### 4.添加头文件路径

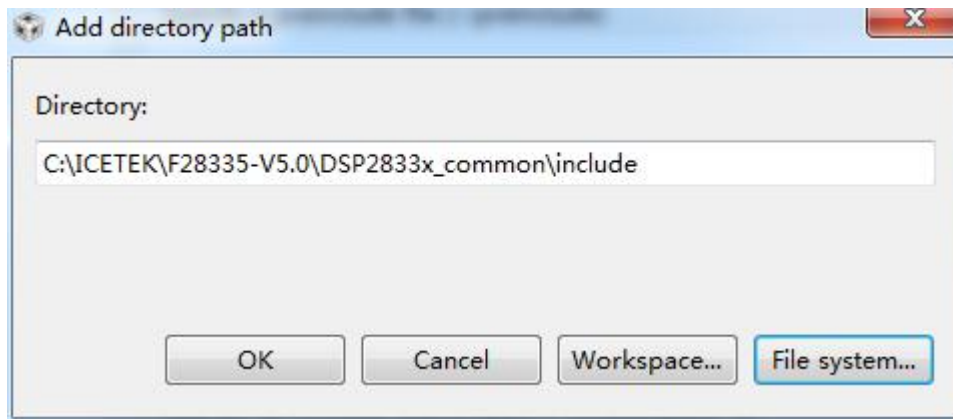
(1) Project Explorer 窗口中右键选择所创建工程，选择 Properties，在弹出界面中 Build->C2000 Compiler->Include Options 中点击下图圈出的图标



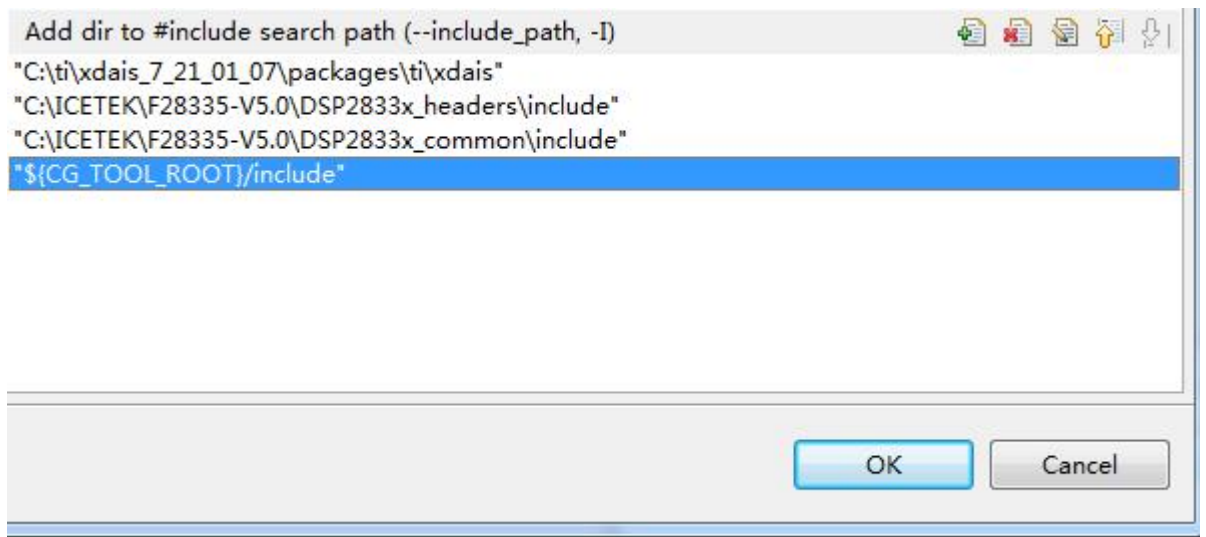
(2) 出现 Add directory path 界面，点击 File System...，选择本地磁盘 (C:) -> ICETEK->DSP2833x\_common->include,



(3) 点击 OK 完成路径添加



(4) 按相同方法添加 C:\ti\xdais\_7\_21\_01\_07\packages\ti\xdais 和  
C:\ICETEK\F28335-V5.0\DSP2833x\_headers\include  
添加完成后如下图所示，点击 OK 完成设置




## 5.添加函数


将“\\192.168.1.15\document\dsp experiment”下的 function 文件夹拷贝到自  
己的工程目录下，包含以下文件：

- ▷ DSP2833x\_ADC\_cal.asm
- ▷ DSP2833x\_CodeStartBranch.asm
- ▷ DSP2833x\_CpuTimers.c
- ▷ DSP2833x\_DefaultIsr.c
- ▷ DSP2833x\_GlobalVariableDefs.c
- ▷ DSP2833x-Headers\_nonBIOS.cmd
- ▷ DSP2833x\_PieCtrl.c
- ▷ DSP2833x\_PieVect.c
- ▷ DSP2833x\_SysCtrl.c
- ▷ DSP2833x\_usDelay.asm
- ▷ DSP2833x\_Xintf.c

## 6.连接配置文件

Target Configuration 中选择之前设置好的硬件配置文件，右键点击->Link File To Project->CProgram（或任何用户自定义的名称）。

7. 点击按钮 ，CCS 会自动编译、连接和下载程序

8. 点击菜单 Run->Resume，运行程序，或者直接点击  按钮，观察 LED 指示灯显示情况

9. 退出 CCS

## 七、实验报告

（1）包括程序流程

（2）自行设计的程序及说明