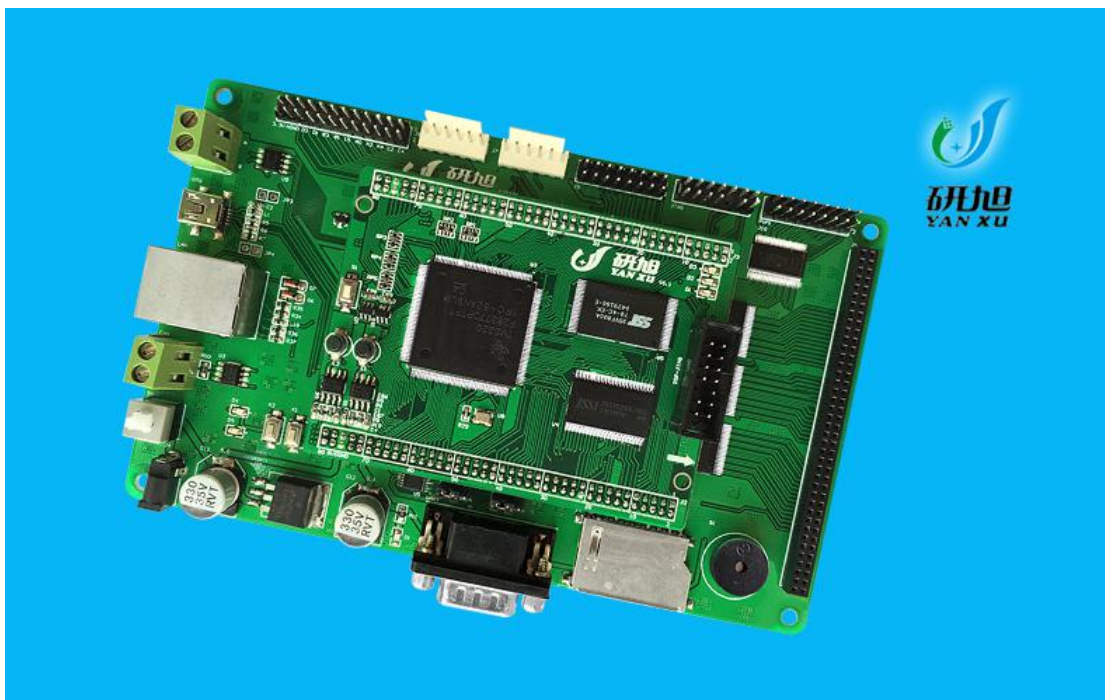




YXDSP-F28377A 开发板

软件用户手册 V1.0



声 明

南京研旭电气科技有限公司保留随时对其产品进行修改、改进和完善的权利,同时也保留在不作任何通告的情况下,终止其任何一款产品的供应和服务的权利。用户在下订单前应获取相关信息的最新版本,并验证这些信息是当前的和完整的。



公司简介

南京研旭电气科技有限公司成立于 2009 年，是一家着力于嵌入式领域、电气领域上下游产品研发、生产、销售一体的科技型企业。公司团队研发实力雄厚，有多名博士、博士后、博导、教授共同参与产品研发以及方案定制。公司一直以“**质量第一、服务第一**”为宗旨，致力于为客户提供最优质的产品和服务。

公司产品

公司自成立以来，秉承“激流勇进，合作共赢”的公司发展理念。不断开拓进取，目前公司产品已涵盖**嵌入式板卡**(F28335 系列、F2812 系列、C6000 系列、仿真器、实验箱等)、**新能源产业**(光伏并网逆变器、微电网、新能源实验平台、新能源实训平台等)、**工业嵌入测控**(AD 采集模块、电机故障检测设备、扭振测试设备、传感器)等领域。

因本公司提供的产品和方案成熟稳定、价格合理、售后良好，深受广大用户好评。目前是国内众多知名企业及电子类产品厂家指定供应商，我们的 F28335 系列、仿真器系列等产品销量均居业内前列,部分产品还远销海外。

管理团队

研旭电气科技有限公司拥有一支高素质、专业化的管理服务团队。核心管理人员均拥有多年国际大公司工作经验以及管理经验，充分理解本行业需求产生和发展的各种关键因素，包括潜在的市场动态、技术发展趋势和政策法规等。该管理团队是推动本公司和相关产品不断发展的基础和核心，并且领导着公司保持在本领域国内的领先地位以及国际上的先进水平。

研发团队

研旭电气科技有限公司在嵌入式应用及开发、工业控制终端、数字新能源等领域拥有一支高素质、高水平的研发团队，他们具有深厚的专业理论基础，丰富的实践经验。团队成员 80%以上拥有博士、硕士学历，主要技术带头人均毕业于国内外知名学府，有丰富的研发经验。此外，公司还与国内多所知名院所保持密切合作关系，如：东南大学、电子科技大学、哈尔滨工业大学和中国电子科技集团下属多个研究所等。

公司发展历程

2009 年 8 月 公司成立

2009 年 12 月 公司淘宝店成立

2011 年 公司进军新能源领域

2012 年 成立研旭新能源公司

2014 年 公司入驻天猫

研旭理念

激流勇进，合作共赢！

公司网站

研旭电气 www.njyxdq.com

研旭新能源 www.yanxupower.com

研旭天猫旗舰店 <http://yanxusmpj.tmall.com>

嵌嵌 DSP 论坛 www.armdsp.net

微信公众号 [nanjingyanxu](#)

程序说明

一、安装 CCS6.1

在安装 CCS6.1 之前, 请确保以下条件:

- ① CCS6.1 安装包所在的路径是英文路径, 路径中不能存在中文。
- ② 在安装 CCS6.1 之前, 请确保电脑的杀毒软件和安全卫士已经完全退出, windows 自带的 windows defender 也退出。

1. 在光盘中找到 CCS6.1.1.00022_win32.zip, 解压该文件。见下图 1-1 所示:



图 1-1

2. 解压后如图 1-2 所示, 双击 “ccs_setup_6.1.1.00022.exe”

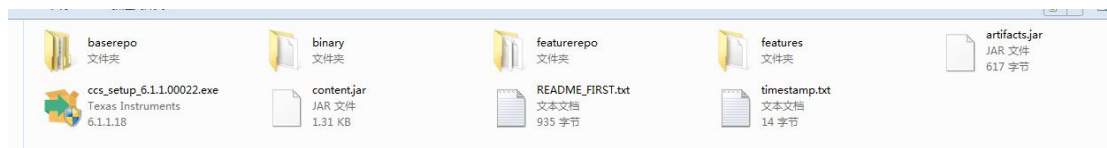


图 1-2

3. 如果遇到下图 1-3 所示的对话框, 说明安装文件的路径有中文。修改你的安装包的路径为全英文。

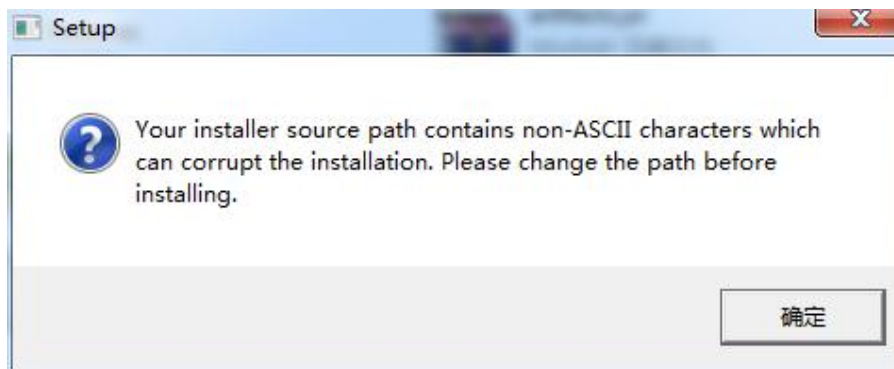


图 1-3

4. 点击图 1-4 的 “Yes”

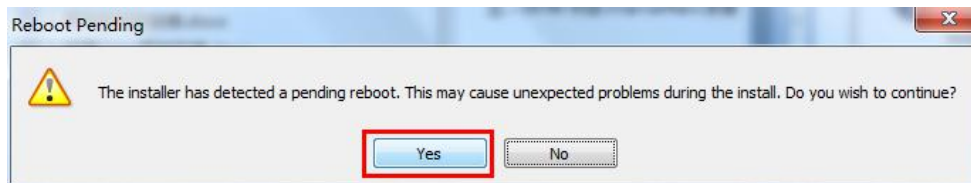


图 1-4

5. 图 1-5 中选择 “I accept the terms of license agreement”, 点击 “Next”

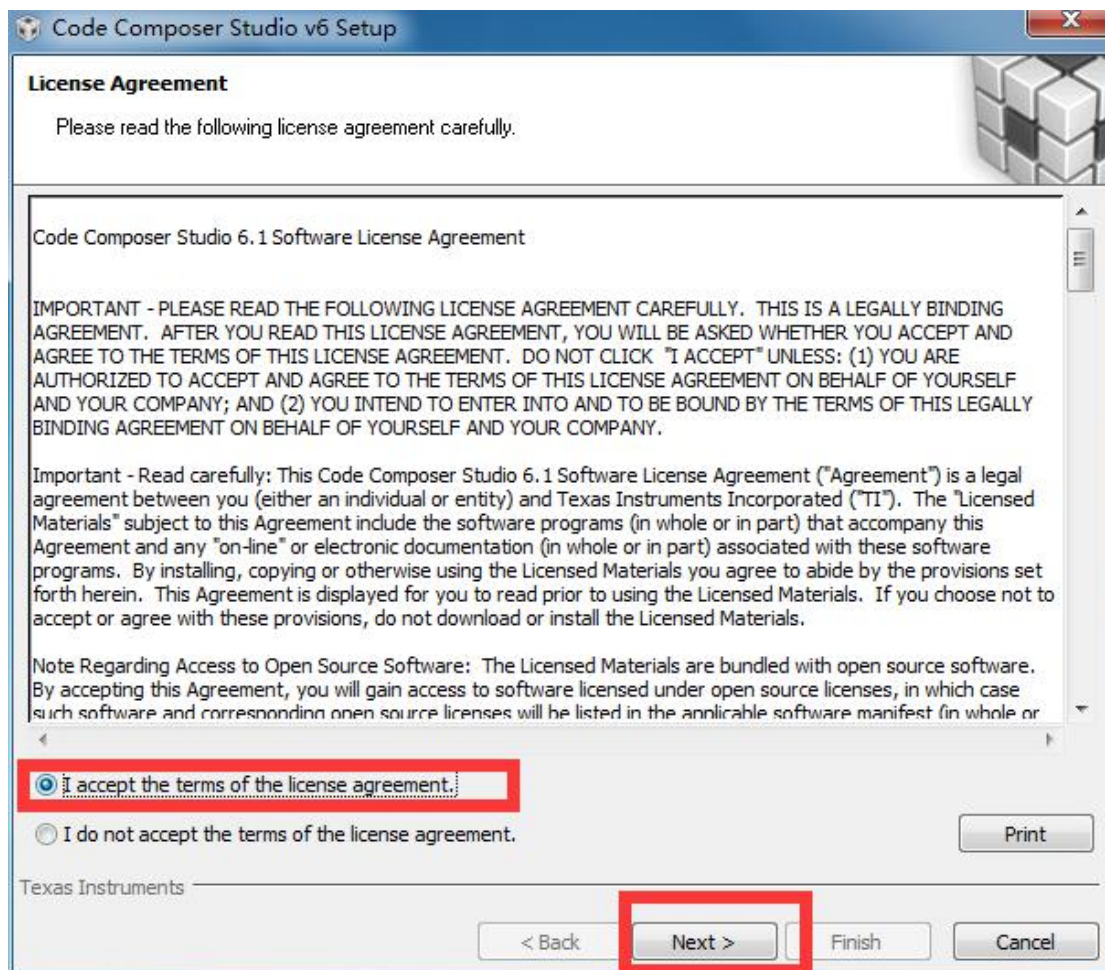


图 1-5

6. 直接点图 1-6 中的 “Next”

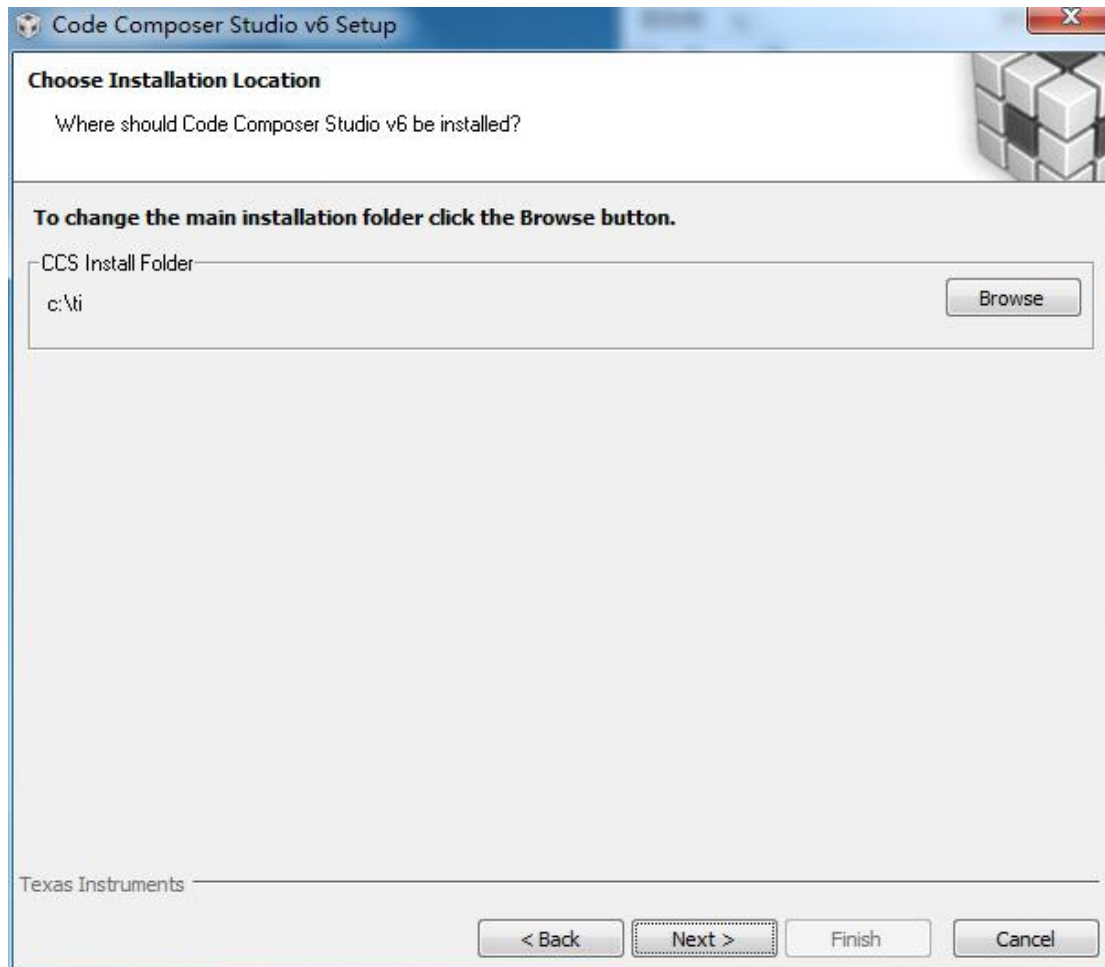


图 1-6

7. 图 1-7 中选择 Select All, 点击 Next。

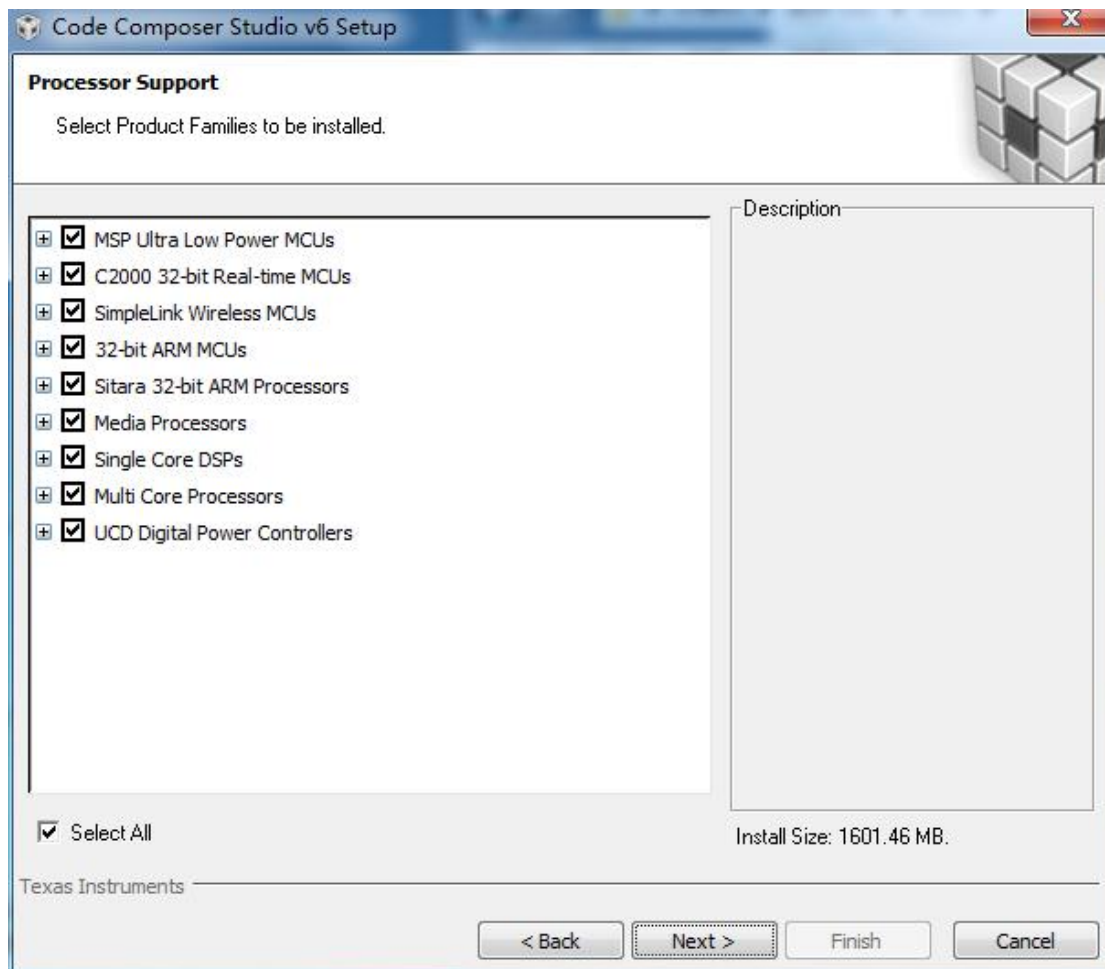


图 1-7

8. 图 1-8 中点击 Next。

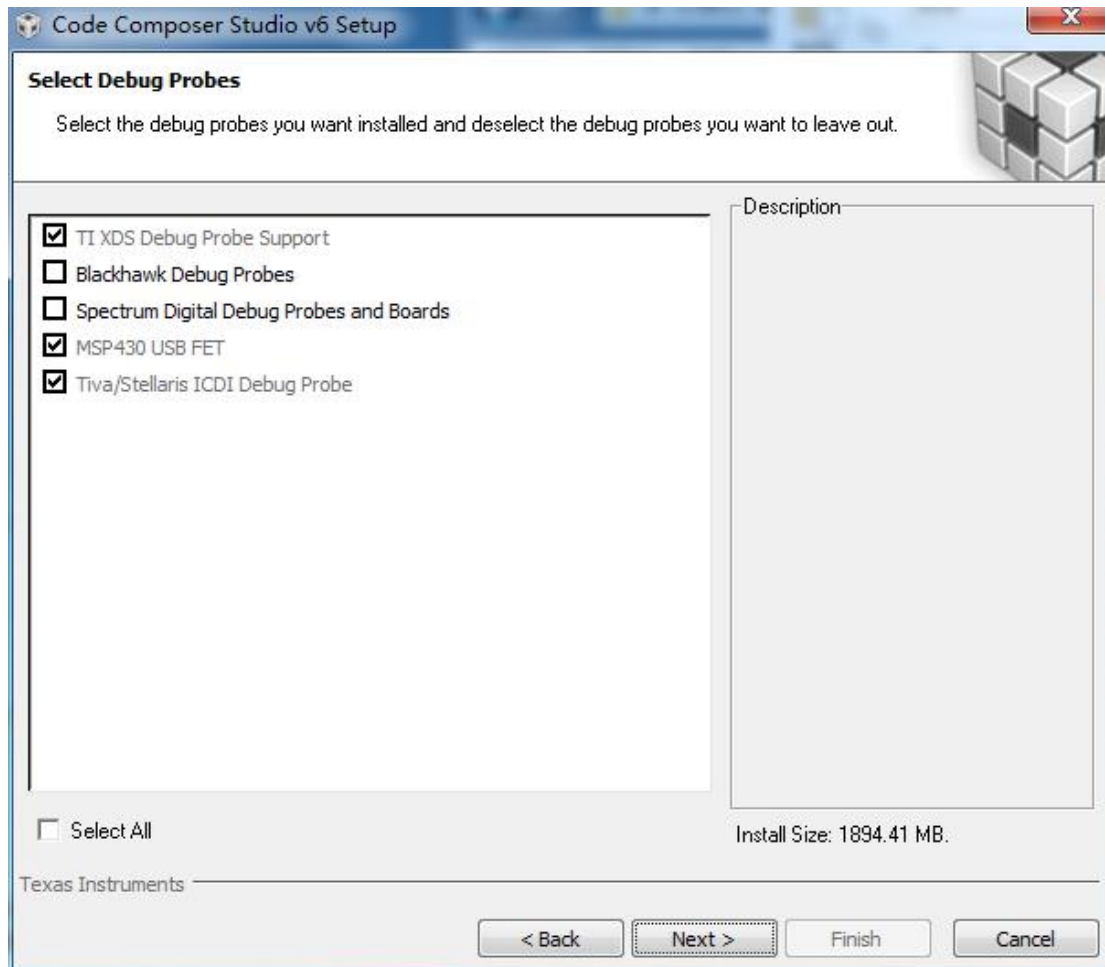


图 1-8

9. 直接点击图 1-9 中的“Finish”。



图 1-9

10. 等待 CCS 安装结束，如下图 1-10 所示：

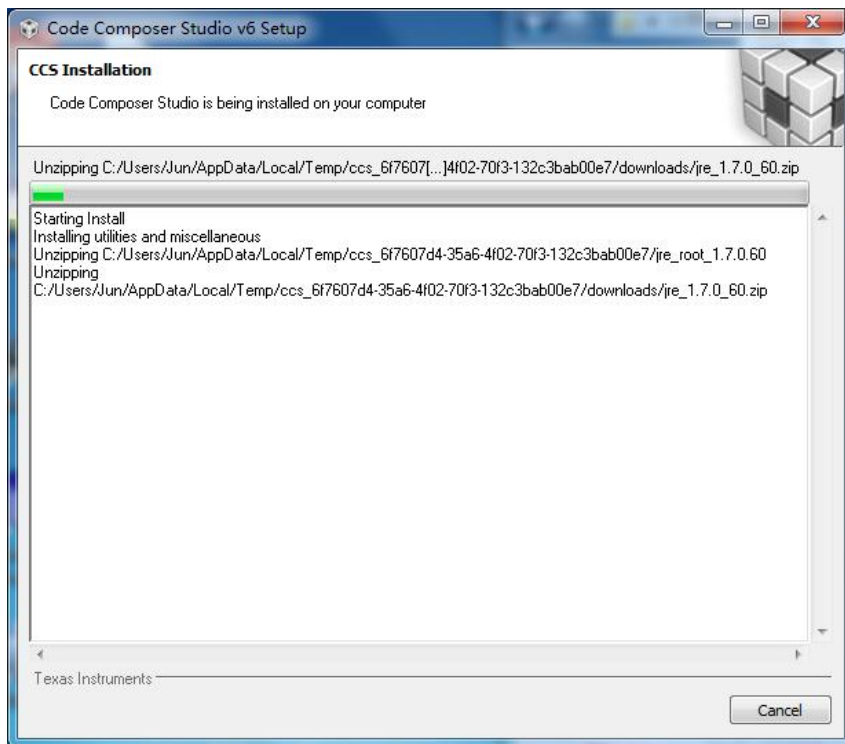


图 1-10

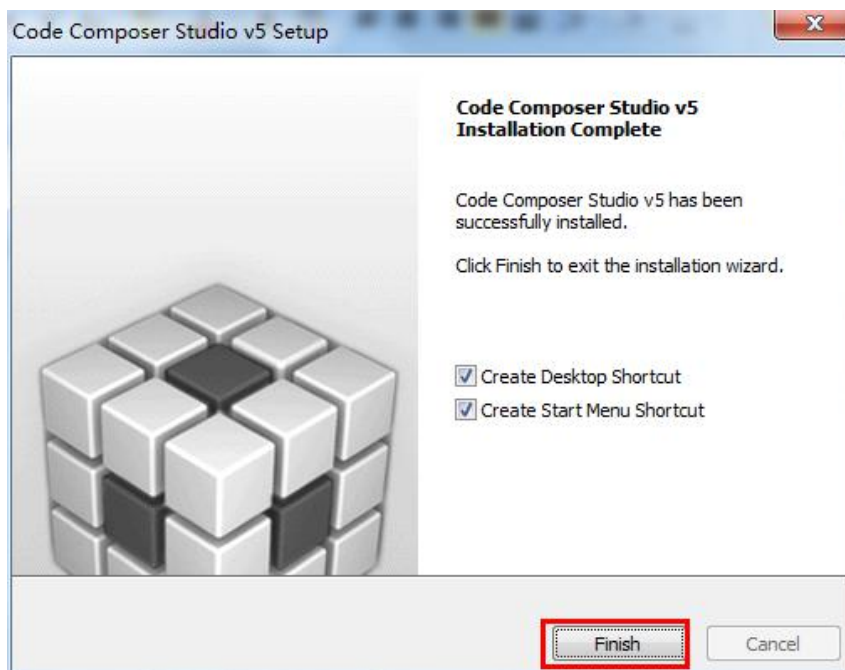



图 1-11



11. 在桌面上找到 ，双击打开，弹出下图 1-12 的界面，然后进行修改。

选择 workspace, 可以选择的是 D:\workspace_forF28377, 若没有这个文件夹, 用户可以新建这个文件夹, 点击 “Use this as the default and do not ask again”, 再点击 “OK”。

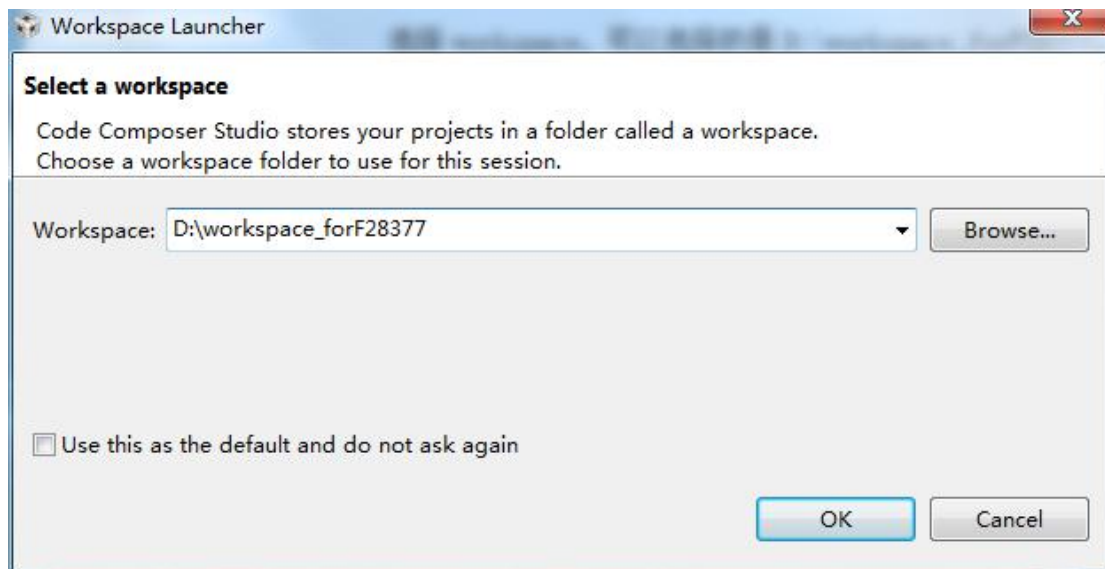


图 1-12

12. 打开 CCS 后, 会弹出下图 1-13 所示的对话框, 我们选择的仿真器是 XDS100v2 属于 XDS100 JTAG emulators, 点击第二个选项 “FREE LICENSE - for use with ”, 然后点击 Finish。

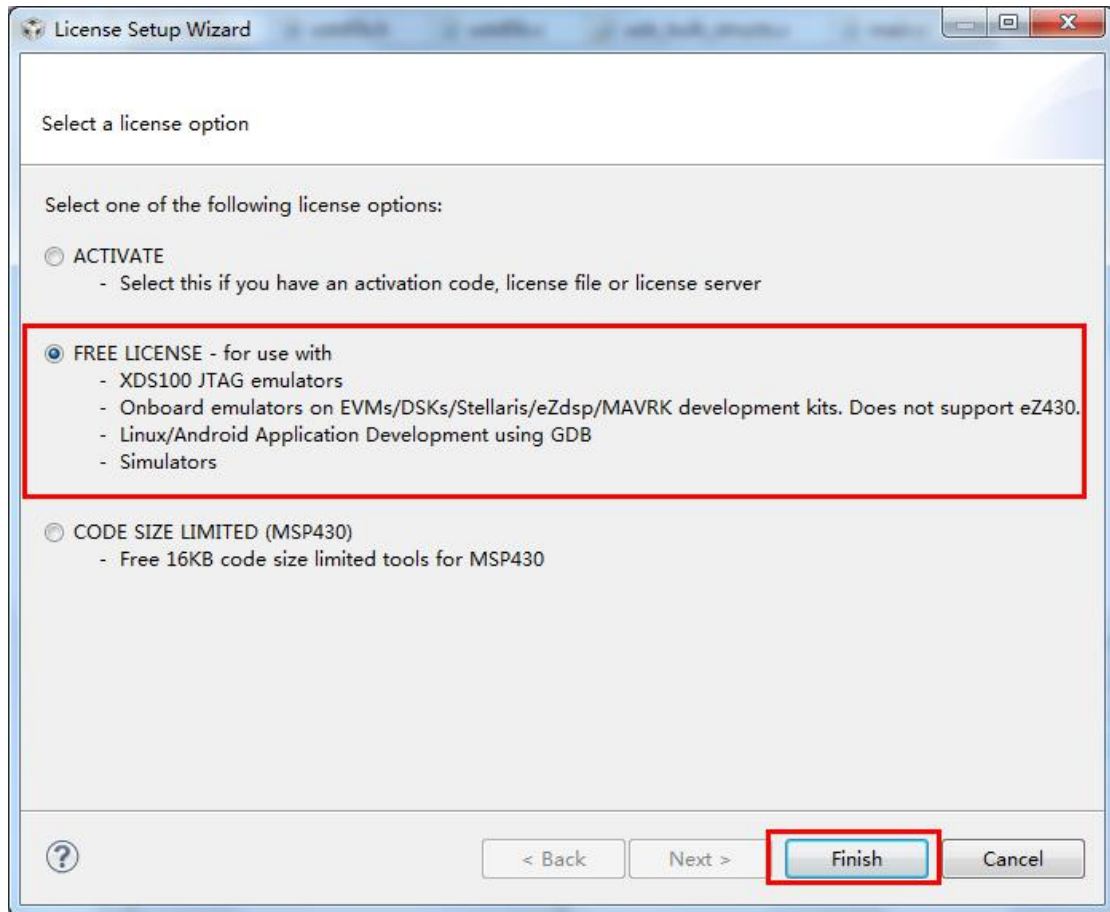


图 1-13

二、基于 XDS100V2 仿真器加载和烧写程序

2.1 设置 F28377S 和 F28377D 配置文件

点击 Filed→Target Configuration File, 如下图 2-1-1 所示:

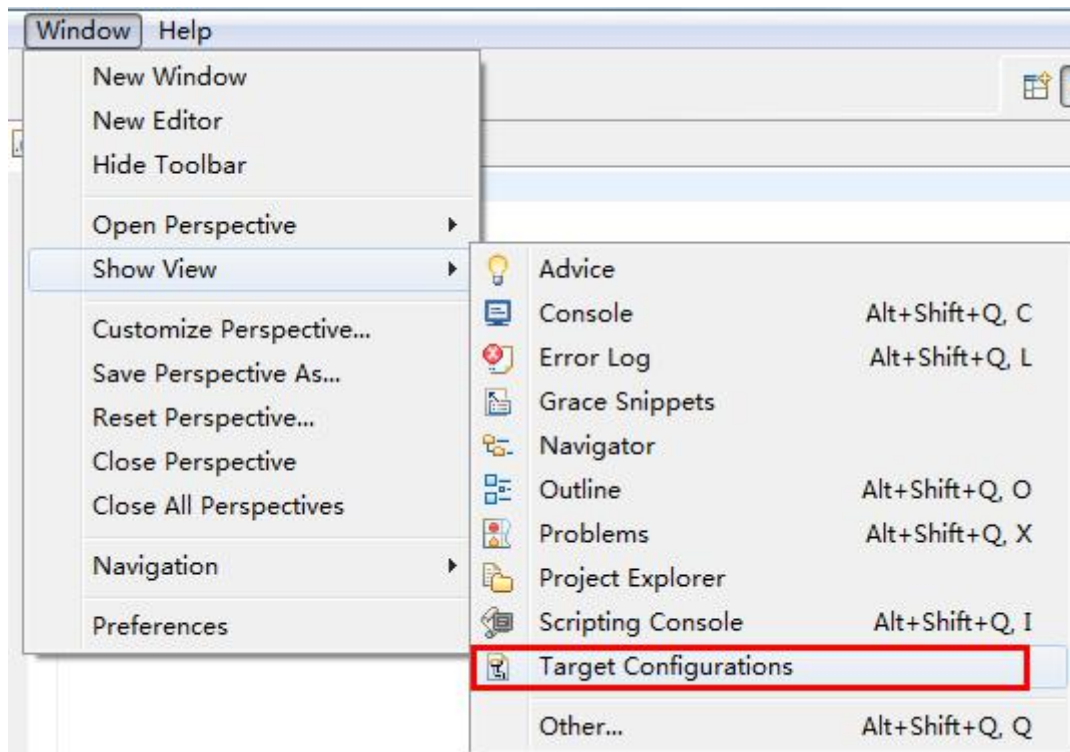


图 2-1-1

弹出窗口，输入“F28377 100V2.ccxml”，点击 Finish，如下图 2-1-2 所示：

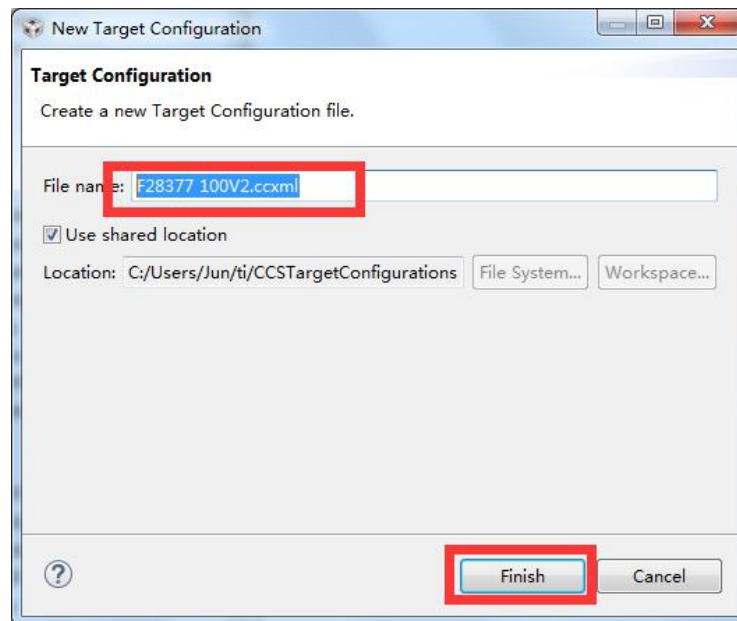


图 2-1-2

弹出窗口，connection 选择 XDS100v2, Board or Device 选择 TMS320F28377S, 如果是 F28377D 芯片，则选择 TMS320F28377D，然后点击 Save，如下图 2-1-3 所示：

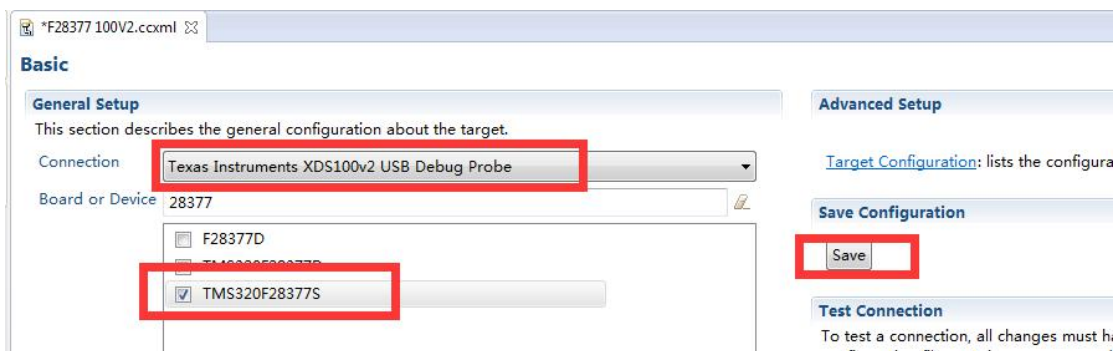


图 2-1-3

2.2 连接目标板

在 Target Configurations 窗口中选择刚刚建立的 F28377 配置文件，如下图 2-2-1 所示：

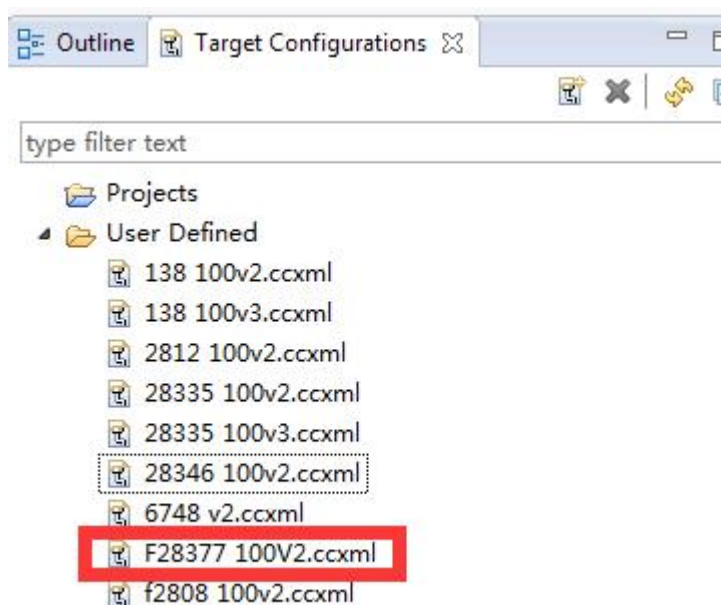


图 2-2-1

如果找不到 Target Configurations 窗口，可以点击 Window→Show View→Target Configurations，如下图 2-2-2 所示：

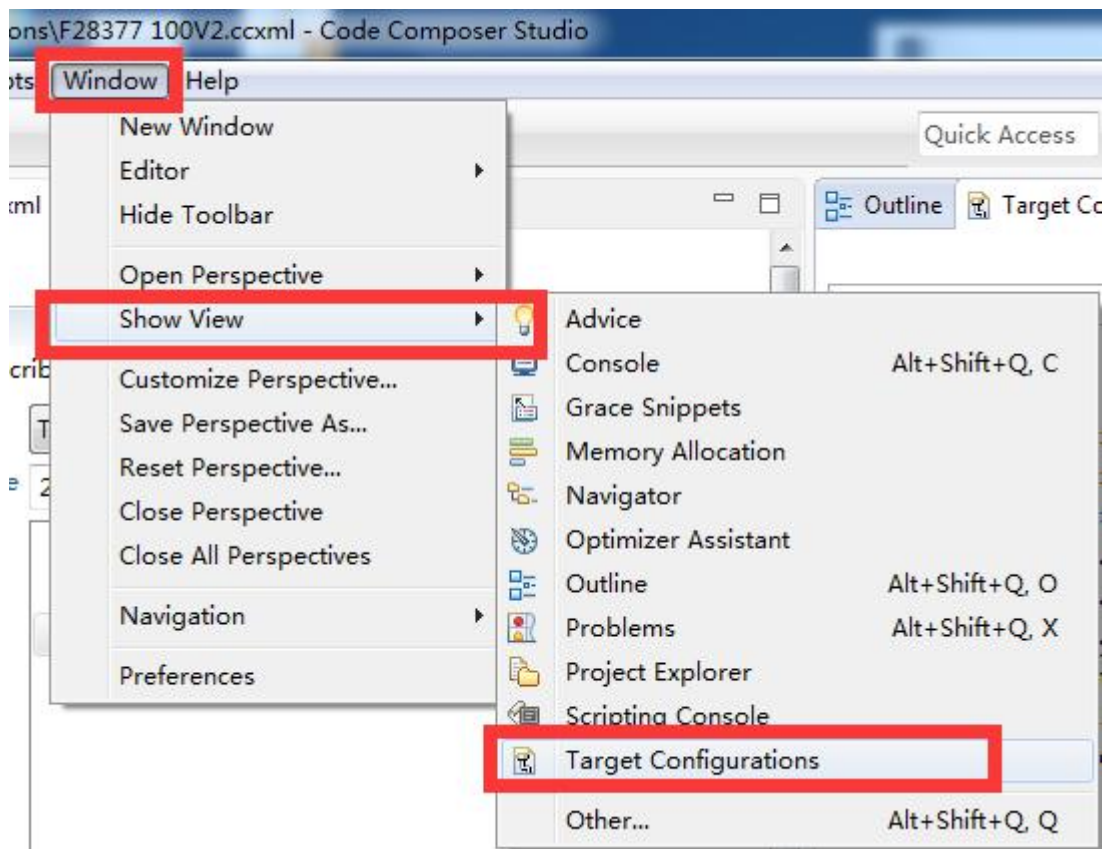


图 2-2-2

右击 F28377 配置文件，选择 Launch Selected Configuration，会弹出下面的窗口，如下图 2-2-3 所示：

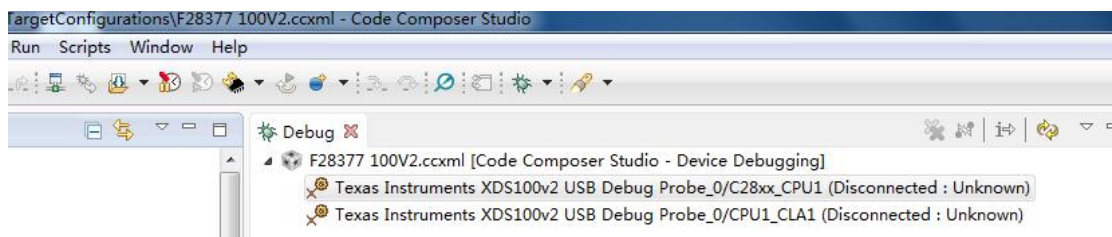



图 2-2-3

此时确保 XDS100V2 仿真器已经连接到 F28377 开发板的 JTAG 口，仿真器另外一端接到了电脑的 USB 口，并且板子已经上电，此时点击 ，连接开发板，此时 CCS 的窗口如下图 2-2-4 所示，表示已经成功连接到开发板：

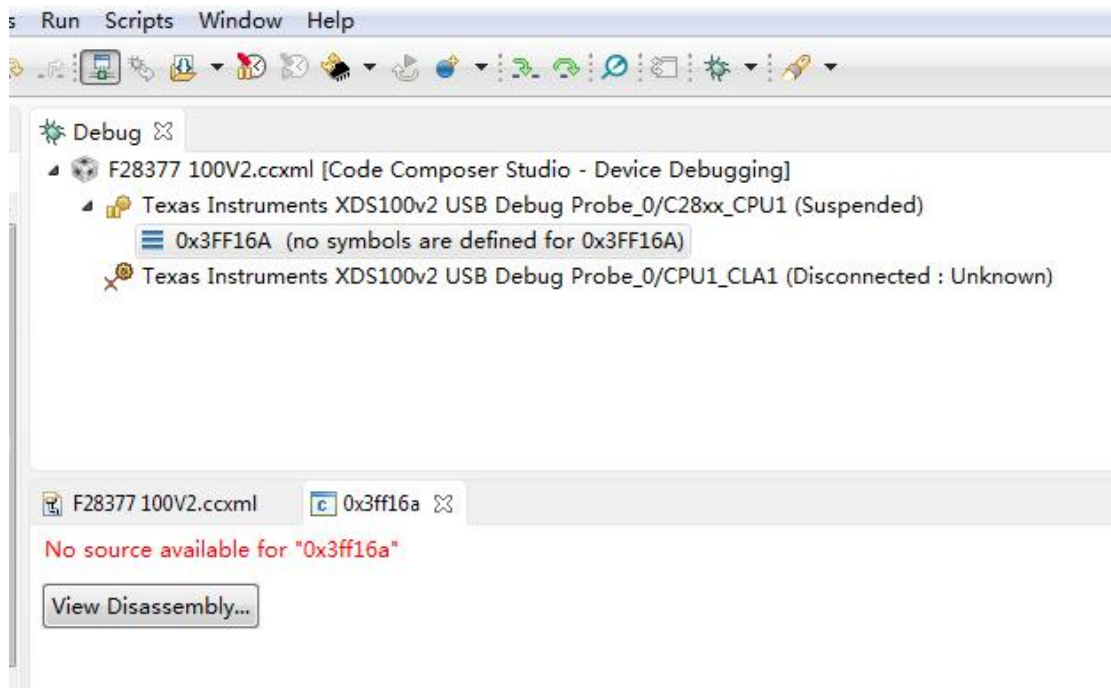


图 2-2-4

2.3 导入工程

在光盘中找到 CCS 工程所在的文件夹,在 CCS 菜单栏中找到 Project→Import CCS Projects..., 如下图 2-3-2 所示:

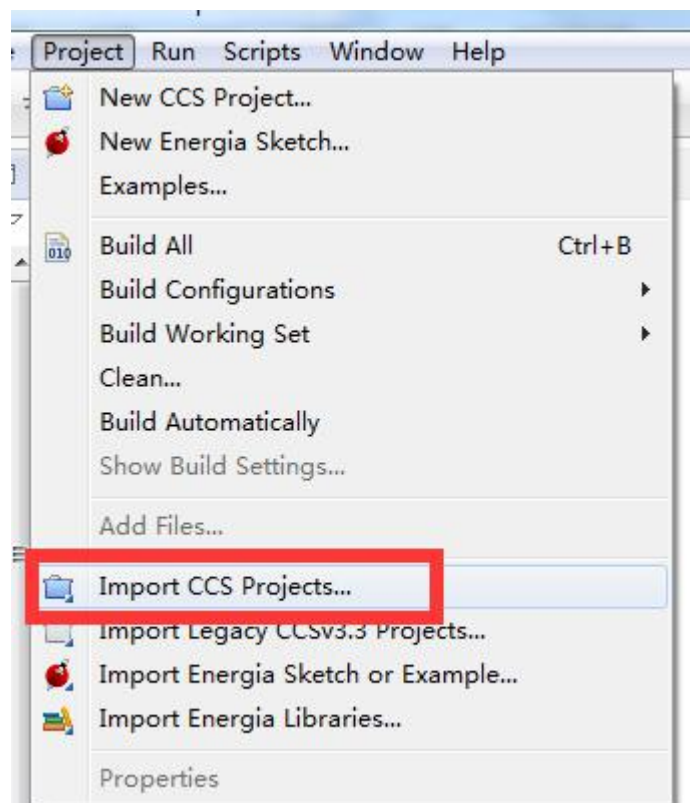


图 2-3-2

弹出下面的对话框, 点击 Browse..., 选择 CCS 工程所在的文件夹, 再选择 SelectAll, Copy projects into workspace, 再点击 Finish, 即可导入所有的例程, 具体操作如下图 2-3-3 所示:

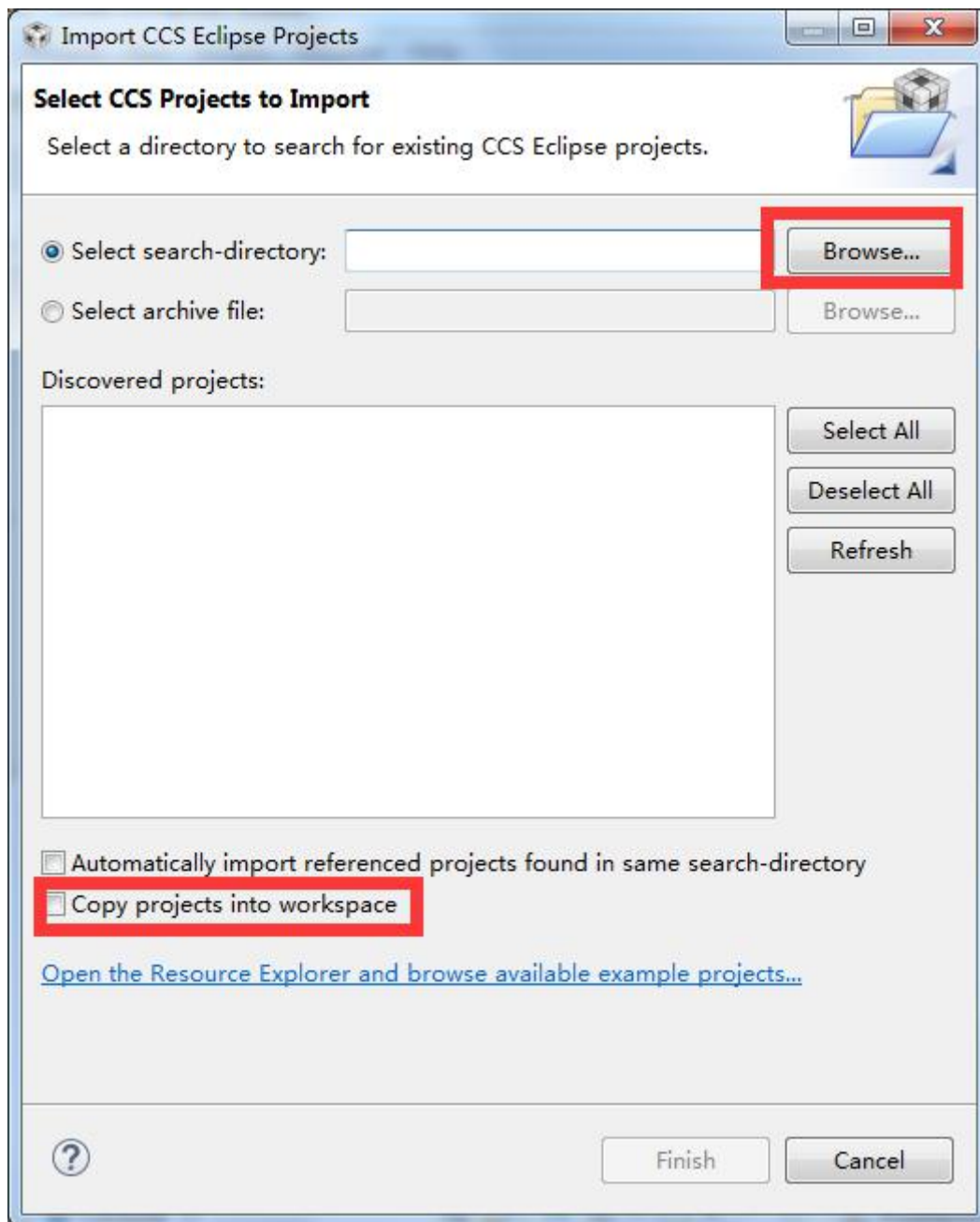


图 2-3-3

导入工程后如下图 2-3-4 所示:

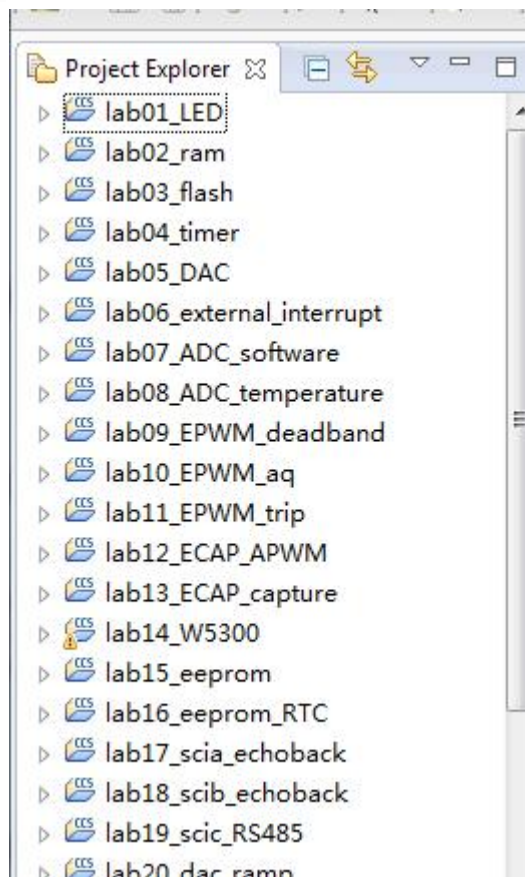


图 2-3-4

2.4 加载并且运行程序

右击工程，选择 Build Project，编译工程，会产生一个.out 文件，如下图 2-4-1 所示：

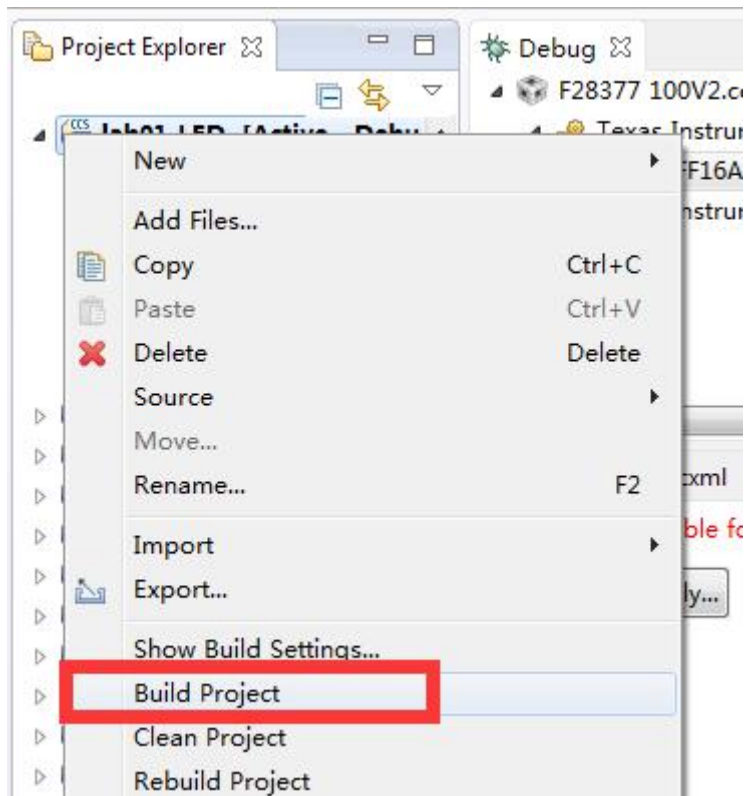



图 2-4-1

点击 , 弹出下面的窗口, 如下图 2-4-2 所示:

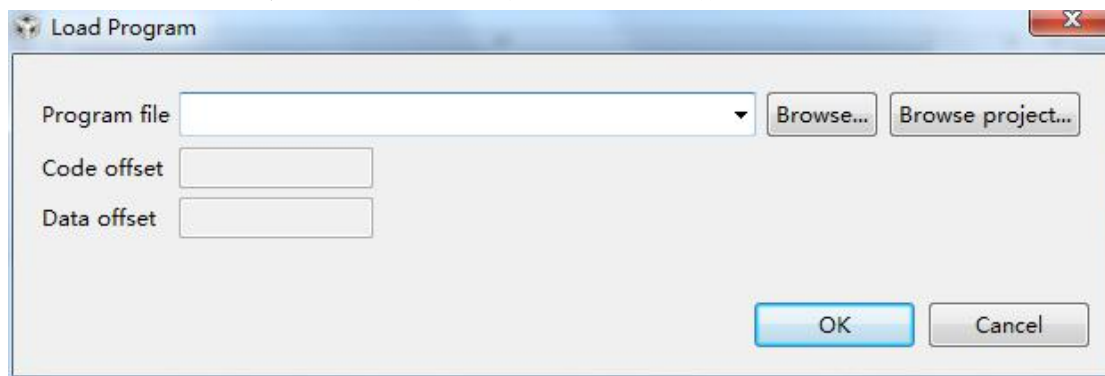


图 2-4-2

点击 Browse Project..., 选择刚刚编译的.out 文件, 然后点击 OK, 如下图 2-4-3 所示:

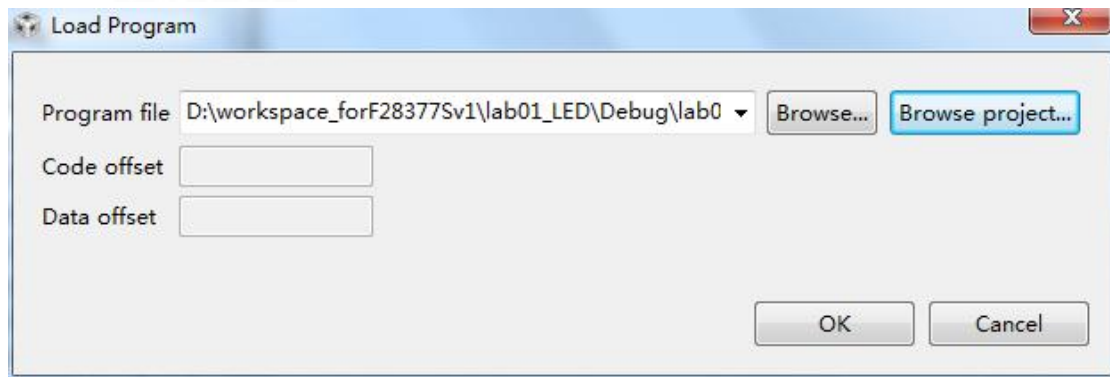



图 2-4-3

CCS 进行加载程序到开发板，点击程序运行按钮  就可以运行程序，如果加载的是第一个程序，可以看到核心板的 LED 灯在不停地闪烁。

2.5 烧写程序

在 CCS 工程中找 cmd 文件夹中的 2837xS_Generic_RAM_lnk.cmd，然后右击选择“Exclude from Build”，再找到 2837xS_Generic_FLASH_lnk.cmd，然后右击选择“Exclude from Build”，操作完成后的效果如下图 2-5-1 所示：

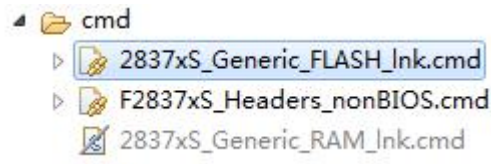


图 2-5-1

右击工程，选择“Properties”，在弹出的窗口中找到 Build→Predefined Symbols, 如下图 2-5-2 所示：

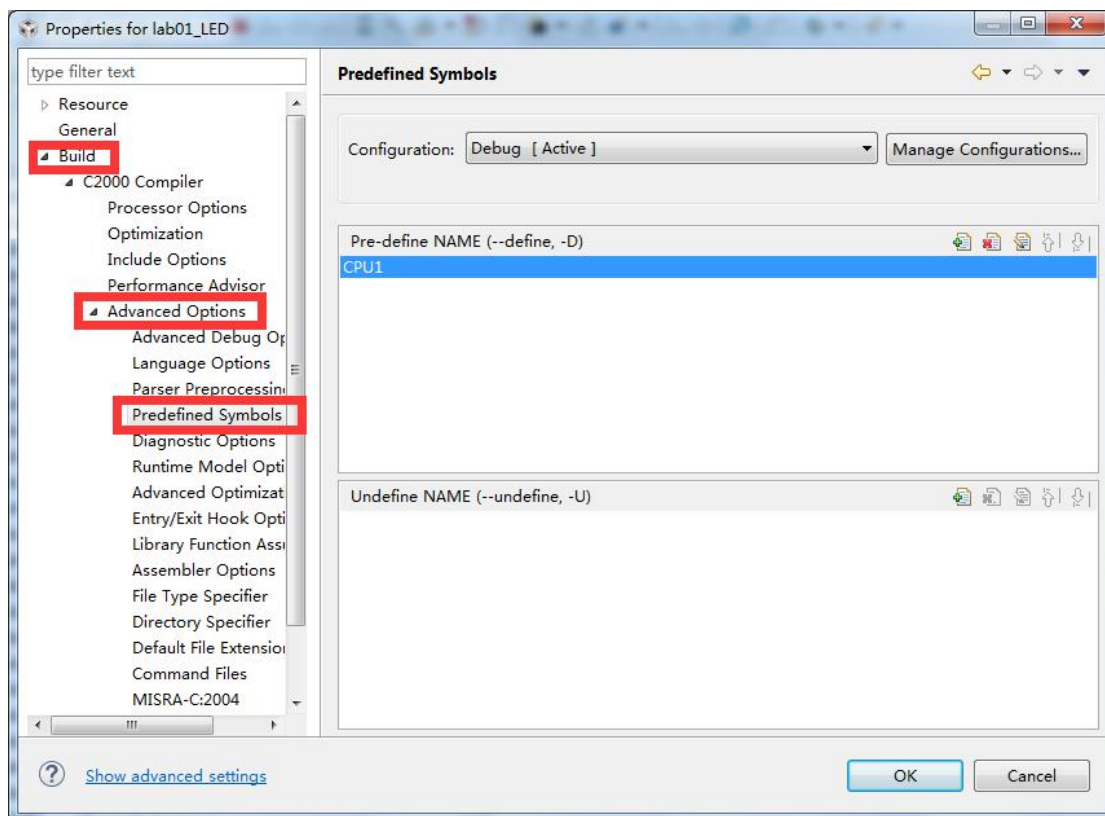


图 2-5-2


在 Pre-define NAME 中点击 , 添加_FLASH, 然后点击 OK, 如下图 2-5-3 所示:



图 2-5-3

再右击 CCS 工程, 选择“Rebuild Project”, 重新编译工程, 生成烧写的.out 文件。

重复 2.4 中的步骤, 进行加载刚刚产生的.out 文件, 即将程序烧写到片内 FLASH 中。

烧写结束后, 应首先断开 CCS 与开发板的连接, 点击 Run→Disconnect Target, 如下图 2-5-4 所示, 即可断开连接。开发板断电, 拨下开发板上的仿真器, 再重新给开发板上电, 即可观察到核心板上的 LED 灯在闪烁, 说明程序烧写成功。

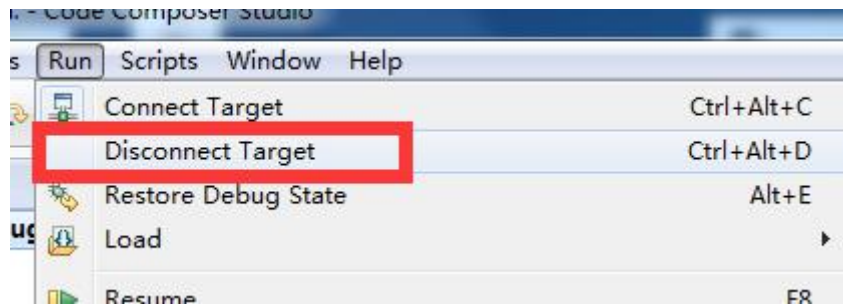


图 2-5-4

三、例程讲解

3.1 lab01_LED

1、实验目的:

- (1) 熟悉 TMS320F28377 的 GPIO 配置过程;
- (2) 了解 YX-F28377 开发板上面的 LED 资源;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JTAG 端插到 YX-F28377 开发板的 JTAG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防插反针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-1-1 则表示连接成功;

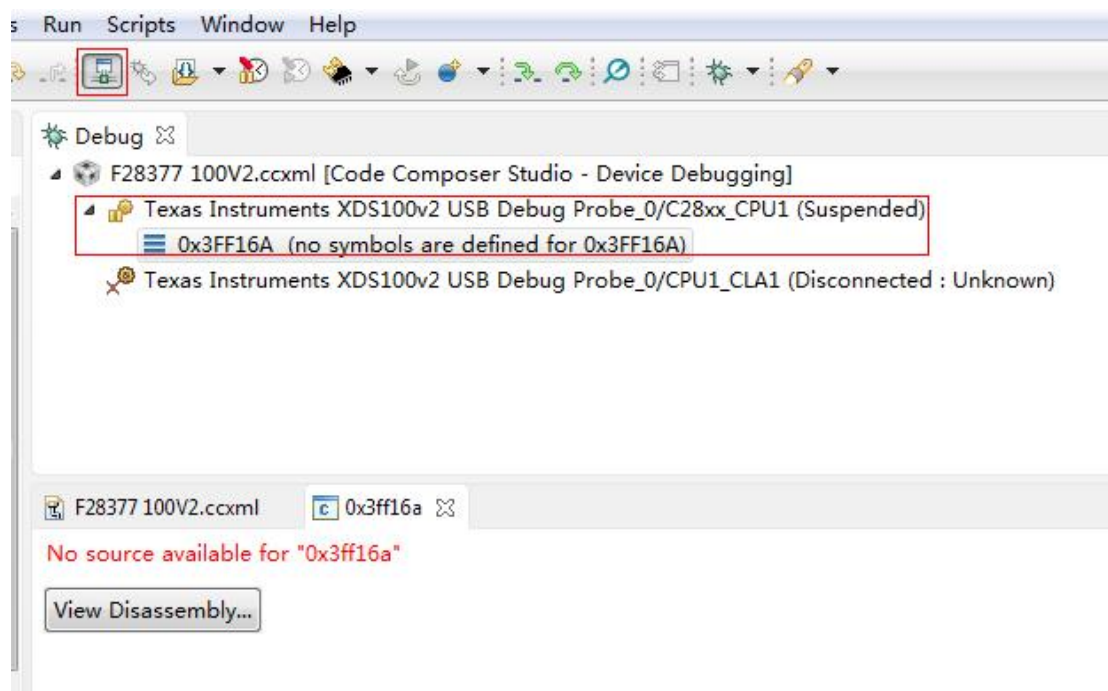


图 3-1-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab01_LED.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

程序运行后, 观察底板与核心板上 LED 灯的亮灭。

3.2 lab02_ram

1、实验目的:

- (1) 熟悉 TMS320F28377 的 emif 配置过程;
- (2) 了解 YX-F28377 开发板上面的外扩存储器资源;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;

(2)接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处(注意仿真器插入方向, 请仔细核对防插反针的位置);

(3)连接目标板, 出现如下图 3-2-1 则表示连接成功;

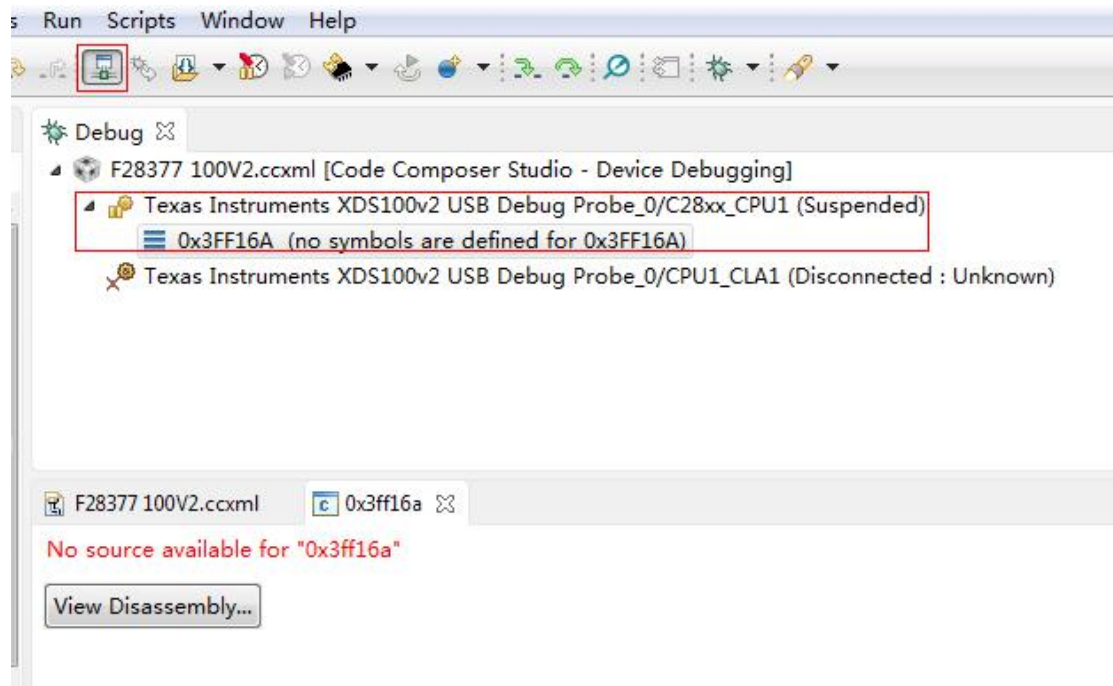


图 3-2-1 连接界面

(4)添加工程, 并加载 lab02_ram.out 文件;

(5)在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

打开在工具栏中点击 View->memory browser 窗口, 在弹出的窗口中的地址栏输入 RAM 地址 0x300000, 如下图 3-2-2 所示:

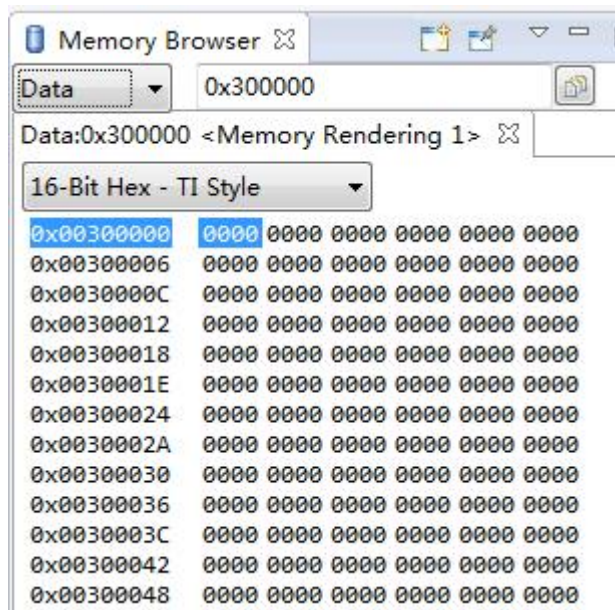


图 3-2-2

在 CCS 工具栏中点击 Run→Resume……，等运行停止后，如下图 3-2-3 所示，memory 各个地址的值变为 0X5555；

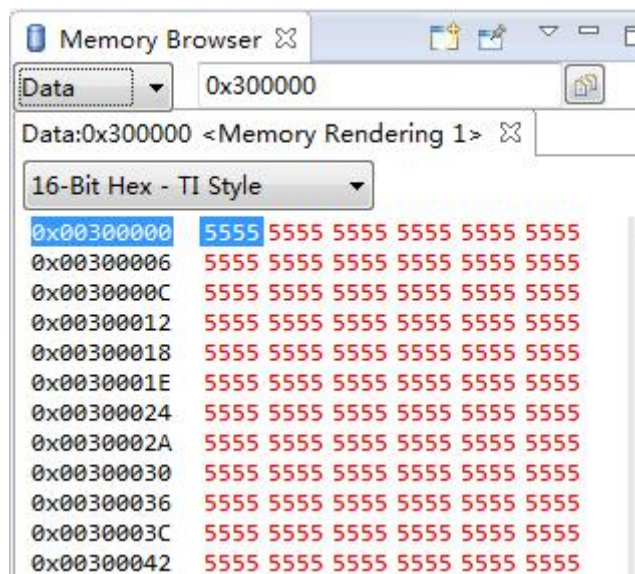


图 3-2-3

在 CCS 工具栏中点击 Run→Resume……，等运行停止后，如下图 3-2-4 所示，memory 各个地址的值变为 0XAAAA；

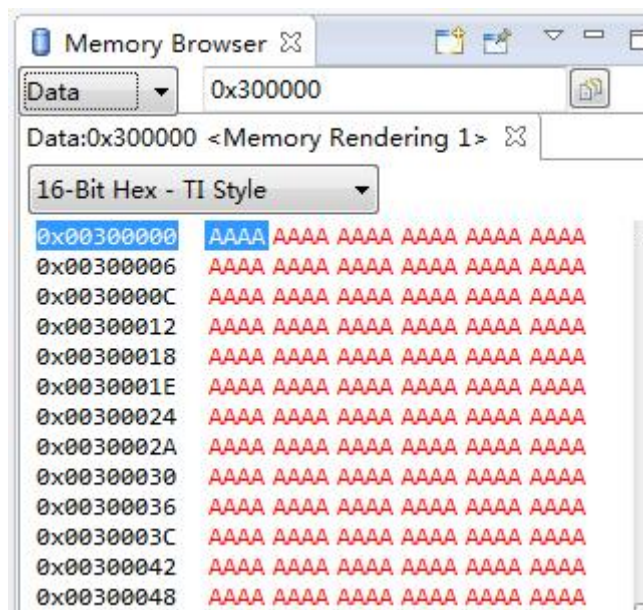


图 3-2-4

在 CCS 工具栏中点击 Run→Resume……，等运行停止后，如下图 3-2-5 所示，memory 各个地址的值变为 0x0000-0xFFFF；



图 3-2-5

3.3 lab03_flash

1、实验目的：

- (1) 熟悉 TMS320F28377 的 emif 配置过程；
- (2) 了解 YX-F28377 开发板上面的外扩存储器资源；

2、实验设备：

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台；
- (2) XDS100v2 仿真器一套；

(3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

(1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;

(2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处(注意仿真器插入方向, 请仔细核对防插反针的位置);

(3) 连接目标板, 出现如下图 3-3-1 则表示连接成功;

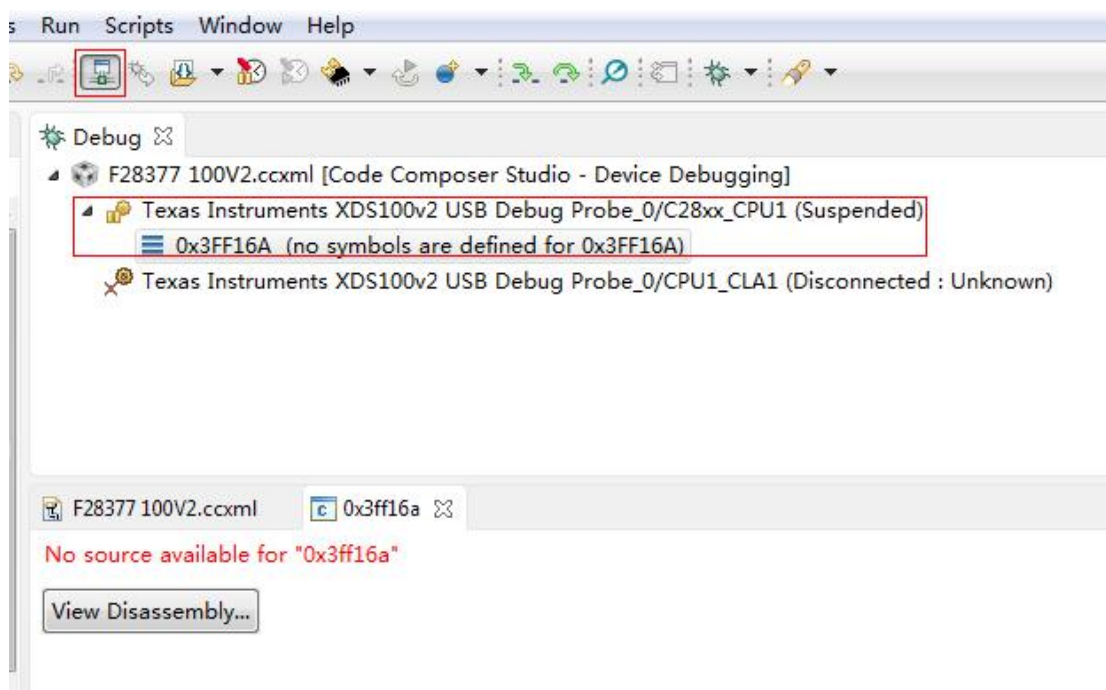


图 3-3-1 连接界面

(4) 添加工程, 并加载 lab02_ram.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

打开在工具栏中点击 View->memory browser 窗口, 在弹出的窗口中的地址栏输入外部 FLASH 地址 0x100000, 如下图 3-3-2 所示。

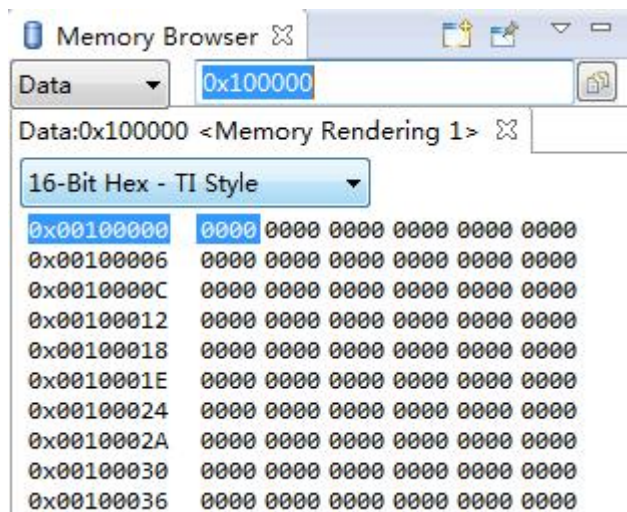


图 3-3-2

在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……, 等运行停止后, 如下图 3-3-3 所示, memory 各个地址的值变为 0xFFFF;

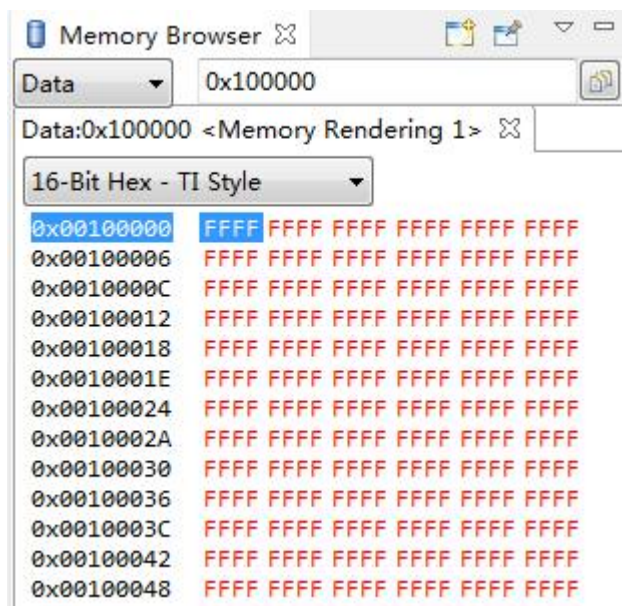


图 3-3-3

在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……, 等运行停止后, 如下图 3-3-4 所示, memory 各个地址的值变为 0x0000-0xFFFF;

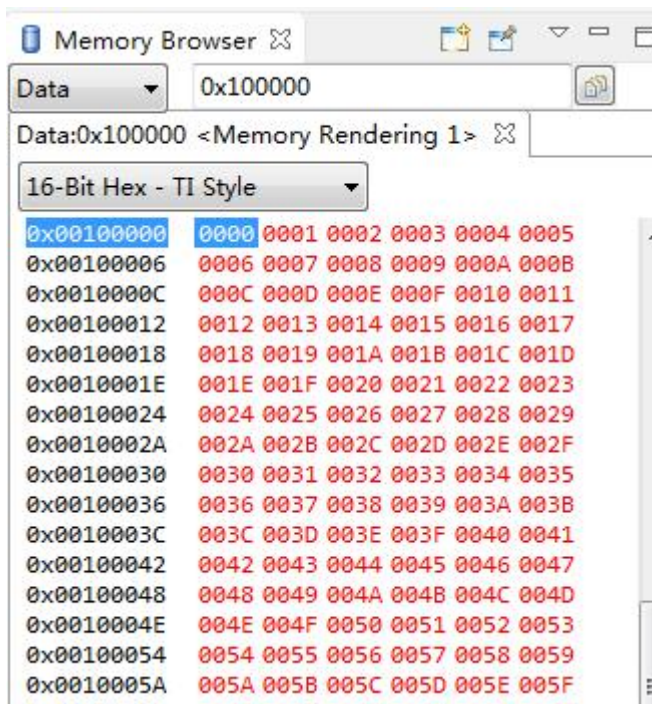


图 3-3-4

3.4 lab04_timer

1、实验目的:

- (1) 了解 TMS320F28377 的定时器工作原理;
- (2) 了解 TMS320F28377 的中断设置;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28335 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28335 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-4-1 则表示连接成功;

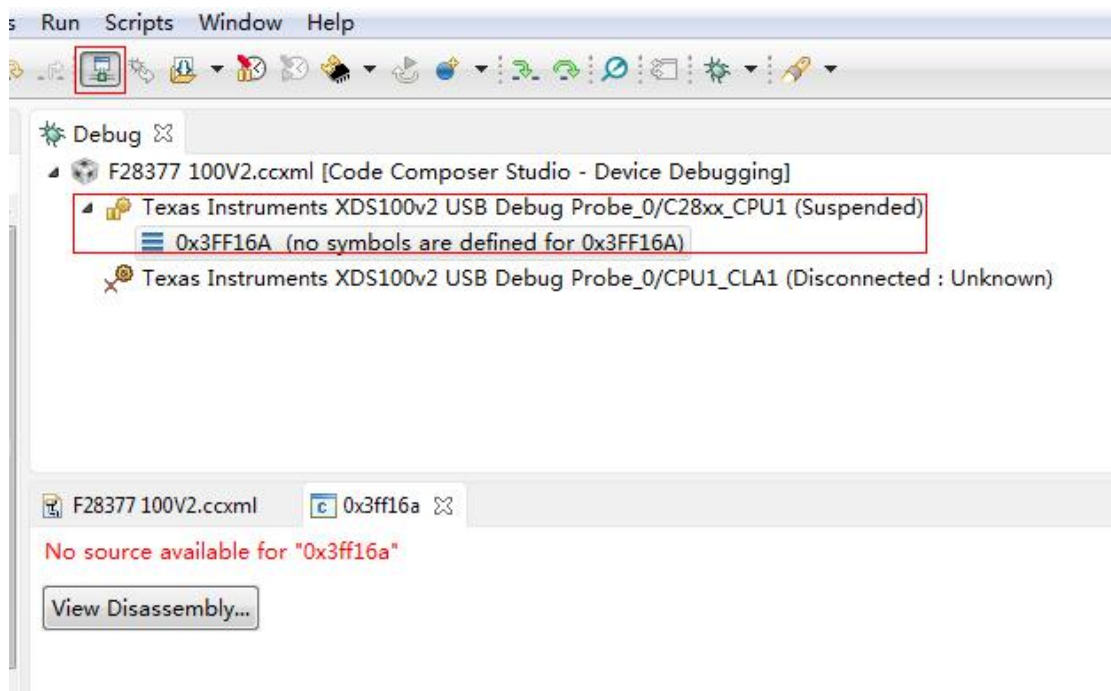


图 3-4-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab04_timer.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

LED 每隔 500ms 闪烁一次。

3.5 lab05_DAC

1、实验目的:

了解 F28377 的 DA 的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;
- (4) 万用表一台;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28335 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的

位置)；

(3)连接目标板，出现如下图 3-5-1 则表示连接成功；

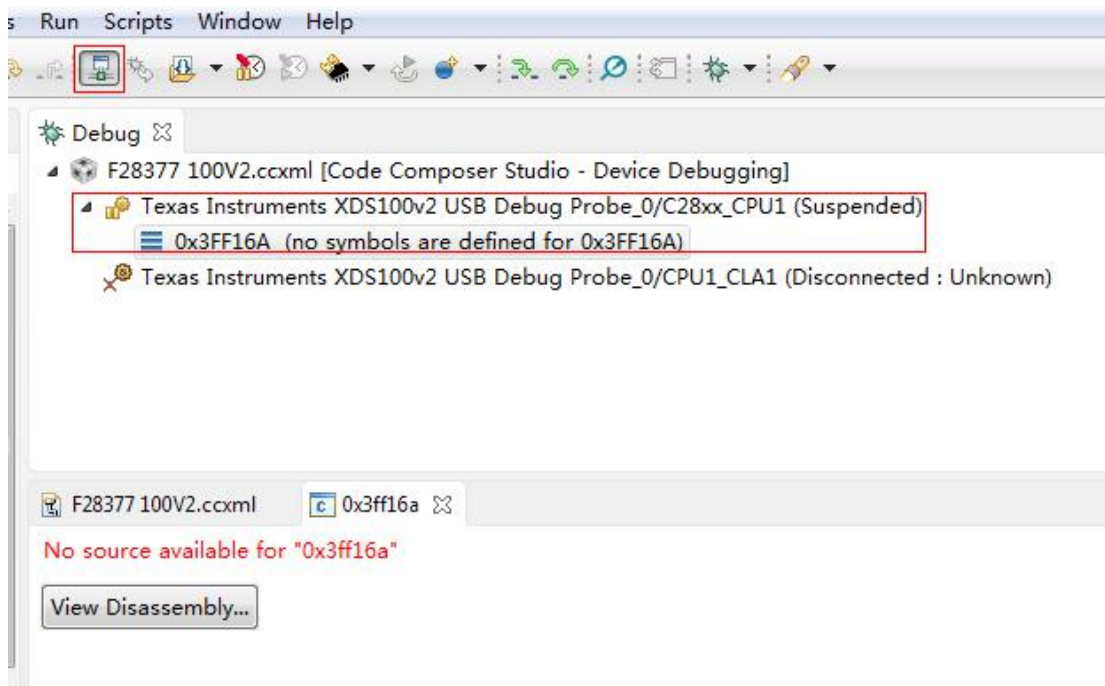


图 3-5-1 连接界面

(4)添加工程, 并加载 lab05_DAC.out 文件；

(5)在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序；

(6)将万用表的地线接 J11 的 AGND，信号线接 J11 的 A0、A1 和 B1 (此三个管脚为 DAC 的输出管脚，和 AD 复用)，如下图 3-5-2 所示：



图 3-5-2

4、实验现象：

此程序的作用是使用内部 DA 输出电压，基准电压为 3.3V。

用万用表可以测得 DACOUTA 端电压为 1.1V, DACOUTB 端电压为 2.2V, DACOUTB 端电压为 3.3V。底板 J11，10 号脚 A0 为 DACOUTA，7 号脚 A1 为 DACOUTB，14 号脚 B1 为 DACOUTB。

3.6 lab06_external_interrupt

1、实验目的:

- (1) 了解 F28377 的外部中断的工作原理;
- (2) 熟练运用 F28377 的外部中断;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28335 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-6-1 则表示连接成功;

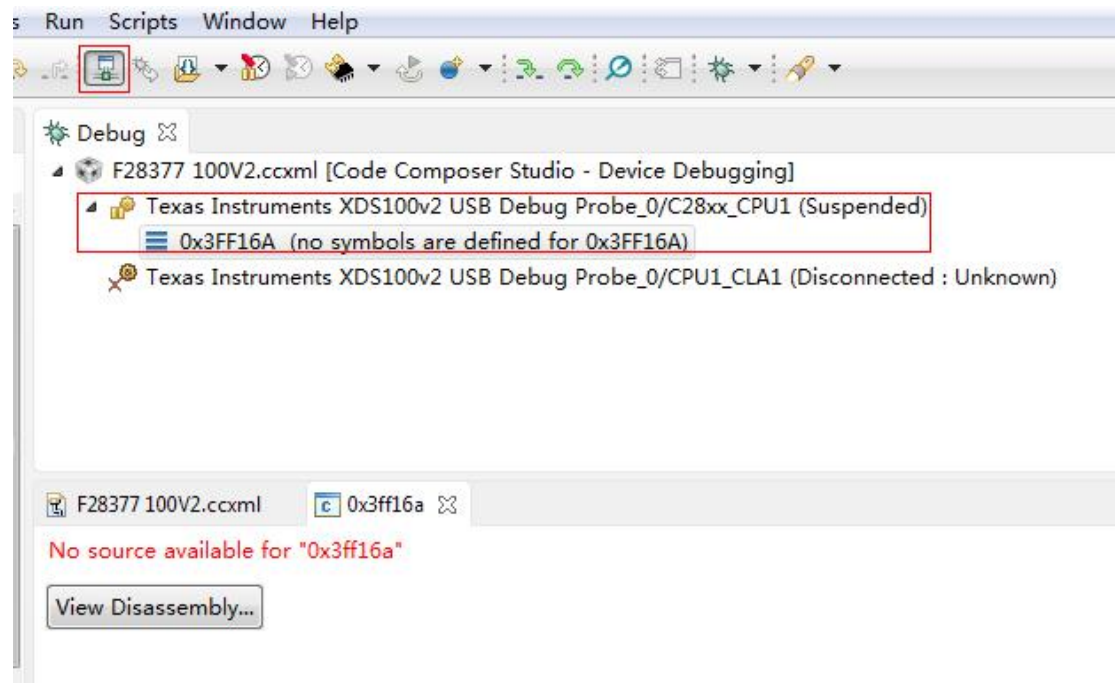


图 3-6-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab06_external_interrupt.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

此程序的作用是通过外部中断来产生下降沿来使蜂鸣器响。每次按下按键 K1, 可以听到蜂鸣器响一下。

3.7 lab07_ADC_software

1、实验目的:

了解 F28377 的 AD 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

(1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;

(2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JTAG 端插到 YX-F28377 开发板的 JTAG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);

(3) 连接目标板, 出现如下图 3-7-1 则表示连接成功;

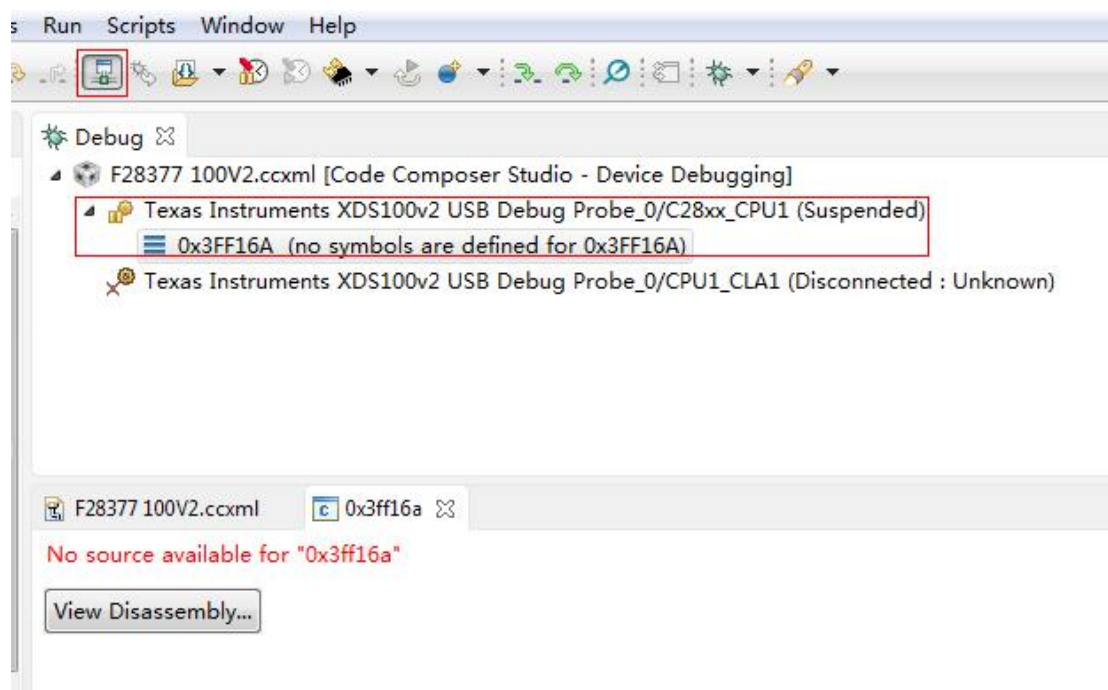


图 3-7-1 连接界面

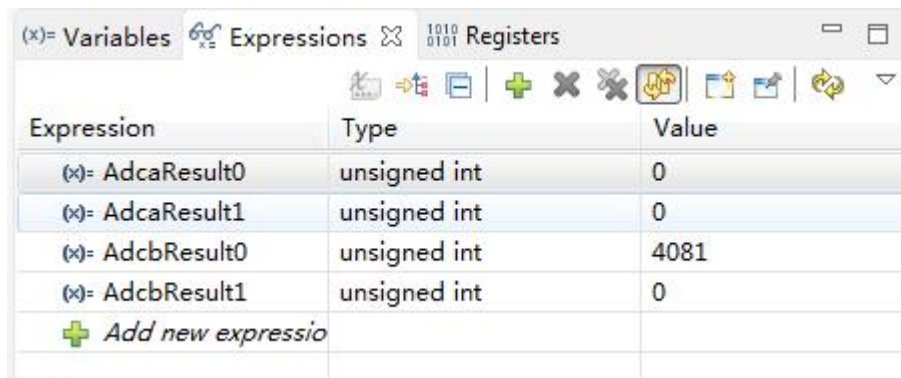
(4) 添加工程, 并加载 lab07_ADC_software.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

此程序通过软件触发 AD 转换。

将 AdcaResult0, AdcaResult1, AdcbResult0, AdcbResult1 这四个变量添加到 expressions 窗口中, 然后在 A0, A1, B0, B1 接口处施加 0~3.3V 的电压信号 (信号的最大值不能超过 3.3V), 如下图 3-7-2 所示:



Expression	Type	Value
(x)- AdcaResult0	unsigned int	0
(x)- AdcaResult1	unsigned int	0
(x)- AdcbResult0	unsigned int	4081
(x)- AdcbResult1	unsigned int	0
+ Add new expressio		

图 3-7-2

3.8 lab08_ADC_temperature

1、实验目的:

了解 F28377 的 AD 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-8-1 则表示连接成功;

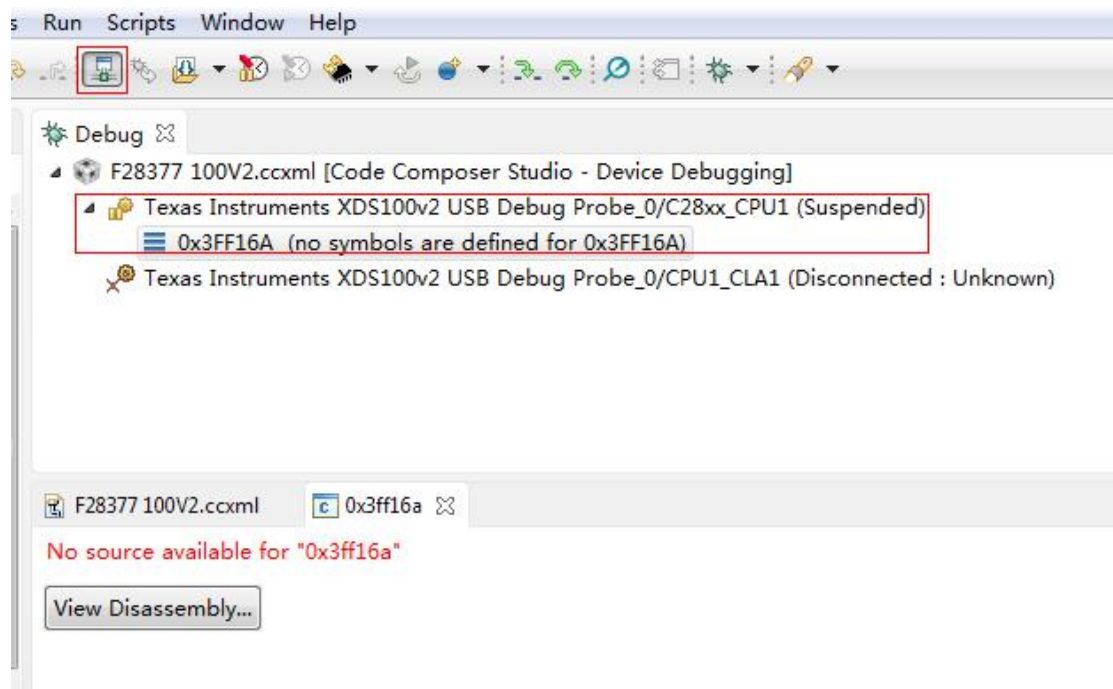


图 3-8-1 连接界面

(4) 添加工程, 并加载 lab08_ADC_temperature.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

此程序通过芯片内部的温度传感器检测芯片的温度。

将 sensorTemp 变量添加到 expressions 窗口中, 可以观察到芯片的温度是 30℃, 如下图 3-8-2 所示:

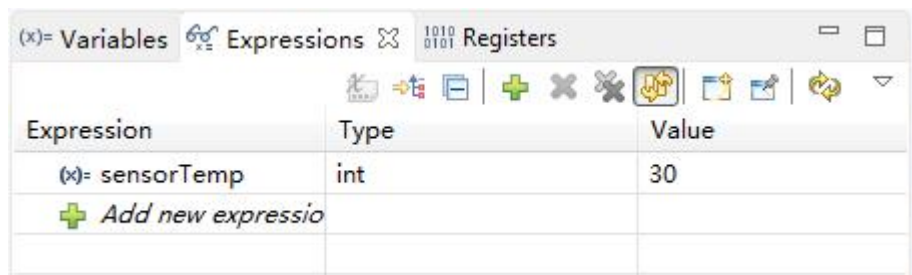


图 3-8-2

3.9 lab09_epwm_dead

1、实验目的:

了解 F28377 的 AD 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;
- (4) 示波器一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-9-1 则表示连接成功;

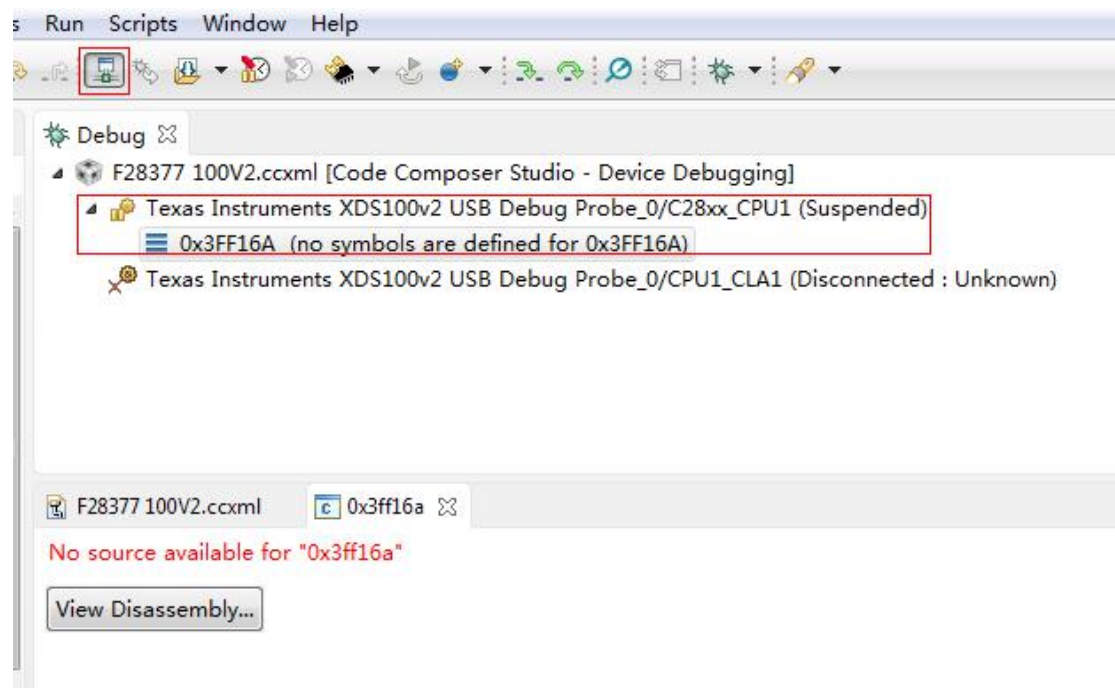


图 3-9-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab09_epwm_dead.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;
- (6) 将示波器的地线接 J19 的 16 脚 DGND, 信号线接 J10 的 15、13 和 11 脚, 如下图 3-9-2 所示:

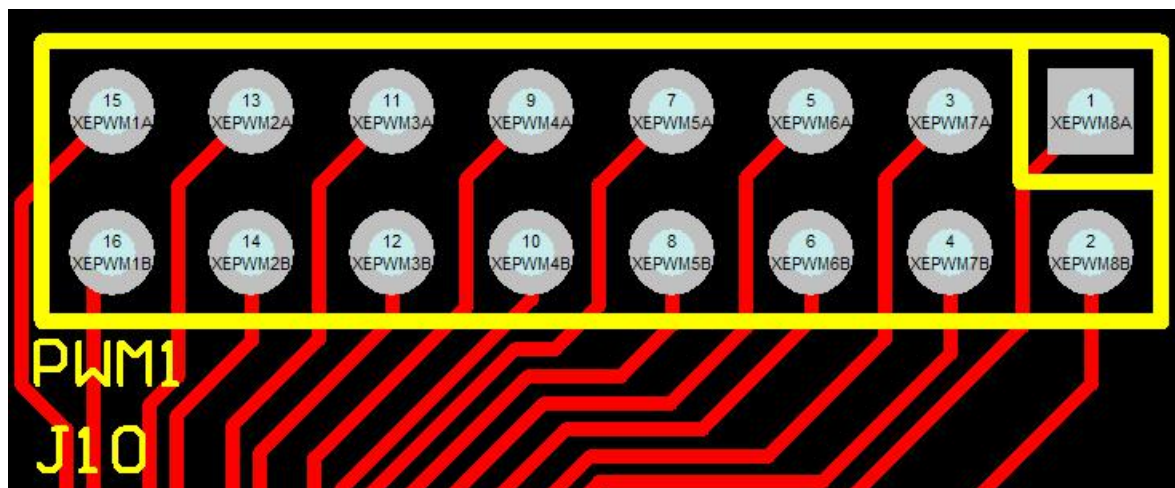


图 3-9-2

4、实验现象:

此程序是用来演示改变 pwm 的死区时间。

用示波器观察 PWM1-PWM3, 可以看到 pwm 的死区是一直在变化的。

3.10 lab10_epwm_aq

1、实验目的:

了解 F28377 的 PWM 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;
- (4) 示波器一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-10-1 则表示连接成功;

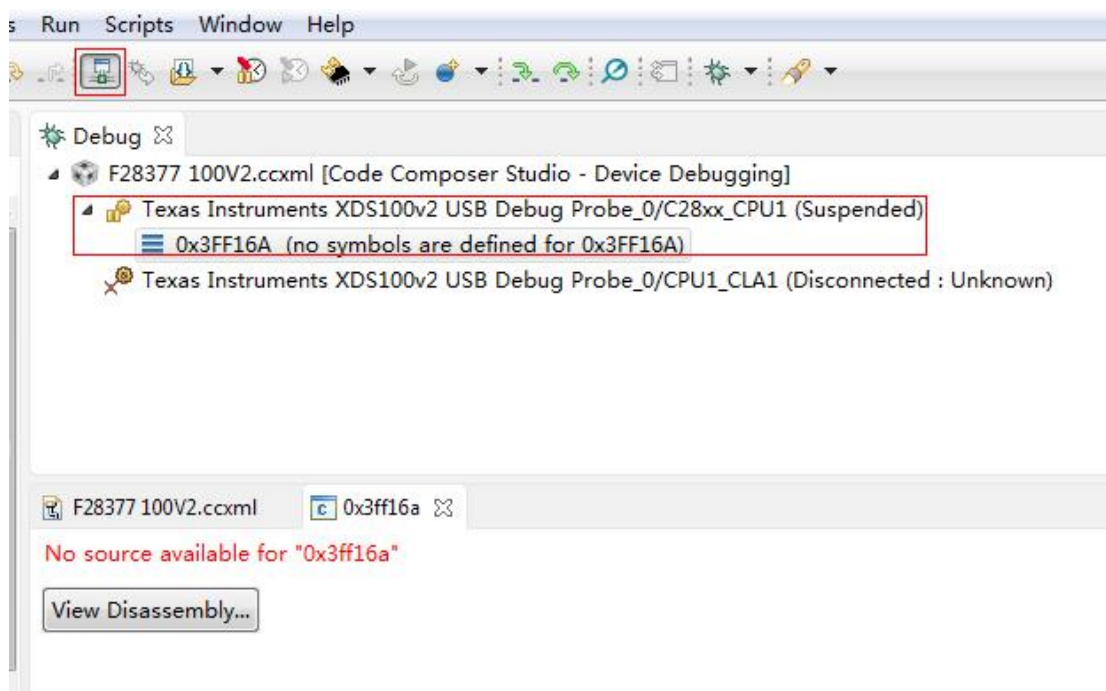


图 3-10-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab10_epwm_aq.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;
- (6) 将示波器的地线接 J19 的 16 脚 DGND, 信号线接 J10 的 15、13 和 11 脚, 如下图 3-10-2 所示:

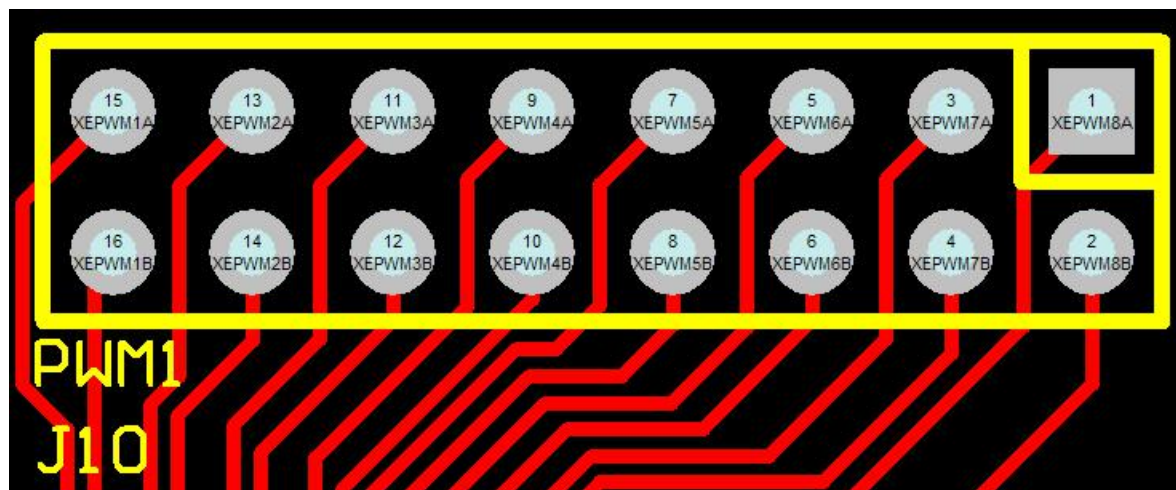


图 3-10-2

4、实验现象:

此程序是用来演示改变 pwm 的动作限定模块。

用示波器观察 PWM1-PWM3, 由于 pwm1-3 的 AQ 寄存器的配置是不同, 可以看到 pwm1-3 的波形变化方式是不一样的。

3.11 lab12_ECAP_APWM

1、实验目的:

- (1) 了解 F28377 的 PWM 模块的工作原理;
- (2) 了解 F28377 的 CAP 模块的工作原理

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;
- (4) 示波器一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处(注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-11-1 则表示连接成功;

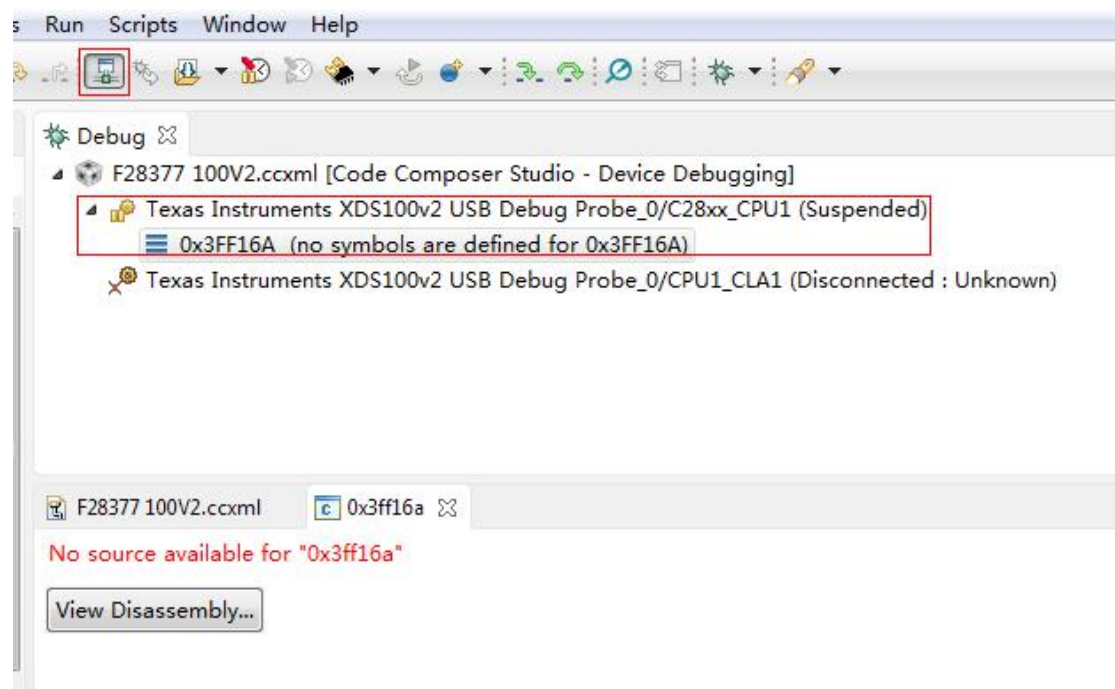


图 3-11-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab12_ECAP_APWM.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

(6) 将示波器的地线接 J19 的 16 脚 DGND, 信号线接 J10 的 12 脚, 如下图

3-11-2 所示:

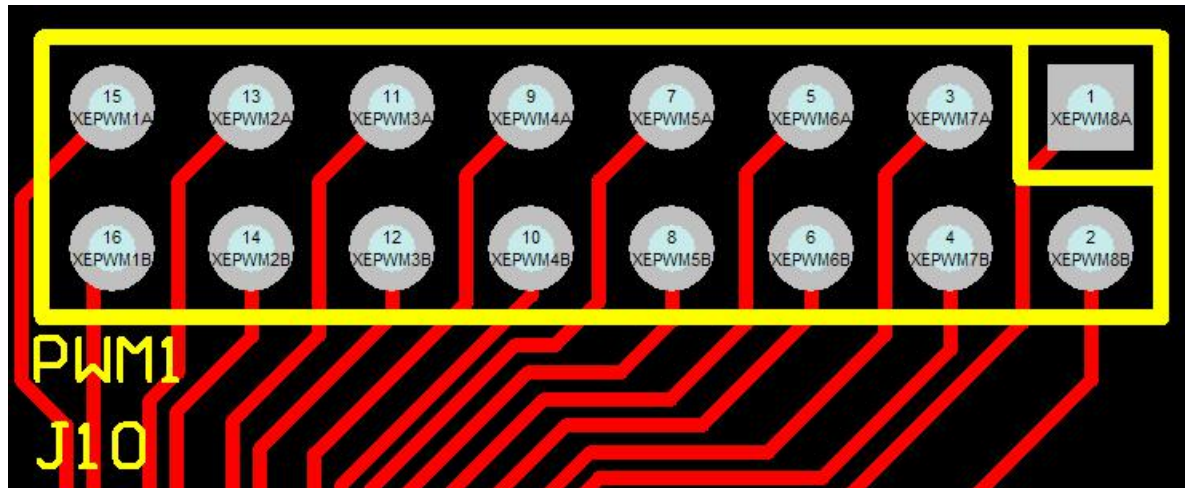


图 3-11-2

4、实验现象:

此例程设置 eCAP 引脚为 APWM 模式。

用示波器观察 XPWM3B 引脚, 为 APWM 输出引脚, 可以看到频率不断变化的 APWM 波形。

3.12 lab13_ECAP_capture

1、实验目的:

了解 F28377 的 CAP 模块的工作原理

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);

(3) 连接目标板，出现如下图 3-12-1 则表示连接成功；

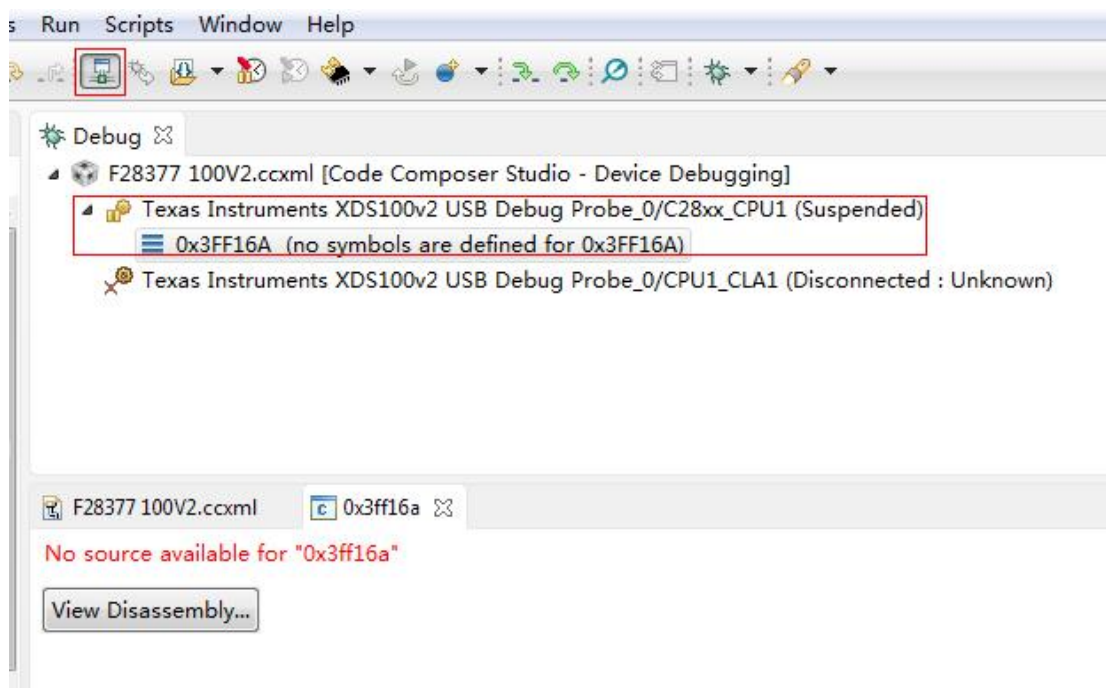
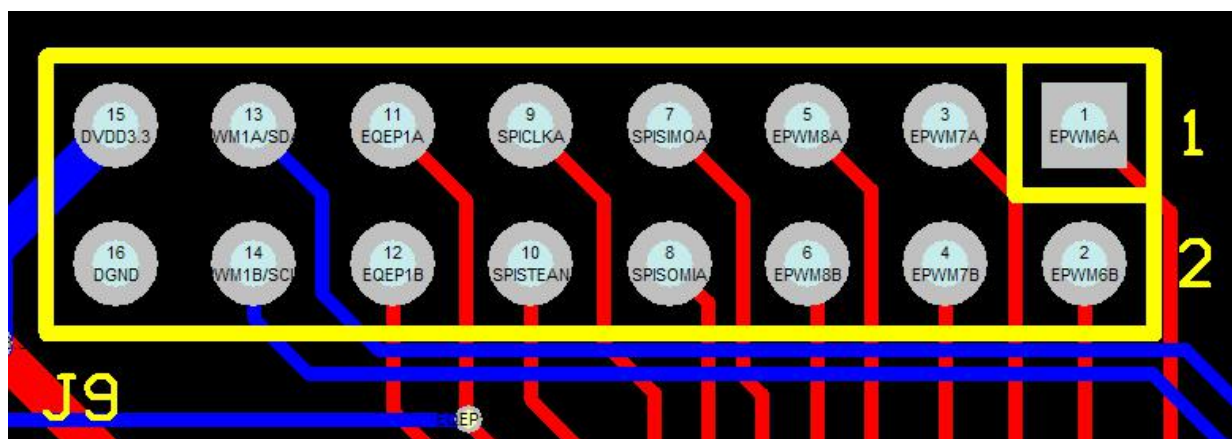


图 3-12-1 连接界面

(4) 添加工程, 并加载 lab13_ECAP_capture.out 文件；

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序；

(6) 将杜邦线一端接 J9 的 10 脚 SP1STEAn(复用 eCAP1)，另一端接 J10 的 11 脚, 如下图 3-12-2 所示：



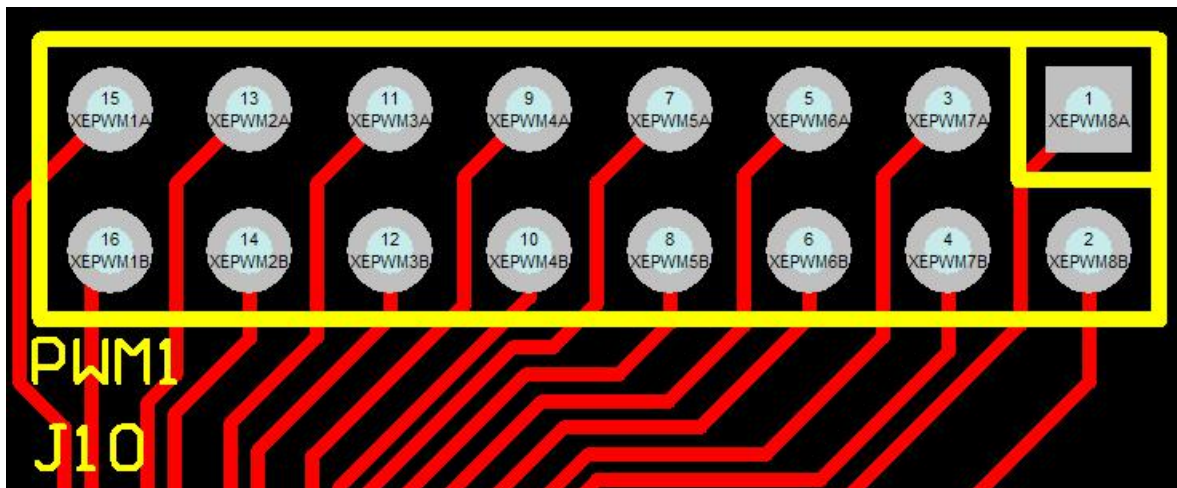


图 3-12-2

4、实验现象：

此例程使用 eCAP 的捕获功能，捕获 PWM3A 引脚，来计算 PWM3A 的上升沿和下降沿之间的时间。

将 PWM3B 引脚连到 GPIO19(eCAP1) 引脚，PWM3B 产生 10k 频率的 pwm 波，在 Expressions 窗口中查看 T1, T2, T3, T4 的数值，如下图 3-12-3 所示。

Expression	Type	Value	Address
(x)= T1	unsigned long	19999	0x0000A9C4@D...
(x)= T2	unsigned long	19999	0x0000A9C8@D...
(x)= T3	unsigned long	19999	0x0000A9C6@D...
(x)= T4	unsigned long	19999	0x0000A9CA@D...

图 3-12-3

3.13 lab14_W5300

1、实验目的：

- (1) 了解 F28377 的 emif 模块的工作原理；
- (2) 了解并熟悉 W5300 的使用方法；

2、实验设备：

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台；
- (2) XDS100v2 仿真器一套；
- (3) YX-F28377 开发板一套；
- (4) 网络调试助手；

3、实验步骤:

(1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;

(2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);

(3) 连接目标板, 出现如下图 3-13-1 则表示连接成功;

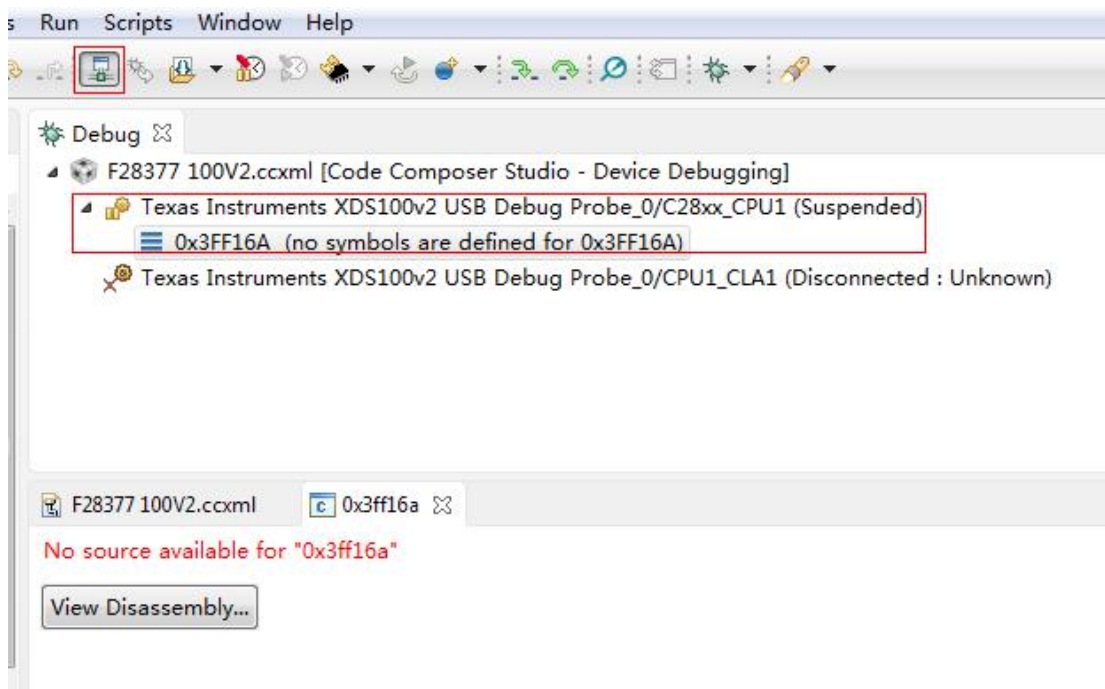


图 3-13-1 连接界面

(4) 添加工程, 并加载 lab14_W5300.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

此例程用来演示外扩网口的程序。

打开光盘资料里的网络调试助手, 如下图 3-13-2 所示:



图 3-13-2

按下图 3-13-3 所示, 选择“TCP Client”(客户端)模式, 本地主机地址选择自己计算机的 IP 地址, 远程主机地址 (28377 开发板所使用的 IP) 填上 192.168.0.11, 端口号写 1026, 运行程序, 点击连接, 等连上后, 在发送栏里

写上要发送的内容;

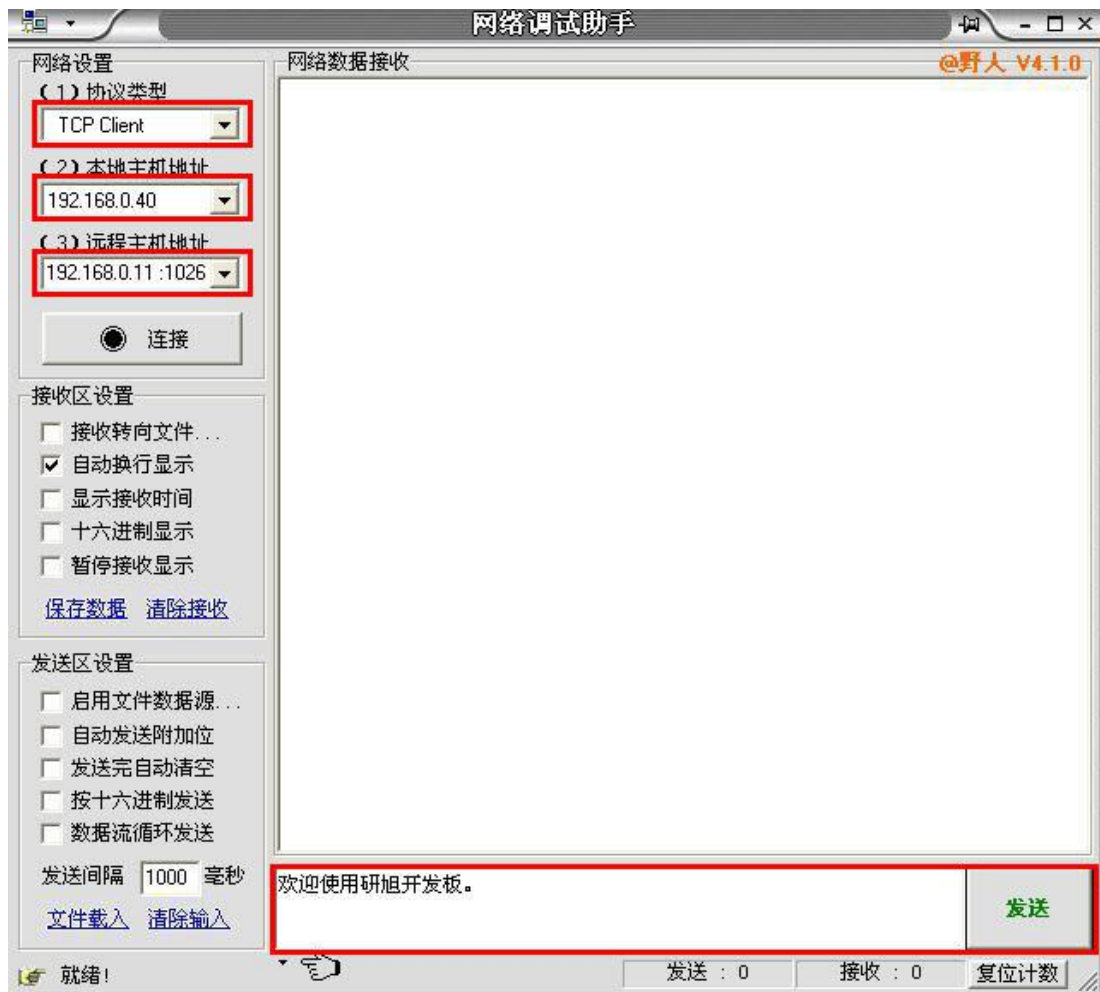


图 3-13-3

可以看到开发板返回的内容和发送的内容一样, 如下图 3-13-4 所示:



图 3-13-4

3.14 lab15_eeprom

1、实验目的:

- (1) 了解 F28377 的 I2C 模块的工作原理;
- (2) 了解并熟悉 AT24C01 的使用方法;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到

YX-F28377 开发板的 JATG 针处（注意仿真器插入方向，请仔细核对防差错针的位置）；

(3) 连接目标板，出现如下图 3-14-1 则表示连接成功；

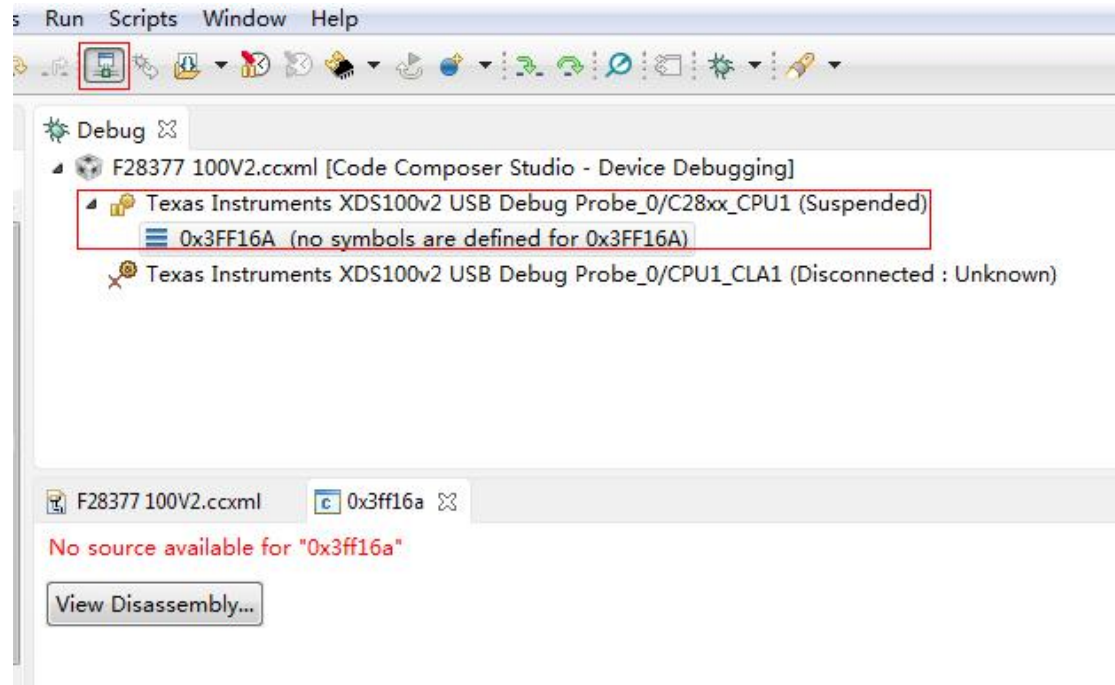


图 3-14-1 连接界面

(4) 添加工程，并加载 lab15_eeprom.out 文件；

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序；

4、实验现象：

此程序是测试 EEPROM 的读写。

在 Expressions 窗口中查看 dat1 和 dat 两个数组，如下图 3-14-2 所示

(x)= Variables Expressions Registers			
Expression	Type	Value	Address
dat1	unsigned int[8]	0x0000040C@Data (Hex)	0x0000040C@Data
(x)= [0]	unsigned int	0x0011 (Hex)	0x0000040C@Data
(x)= [1]	unsigned int	0x0022 (Hex)	0x0000040D@Data
(x)= [2]	unsigned int	0x0033 (Hex)	0x0000040E@Data
(x)= [3]	unsigned int	0x0044 (Hex)	0x0000040F@Data
(x)= [4]	unsigned int	0x0055 (Hex)	0x00000410@Data
(x)= [5]	unsigned int	0x0066 (Hex)	0x00000411@Data
(x)= [6]	unsigned int	0x0077 (Hex)	0x00000412@Data
(x)= [7]	unsigned int	0x0088 (Hex)	0x00000413@Data
dat	unsigned int[8]	0x00000404@Data (Hex)	0x00000404@Data
(x)= [0]	unsigned int	0x0011 (Hex)	0x00000404@Data
(x)= [1]	unsigned int	0x0022 (Hex)	0x00000405@Data
(x)= [2]	unsigned int	0x0033 (Hex)	0x00000406@Data
(x)= [3]	unsigned int	0x0044 (Hex)	0x00000407@Data
(x)= [4]	unsigned int	0x0055 (Hex)	0x00000408@Data
(x)= [5]	unsigned int	0x0066 (Hex)	0x00000409@Data
(x)= [6]	unsigned int	0x0077 (Hex)	0x0000040A@Data
(x)= [7]	unsigned int	0x0088 (Hex)	0x0000040B@Data

图 3-14-2

3.15 lab16_eeprom_rtc

1、实验目的:

- (1) 了解 F28377 的 I2C 模块的工作原理;
- (2) 了解并熟悉 X1226 的使用方法;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-15-1 则表示连接成功;

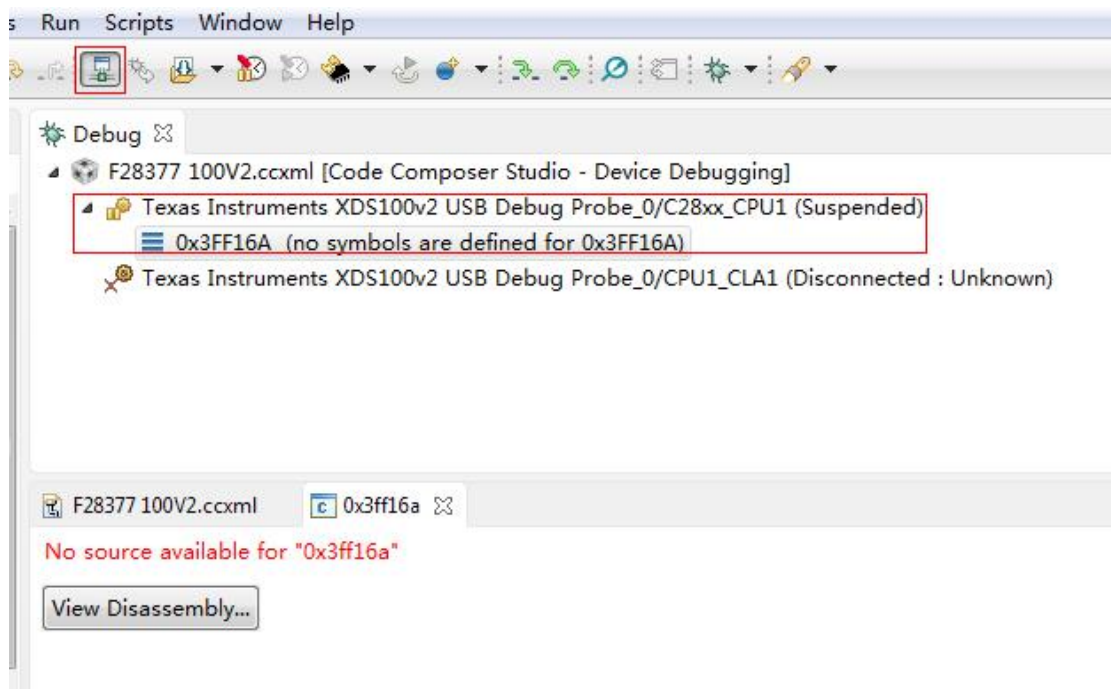


图 3-15-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab16_eeprom_rtc.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

此程序用来运行实时时钟。

在 Expressions 窗口中查看 SECOND 数组, 可以发现 SECOND 值会每秒钟增加 1, 如下图 3-15-2 所示

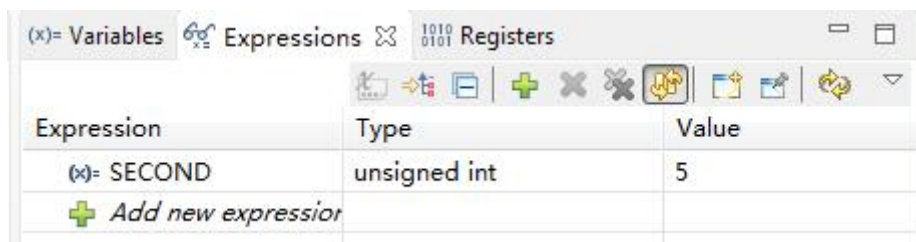


图 3-15-2

3.16 lab17_scia_echoback

1、实验目的:

了解 F28377 的 UART 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-16-1 则表示连接成功;

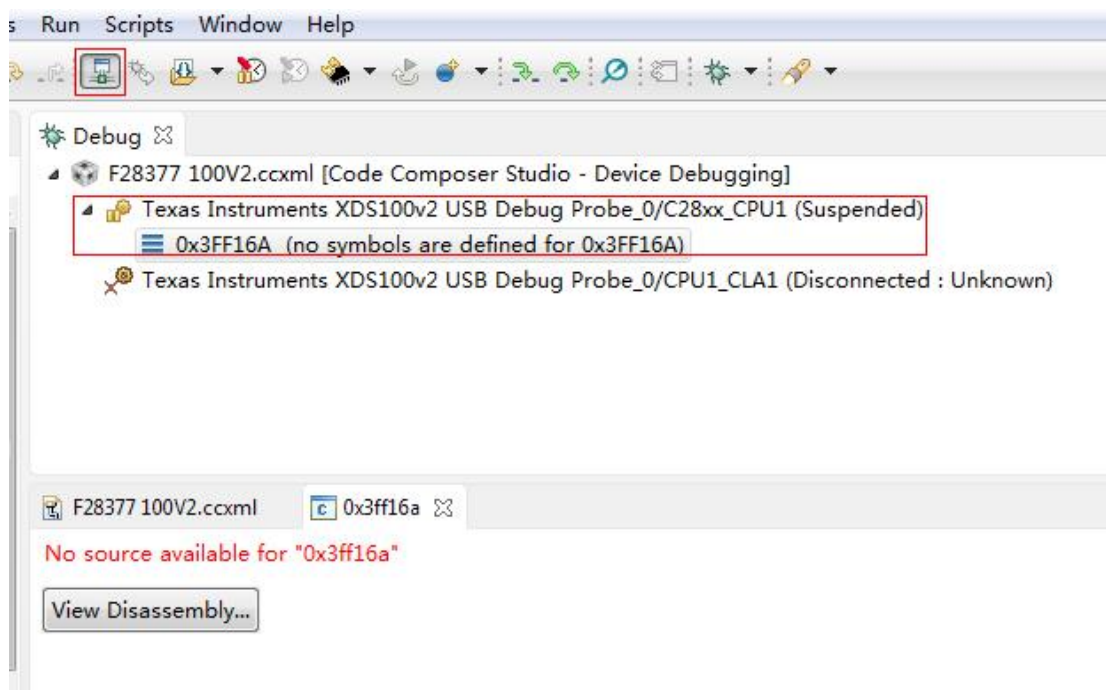


图 3-16-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab17_scia_echoback.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

此程序演示串口 scia 的发送和接收。

打开串口调试助手, 选择 COM 口, 波特率为 9600, 数据位为 8, 校验位为无, 停止位为 1, 运行程序, 可以观察到下图 3-16-2, 在发送区 1 中输入字符 “A”, 按手动发送, 可以观察到串口调试助手上回显示用户刚刚发送的字符。

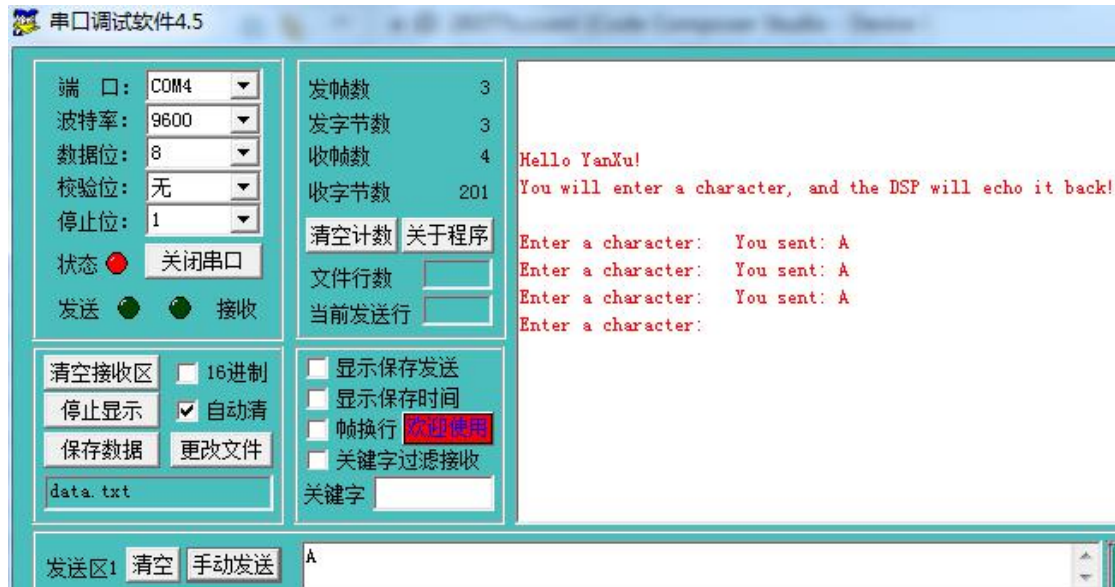


图 3-16-2

3.17 lab18_scib_echoback

1、实验目的:

了解 F28377 的 UART 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-17-1 则表示连接成功;

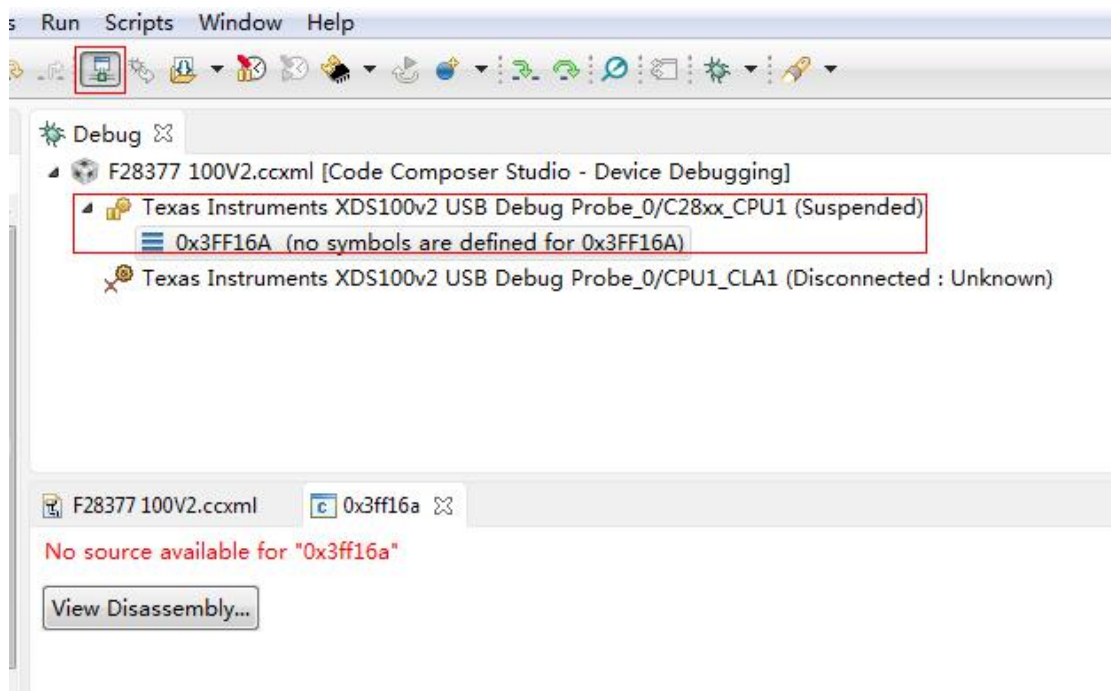


图 3-17-1 连接界面

(4) 添加工程, 并加载 lab18_scib_echoback.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run→Resume……运行程序;

4、实验现象:

此程序演示串口 scib 的发送和接收。

打开串口调试助手, 选择 COM 口, 波特率为 9600, 数据位为 8, 校验位为无, 停止位为 1, 运行程序, 可以观察到下图 3-17-2, 在发送区 1 中输入字符 “A”, 按手动发送, 可以观察到串口调试助手上回显示用户刚刚发送的字符。

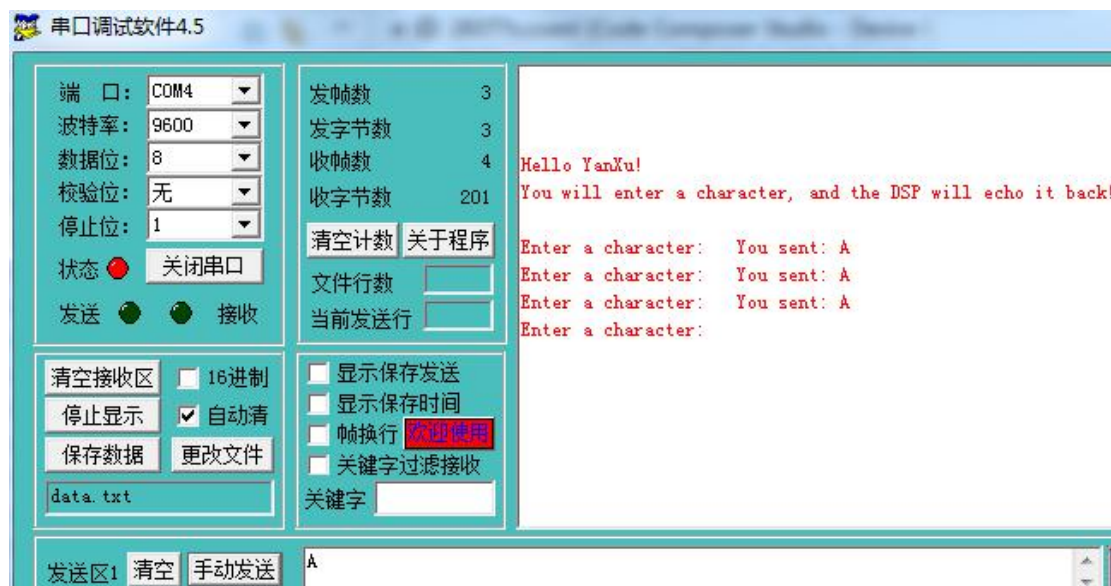


图 3-17-2

3.18 lab19_scic_RS485

1、实验目的:

了解 F28377 的 UART 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

(1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;

(2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处(注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);

(3) 连接目标板, 出现如下图 3-18-1 则表示连接成功;

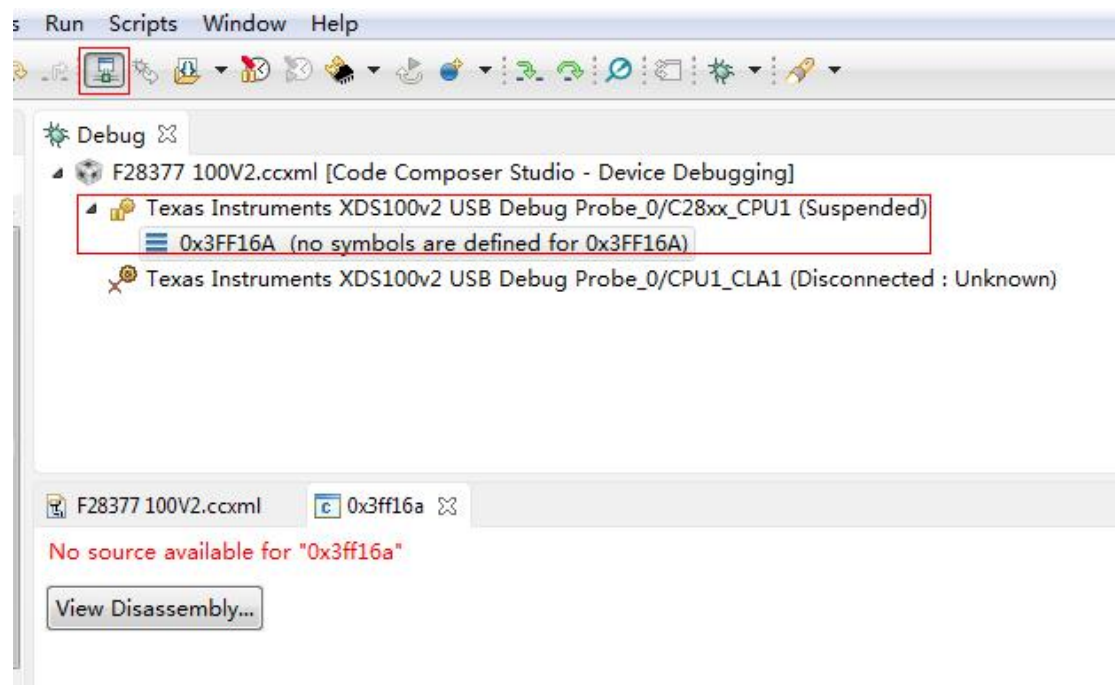


图 3-18-1 连接界面

(4) 添加工程, 并加载 lab19_scic_RS485.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

此程序演示串口 scic 的发送和接收。

打开串口调试助手, 选择 COM 口, 波特率为 9600, 数据位为 8, 校验位为无, 停止位为 1, 运行程序, 可以观察到下图 3-18-2, 在发送区 1 中输入字符 “A”, 按手动发送, 可以观察到串口调试助手上回显示用户刚刚发送的字符。

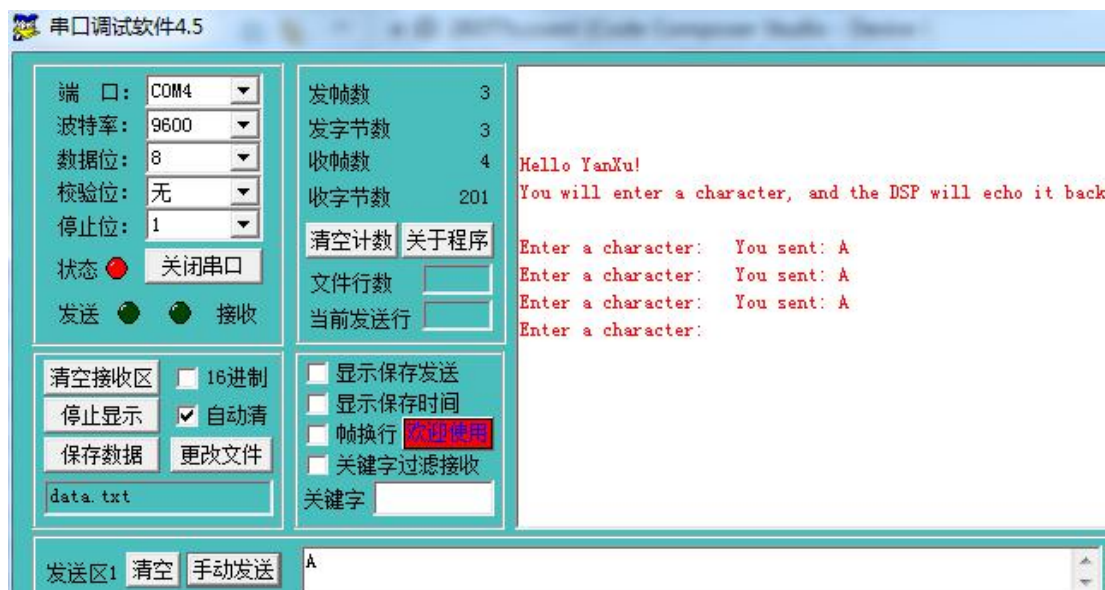


图 3-18-2

3.19 lab20_dac_ramp

1、实验目的:

了解 F28377 的 DAC 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;
- (4) 示波器一台;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JTAG 端插到

YX-F28377 开发板的 JATG 针处（注意仿真器插入方向，请仔细核对防差错针的位置）；

(3) 连接目标板，出现如下图 3-19-1 则表示连接成功；

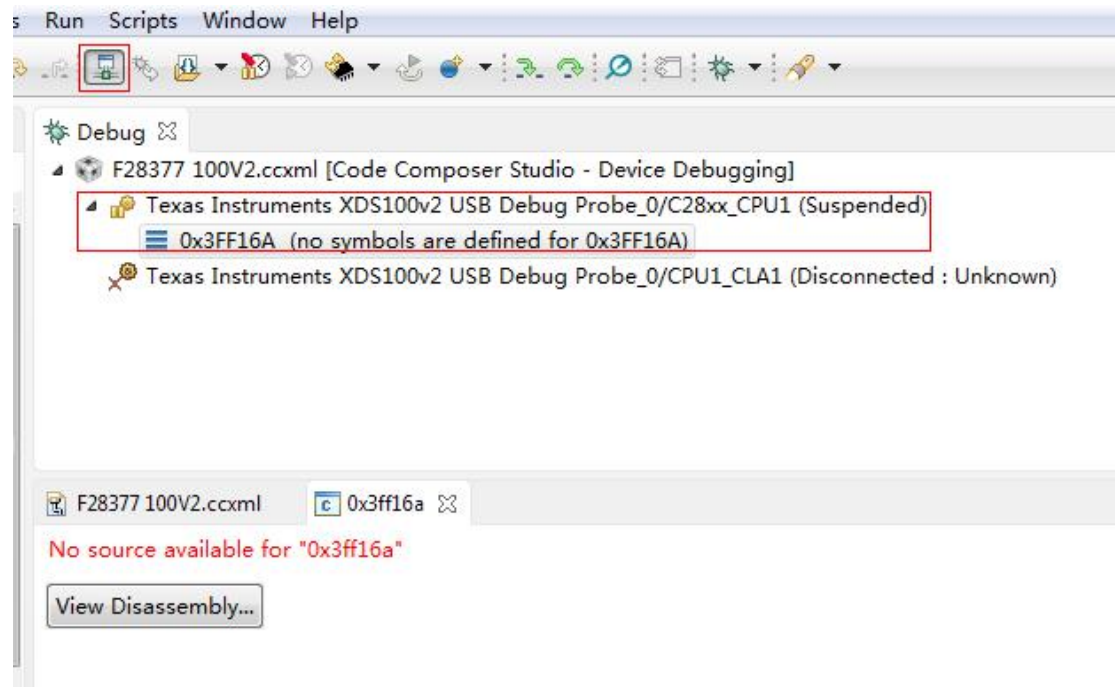


图 3-19-1 连接界面

(4) 添加工程, 并加载 lab20_dac_ramp.out 文件;

(5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

(6) 将示波器的地线接 J11 的 AGND, 信号线接 J11 的 A0 (此管脚为 DAC 的输出管脚, 和 AD 复用), 如下图 3-19-2 所示:



图 3-19-2

4、实验现象:

此程序使用 DACOUTA 输出一个锯齿波。

用示波器观察 DACOUA 的波形, 如下图 3-19-3 所示:

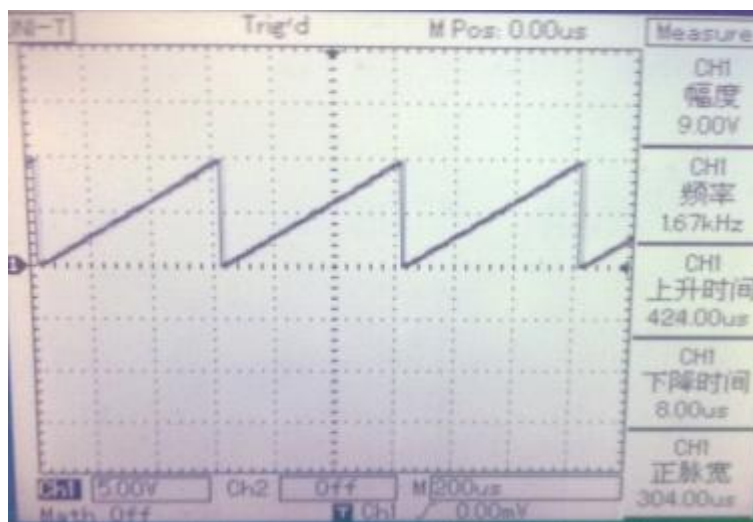


图 3-19-3

3.20 lab21_dac_sine

1、实验目的:

了解 F28377 的 DAC 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;
- (4) 示波器一台;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JTAG 端插到 YX-F28377 开发板的 JTAG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-20-1 则表示连接成功;

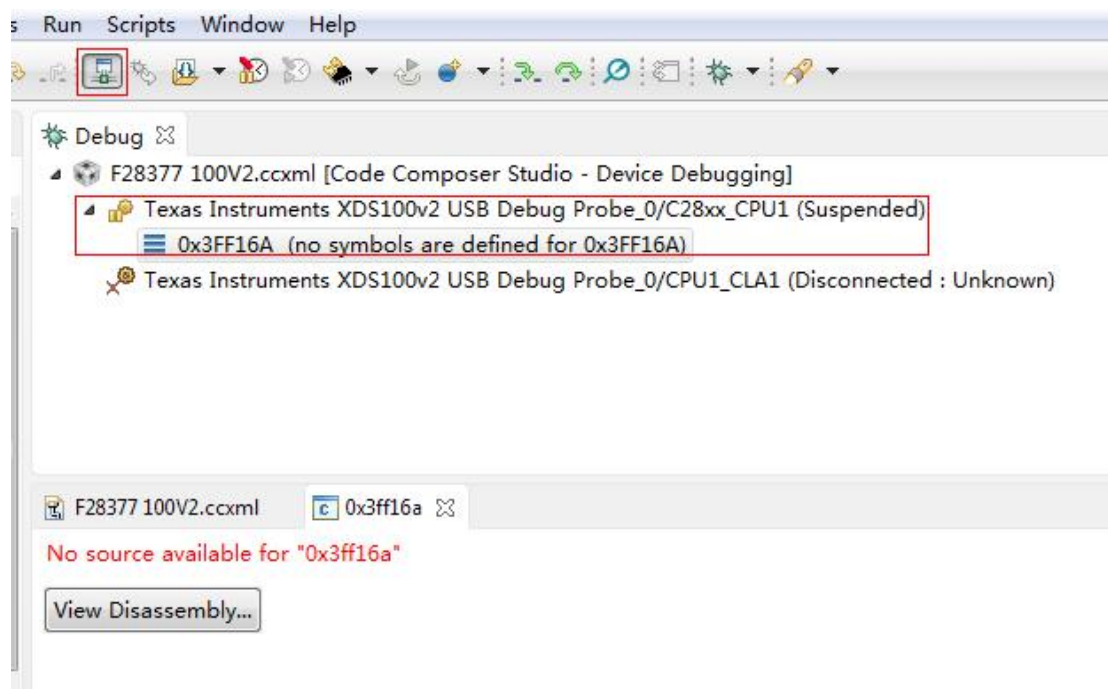


图 3-20-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab21_dac_sine.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume.....运行程序;
- (6) 将示波器的地线接 J11 的 AGND, 信号线接 J11 的 A0 (此管脚为 DAC 的输出管脚, 和 AD 复用), 如下图 3-20-2 所示:



图 3-20-2

4、实验现象:

此程序使用 DACOUTA 输出一个正弦波。

用示波器观察 DACOUA 的波形, 如下图 3-20-3 所示:

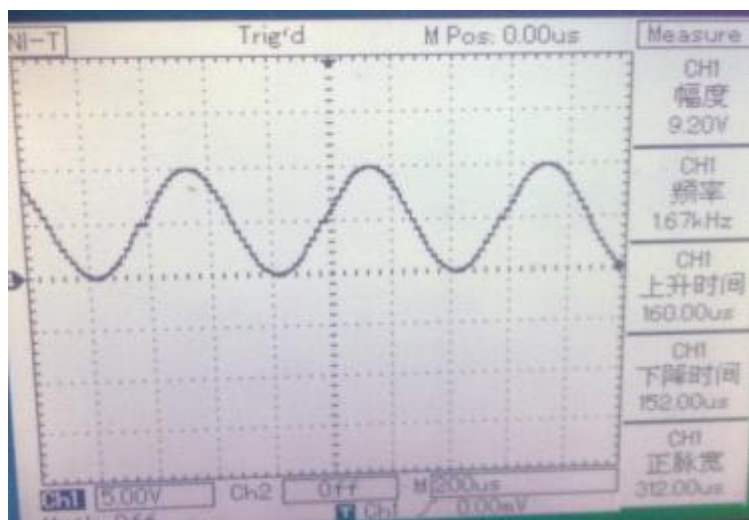


图 3-20-3

3.21 lab22_dac_square

1、实验目的:

了解 F28377 的 DAC 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;
- (4) 示波器一台;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JTAG 端插到 YX-F28377 开发板的 JTAG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-21-1 则表示连接成功;

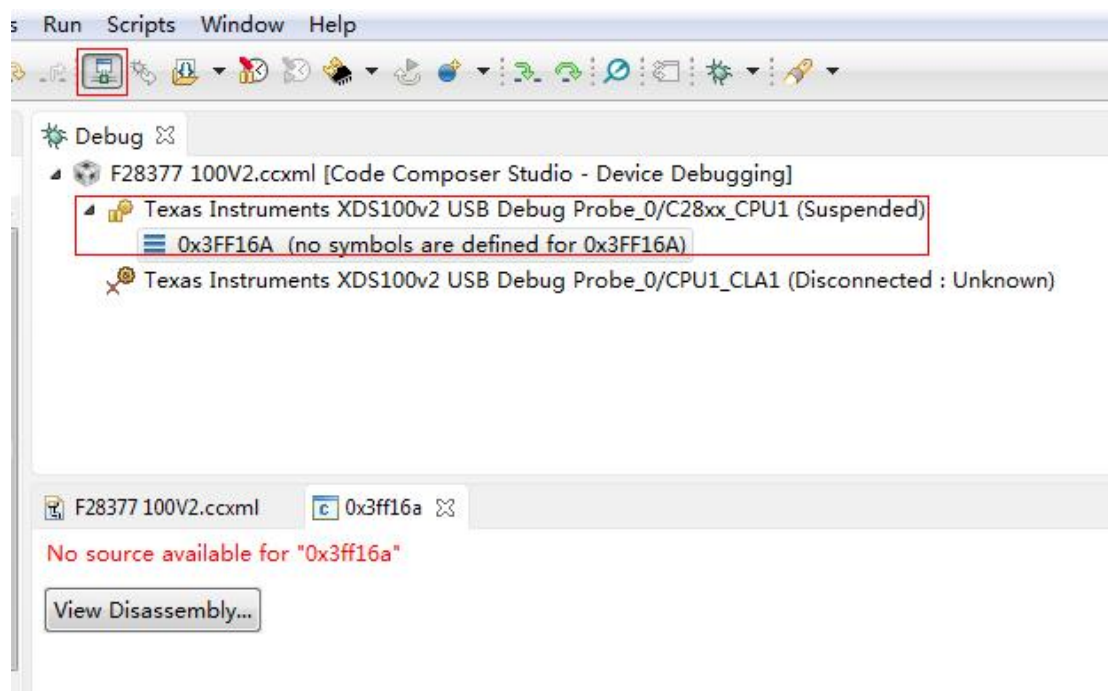


图 3-21-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab22_dac_square.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume.....运行程序;
- (6) 将示波器的地线接 J11 的 AGND, 信号线接 J11 的 A0 (此管脚为 DAC 的输出管脚, 和 AD 复用), 如下图 3-21-2 所示:



图 3-21-2

4、实验现象:

此程序使用 DACOUTA 输出一个方波。

用示波器观察 DACOUA 的波形, 如下图 3-21-3 所示:

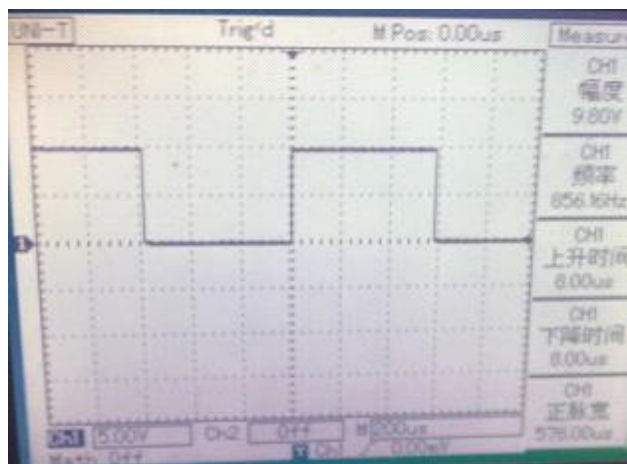


图 3-21-3

3.22 lab29_can_loopback

1、实验目的:

了解 F28377 的 eCAN 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-22-1 则表示连接成功;

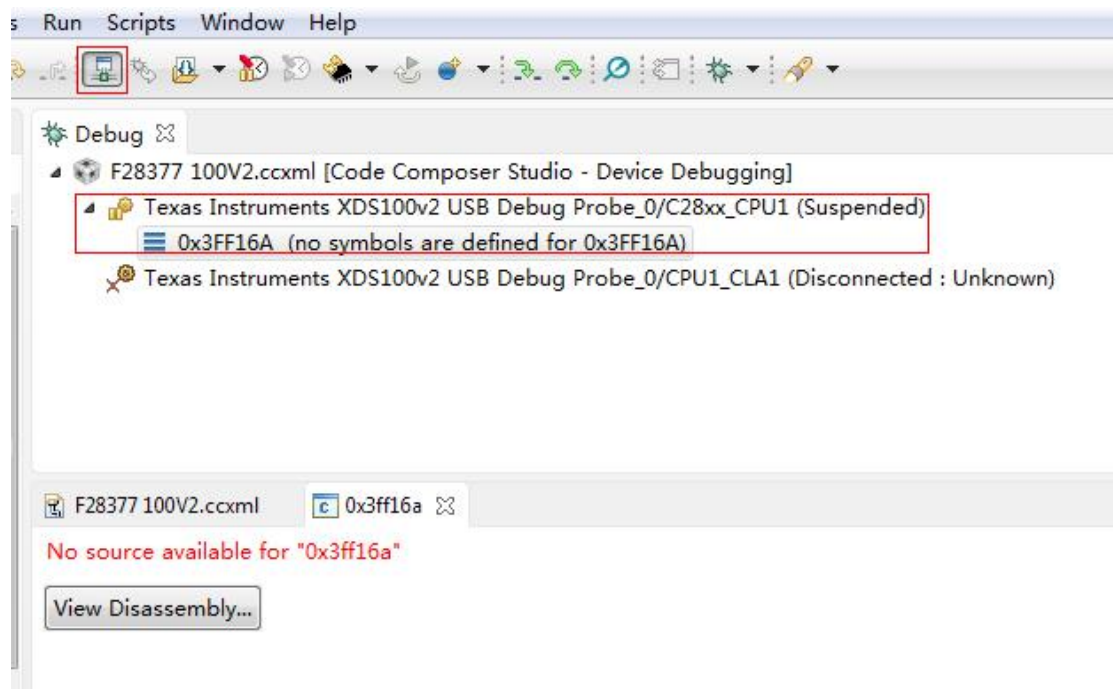


图 3-22-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab29_can_loopback.out 文件;
- (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;

4、实验现象:

该程序给出了 CAN 发送和接收的基本配置, 例程是循环测试模式。

在 Exprssions 窗口查看 ucTXMsgData 和 ucRXMsgData 两个变量, 每按一次运行按钮, 就完成一次 CAN 的发送和接收, 如下图 3-22-2 所示:

Expression	Type	Value
ucTXMsgData	unsigned char[4]	0x0000A9D2@Data (Hex)
(x)- [0]	unsigned char	0x0003 (Hex)
(x)- [1]	unsigned char	0x0000 (Hex)
(x)- [2]	unsigned char	0x0000 (Hex)
(x)- [3]	unsigned char	0x0000 (Hex)
ucRXMsgData	unsigned char[4]	0x0000A9CE@Data (Hex)
(x)- [0]	unsigned char	0x0002 (Hex)
(x)- [1]	unsigned char	0x0000 (Hex)
(x)- [2]	unsigned char	0x0000 (Hex)
(x)- [3]	unsigned char	0x0000 (Hex)

图 3-22-2

3.23 lab46_SD_SPI

1、实验目的:

了解 F28377 的 SPI 模块的工作原理;

2、实验设备:

- (1) 装有 CCS6.1 的 PC 机一台;
- (2) XDS100v2 仿真器一套;
- (3) YX-F28377 开发板一套;

3、实验步骤:

- (1) 首先将 CCS6.1 开发环境打开;
- (2) 接着把仿真器的 USB 与电脑进行连接, 将仿真器的另一端 JATG 端插到 YX-F28377 开发板的 JATG 针处 (注意仿真器插入方向, 请仔细核对防差错针的位置);
- (3) 连接目标板, 出现如下图 3-23-1 则表示连接成功;

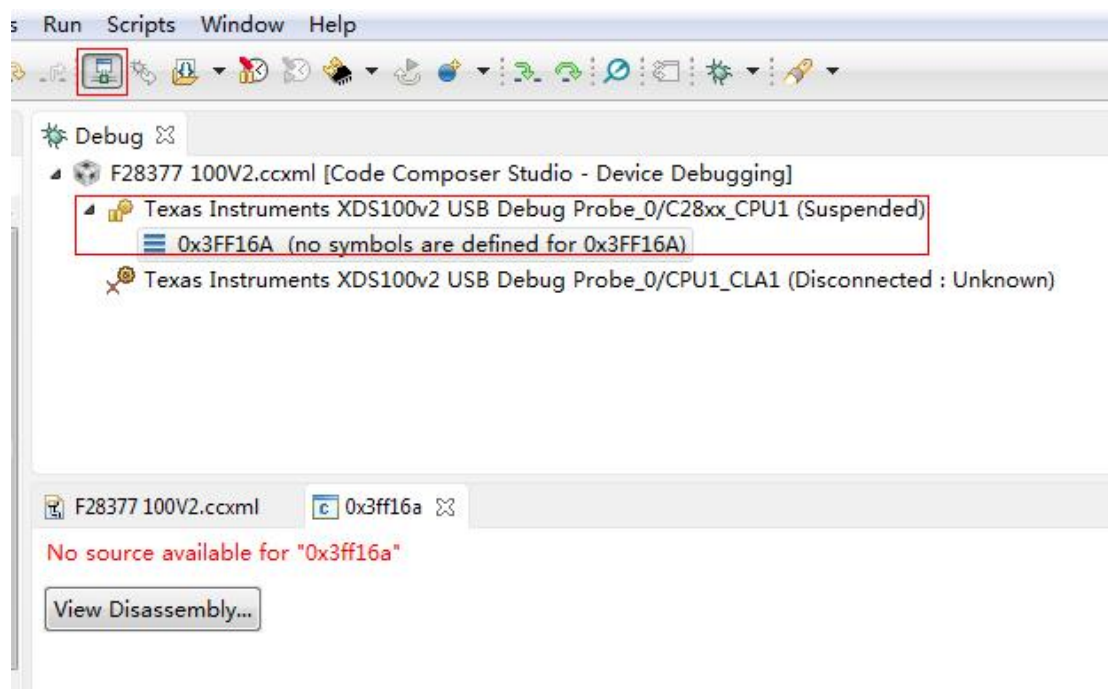


图 3-23-1 连接界面

- (4) 添加工程, 并加载 lab46_SD_SPI.out 文件;
 - (5) 在 CCS 工具栏中点击 Run->Resume……运行程序;
- #### 4、实验现象:

该程序演示如何向 SD 卡中写入数据。

将 SD 卡插入 SD 卡插槽，运行程序，等待程序运行结束，拔出 SD 卡，通过读卡器查看 SD 上的内容，可以看到，在 SD 卡中创建了一个文件“fatfs.txt”文件，打开文件，可以发现“感谢您使用研旭 28377 开发版！^_^”。

四、研旭其他产品

目前公司产品已涵盖**嵌入式板卡**(F28335 系列、F2812 系列、C6000 系列、仿真器、实验箱等)、**新能源产业**(光伏并网逆变器、微电网、新能源实验平台、新能源实训平台等)、**工业嵌入测控**(AD 采集模块、电机故障检测设备、扭振测试设备、传感器)等领域。

欢迎点击查看，如有需要，欢迎及时与我们联系。

嵌入式板卡系列			
F28335 系列	F2812 系列	C6747 系列	仿真器系列
实验箱	AD 数据采集系列	电机驱动模块系列	其他嵌入式产品
新能源系列			
光伏并网逆变器	智能微电网系统	新能源开放平台	分布式能源设备
工业嵌入测控系列			
AD 采集模块系列	电机故障检测设备	扭振测试设备	传感器系列

五、联系方式

热线： 025-58747116

传真： 025-58747106

Email: njyanxu@126.com

地址：南京市浦口区泰冯路 57 号鑫台源工业园 07 栋

网站：

研旭天猫旗舰店(<http://yanxusmpj.tmall.com>)

研旭电气网站(www.njyxdq.com)

嵌嵌 DSP 论坛(www.armdsp.net)

研旭新能源网址(www.yanxupower.com)





研旭天猫旗舰店: <http://yanxusmpj.tmall.com>

微信公众号: nanjingyanxu 欢迎扫描右方二维码添加