
MPLAB ICD2 使用指南

MPLAB ICD2 是一款集调试、编程于一体的PIC单片机开发工具，结合MPLAB-IDE软件（V6.0以后版本）可以在线调试和程序下载，观测和检验程序运行结果。我们推出的为串口ICD2（无usb接口），其功能无变化，主要特点如下：

- 和PC机的通讯方式为RS232串口
- 实时后台调试
- 软件兼容MPLAB-IDE（免费）
- 过压和短路监控
- 固件从PC升级
- 完全依附PC控制
- 支持低电压调试（2.0~5.5V）
- 电源、运行、错误LED指示
- 目标板程序和EEDATA读写
- 配置字编程
- 程序擦除确认
- 设置一个断点，变量和寄存器观察

MPLAB ICD2使用的软件平台是Microchip的MPLAB-IDE v6.0以后版本（集成开发环境软件包），兼容Windows 95/98、Windows NT ® 和Windows 2000 ®等操作系统。

目录

第一章	ICD2 硬件及使用配置.....	4
§ 1.1	ICD2主机及电源套件.....	4
§ 1.2	ICD2支持的芯片型号.....	4
§ 1.3	可选配件信息.....	6
§ 1.4	实现相应功能的配置情况.....	9
第二章	软件安装.....	9
第三章	使用ICD2作为调试器.....	9
§ 3.1	硬件连接.....	9
§ 3.2	设置ICD2.....	9
§ 3.2.1	选择芯片.....	9
§ 3.2.2	设置工具选项.....	10
§ 3.2.2.1	选择工具类型.....	10
§ 3.2.2.2	设置通信方式.....	10
§ 3.2.2.3	设置编程选项.....	10
§ 3.2.2.4	电源设置.....	11
§ 3.2.2.5	工具信息.....	12
§ 3.2.3	设置芯片的CONFIG字.....	12
§ 3.2.4	设置语言工具.....	12
§ 3.3	建立工程项目.....	13
§ 3.3.1	建立项目.....	13
§ 3.3.2	添加（删除）节点文件.....	13
§ 3.4	使用ICD2进行调试.....	14
§ 3.4.1	调试准备步骤.....	14
§ 3.4.1.1	连接.....	14
§ 3.4.1.2	编译.....	14
§ 3.4.1.3	编程（烧写）.....	14
§ 3.4.2	运行及调试.....	15
§ 3.4.2.1	运行方式.....	15
§ 3.4.2.2	断点设置.....	15
§ 3.4.2.3	观察变量设置.....	15
§ 3.5	调试的限制条件.....	16
§ 3.5.1	调试手段的限制.....	16
§ 3.5.2	仿真的功能的限制.....	16
§ 3.5.3	几种芯片的特殊限制.....	16
§ 3.5.4	占用的芯片资源.....	16
第四章	使用ICD2作为烧写器.....	17
§ 4.1	ICD2的烧写设置.....	17
§ 4.1.1	选择芯片.....	17
§ 4.1.2	设置工具选项.....	17
§ 4.1.2.1	选择工具类型.....	17
§ 4.1.2.2	设置通信方式.....	17
§ 4.1.2.3	设置编程选项.....	17
§ 4.1.2.4	电源设置.....	17
§ 4.1.2.5	工具信息.....	17
§ 4.1.3	设置芯片的CONFIG字.....	17
§ 4.2	导入烧写代码文件.....	18
§ 4.3	烧写芯片.....	18
第五章	常见问题.....	18

第一章ICD2硬件及使用配置

§ 1.1 ICD2主机及电源套件

ICD2的主机及电源套件包含了ICD2主机及电源等常用的必要配件，包括：

- 1) MPLAB ICD2主机模块及MPLAB—IDE开发软件；
- 2) RS232电缆和电源；

§ 1.2 ICD2支持的芯片型号

支持器件列表 (MPLAB IDE V6.62)

调试

dsPIC30F2010	PIC16F747	PIC18F2439	PIC18F4539
dsPIC30F2011*	PIC16F767	PIC18F2455*	PIC18F4550*
dsPIC30F2012*	PIC16F777	PIC18F248	PIC18F458
dsPIC30F3012*	PIC16F818	PIC18F2510*	PIC18F4585*
dsPIC30F3013*	PIC16F819	PIC18F2515*	PIC18F4610*
dsPIC30F3014*	PIC16F87	PIC18F252	PIC18F4620*
dsPIC30F4011	PIC16F870	PIC18F2520*	PIC18F4680*
dsPIC30F4012	PIC16F871	PIC18F2525*	PIC18F4681*
dsPIC30F4013*	PIC16F872	PIC18F2539	PIC18F6310*
dsPIC30F5011	PIC16F873	PIC18F2550*	PIC18F6390*
dsPIC30F5013	PIC16F873A	PIC18F258	PIC18F6410*
dsPIC30F6010	PIC16F874	PIC18F2585*	PIC18F6490*
dsPIC30F6011	PIC16F874A	PIC18F2610*	PIC18F6520
dsPIC30F6012	PIC16F876	PIC18F2620*	PIC18F6525
dsPIC30F6013	PIC16F876A	PIC18F2680*	PIC18F6585
dsPIC30F6014	PIC16F877	PIC18F2681*	PIC18F6620
PIC12F629!	PIC16F877A	PIC18F4220	PIC18F6621
PIC12F635!	PIC16F88	PIC18F4320	PIC18F6680
PIC12F675!	PIC16F916*	PIC18F4331	PIC18F6720
PIC12F683	PIC16F917*	PIC18F4410*	PIC18F8310*
PIC16F627A!	PIC18C601	PIC18F442	PIC18F8390*
PIC16F628A!	PIC18C801	PIC18F4420*	PIC18F8410*
PIC16F630!	PIC18F1220	PIC18F4431	PIC18F8490*
PIC16F636!	PIC18F1320	PIC18F4439	PIC18F8520
PIC16F639*	PIC18F2220	PIC18F4455*	PIC18F8525
PIC16F648A!	PIC18F2320	PIC18F448	PIC18F8585
PIC16F676!	PIC18F2331	PIC18F4510*	PIC18F8620
PIC16F684!	PIC18F2410*	PIC18F4515*	PIC18F8621
PIC16F688!	PIC18F242	PIC18F452	PIC18F8680
PIC16F716!	PIC18F2420*	PIC18F4520*	PIC18F8720
PIC16F737	PIC18F2431	PIC18F4525*	

编程

dsPIC30F2010	PIC16F648A	PIC18F2320	PIC18F4520*
dsPIC30F2011*	PIC16F676	PIC18F2331	PIC18F4525*
dsPIC30F2012*	PIC16F684	PIC18F2410*	PIC18F4539
dsPIC30F3012*	PIC16F688	PIC18F242	PIC18F4550*

英雷科电子

(www.elc-mcu.com)

3

025-51522246

dsPIC30F3013*	PIC16F716	PIC18F2420*	PIC18F458
dsPIC30F3014*	PIC16F73*	PIC18F2431	PIC18F4585
dsPIC30F4011*	PIC16F737	PIC18F2439	PIC18F4610*
dsPIC30F4012*	PIC16F74*	PIC18F2455*	PIC18F4620
dsPIC30F4013*	PIC16F747	PIC18F248	PIC18F4680
dsPIC30F5011	PIC16F76*	PIC18F2510*	PIC18F4681*
dsPIC30F5013	PIC16F767	PIC18F2515*	PIC18F6310*
dsPIC30F6010	PIC16F77*	PIC18F252	PIC18F6390*
dsPIC30F6011	PIC16F777	PIC18F2520*	PIC18F6410*
dsPIC30F6012	PIC16F818	PIC18F2525*	PIC18F6490*
dsPIC30F6013	PIC16F819	PIC18F2539	PIC18F6520
dsPIC30F6014	PIC16F87	PIC18F2550*	PIC18F6525
PIC10F200!!	PIC16F870	PIC18F258	PIC18F6585
PIC10F202!!	PIC16F871	PIC18F2585	PIC18F6620
PIC10F204!!	PIC16F872	PIC18F2610*	PIC18F6621
PIC10F206!!	PIC16F873	PIC18F2620	PIC18F6680
PIC12F508	PIC16F873A	PIC18F2680	PIC18F6720
PIC12F509	PIC16F874	PIC18F2681*	PIC18F8310*
PIC12F629	PIC16F874A	PIC18F4220	PIC18F8390*
PIC12F635	PIC16F876	PIC18F4320	PIC18F8410*
PIC12F675	PIC16F876A	PIC18F4331	PIC18F8490*
PIC12F683	PIC16F877	PIC18F4410*	PIC18F8520
PIC16F505	PIC16F877A	PIC18F442	PIC18F8525
PIC16F54	PIC16F88	PIC18F4420*	PIC18F8585
PIC16F57	PIC16F916*	PIC18F4431	PIC18F8620
PIC16F59	PIC16F917*	PIC18F4439	PIC18F8621
PIC16F627A	PIC18C601	PIC18F4455*	PIC18F8680
PIC16F628A	PIC18C801	PIC18F448	PIC18F8720
PIC16F630	PIC18F1220	PIC18F4510*	
PIC16F636	PIC18F1320	PIC18F4515*	
PIC16F639*	PIC18F2220	PIC18F452	

* 当前版本仅为测试。

! 需要仿真头，详情见ICD2使用说明。

!! 需要PIC10F2XX系列通用编程适配器。

Microchip还将不断增加其支持芯片，详情请关注Microchip网站或英诺克电子最新发布的相关信息。

§ 1.3 可选配件信息

MPLAB ICD 仿真头 (图1) :

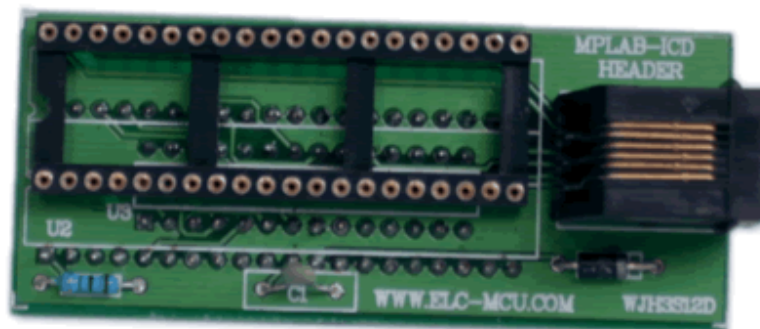


图1：ICD仿真头

此仿真头最初是使用时在ICD上的，也可用在ICD2上调试上面列表中40Pin DIP封装的芯片。
由以下部分组成：

- 1) 6芯扁平电缆座：与ICD或ICD2主机的通信接口；
- 2) 40Pin的IC座及引出接口；

部分PIC单片机用ICD2仿真时，需要专用仿真头，以下是目前需配备专用仿真头的芯片列表：

MPLAB ICD 2 Header	Part Number	Devices Supported
8-Pin	AC162050 AC162058	PIC12F629/675 PIC12F683
14-Pin	AC162052 AC162057 AC162055 AC162056	PIC16F630/676 PIC12F635, PIC16F636 PIC16F684 PIC16F688
18-Pin	AC162053 AC162054	PIC16F627A/628A/648A PIC16F716

8Pin仿真头：

此专门用来调试PIC12F629/675/683芯片。和ICD有所不同的是，ICD的仿真头上面直接使用实际芯片，比如用在仿真头上加PIC16F877芯片来仿真PIC16F87X；而则需要使用专用芯片来实现仿真，此仿真头电路图如图2所示：

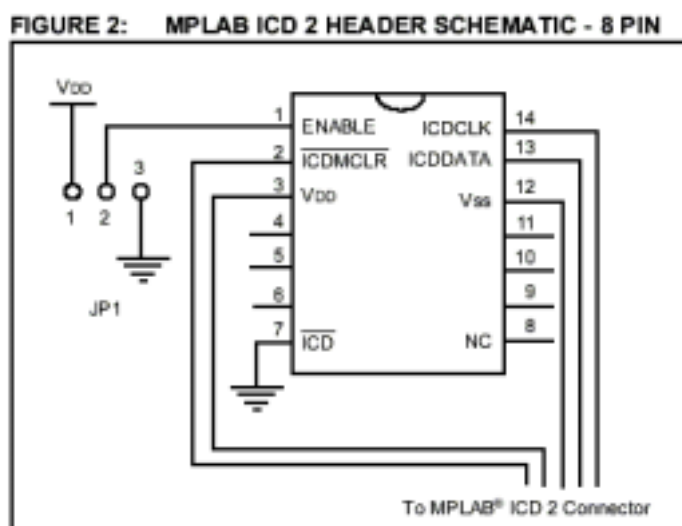


图2： 8Pin仿真头

14Pin仿真头：

此仿真头专门用来调试PIC16F630/676，PIC12F635，PIC16F636，PIC16F684，PIC16F688芯片。它使用的芯片是专用芯片，其电路图如图3所示。

FIGURE 3: MPLAB ICD 2 HEADER SCHEMATIC - 14 PIN

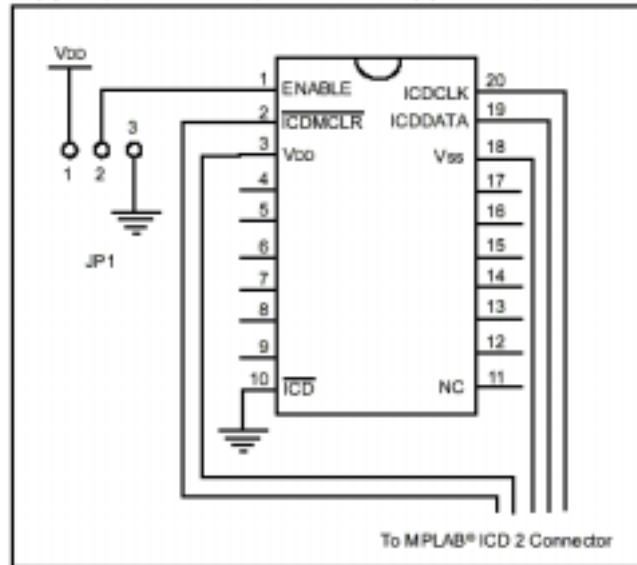


图3： 14Pin仿真头

18Pin仿真头：

此仿真头专门用来调试PIC16F627A/628A/648A， PIC16F716芯片。它使用的芯片是专用芯片，其电路图如图4所示。

FIGURE 4: MPLAB ICD 2 HEADER SCHEMATIC - 18 PIN

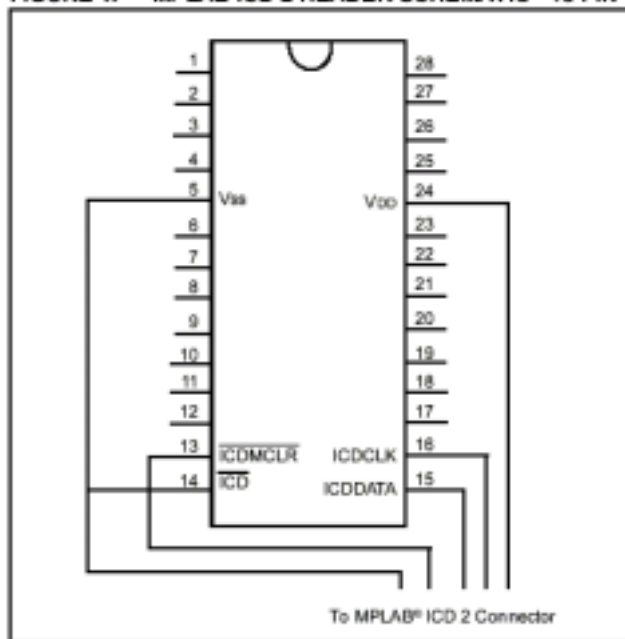


图4： 18Pin仿真头

英诺克电子的DEMO40演示实验板

英诺克电子的DEMO40演示实验板是一块功能较为齐全的演示板，包括以下功能模块：

- A/D 转换功能。通过调节实验板上电位器，采样信号可在 0~5V 之间变化，结果可在 4 位数码管或 LCD 上显示。
- 矩阵键盘。利用 RB 口设置 4×4 矩阵键盘，通过键盘可进行数据输入或对程序的进程进行管理；对键盘的输入扫描可采用查询方式或电平变化中断方式。

- LED 显示。实验板设计了 4 位 LED 以显示单片机的工作状态、运行结果及参数。为节约 CPU 资源，采用 PIC16F877A 的 SPI 接口和移位寄存器芯片 74HC595，实现 LED 的静态显示。
- 液晶显示器。实验板采用 ST7920A 驱动器驱动的 GXM12232E 液晶显示器，可以显示字母、数字符号、中文字型及自定图块显示，包括 8192 个 16X16 点的中文字形以及 128 个 16X8 点半宽的字母符号字型，另外绘图显示画面提供一个 64x256 点的绘图区域（GDRAM）及 256 点的 ICON RAM，可以和文字画面混和显示，详细情况可参看提供的 LCD 模块说明书。
- D/A 转换。实验板采用 MAX518 和 PIC16F877A 的 IIC 总线接口，进行 D/A 转换。
- 串行通讯接口。实验板采用 MAX232 驱动 PIC16F877A 的 SCI 接口和标准的 RS232 电平接口，可以和 PC 机或多个单片机进行通讯。
- 捕捉方式，PWM 方式。可在实验板上进行脉冲捕捉和脉宽调制实验，实验板配有蜂鸣器。
- 时钟信号。外部频率为 32.768KHz 的晶振提供给定时器 1 作时钟，从而使单片机在进入睡眠时也能计数或计时，同时为设计日历时钟提供方便。
- EEPROM 擦写。EEPROM 为 93C46，可利用 PIC16F877A 的 SPI 接口进行数据的写入及擦除。
- 其他。4 个发光二极管，可观察输出状态；配有标准 ICD 接口，可与 ICD1 或 ICD2 进行在线调试。

利用 DEM040 试验板可调试前面列表中 28 和 40 Pin 的 DIP 封装芯片

如果用户板上已经有了调试接口（6 芯扁平电缆插座），那么没有标注为“！”的芯片可以采取直接插到用户板上调试的方式，而不必使用仿真头。

§ 1.4 烧写配置

烧写芯片有两种方式：使用普通的烧写方式烧写和在线烧写。

在线烧写的配置

在线烧写是适合大批量生产方式的烧写办法，使用在线烧写时通常用户都已经把芯片焊到了板上，此时就要求用户板上有预留的烧写接口。用户板上的接口是通过一条 6 芯的扁平电缆与 ICD2 主机上同样的接口一一对应连接的。

用户可以采用我们提供的标准接口模式来在用户板上预留，也可以根据如图 5 所示的接口的电原理图来重新设计接口方式。

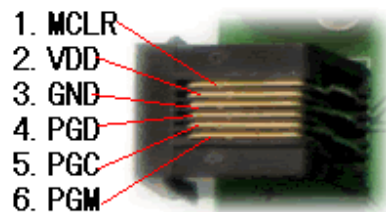


图5：用户板与 ICD2 6 芯扁平电缆连接图

注意：在线烧写的接口同时也可以作为在线调试的接口，在调试可以直接用芯片来进行调试的芯片时，用户可以考虑在用户板上直接预留此接口以便在线调试。

第二章 软件安装

§ 2.1 安装 MPLAB-IDE

ICD2 使用的软件版本是 MPLAB-IDE V6.XX，用户可以从 Microchip 网站上下载或者从 ICD2 附带的光盘中安装。建议使用 MPLAB-IDE 6.62 或更高版本，我们的 ICD2 的操作系统与 V6.62 版本匹配。

点击 MPLAB6.62.EXE 按照提示进行安装。注意，在安装过程中将会出现第三方语言工具接口组件。如果用户需要使用相应的语言工具，那么就需要安装相应的接口组件。例如用户需要使

用HI-TECH PICC ME16 C语言编译器，那么他需要在“HI-TECH PICC Suite”复选框里打上勾。接下来用户只需按照系统的提示进行，就可以顺利安装完。

第三章使用ICD2作为调试器

§ 3.1 硬件连接

硬件的正确连接步骤是：

- 1) 用RS232线连接PC和ICD2主机；
- 2) 用6芯软线连接ICD2主机和仿真头；
- 3) 将仿真头插到用户板上；
- 4) 确认ICD2的电源设置后接上ICD2电源或给用户板上电；

注：如果用户不使用仿真头，而是通过用户板预留接口进行调试，那么步骤2)和3)应合并为：用6芯软线连接ICD2主机和用户板的调试接口（调试接口的连接方式见第一章的“烧写配置”章节）。

§ 3.2 设置ICD2

§ 3.2.1 选择芯片

首先，用户需要选择调试芯片的型号（不同系列的芯片其调试系统是不一样的），点击主菜单的Configure->Select Device，在选择芯片型号窗口的下拉菜单里选择需要调试的芯片型号。如图6所示。

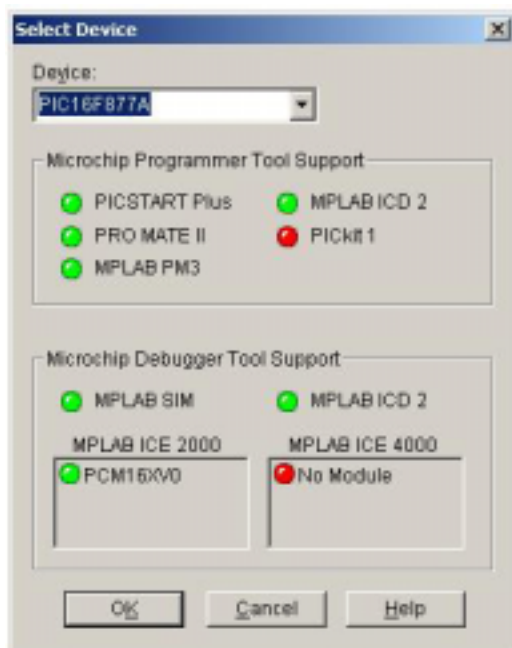


图6：选择芯片

选择了相应芯片之后，用户将会在选择芯片型号窗口的“Microchip Programmer Tool Support”框里看到Microchip烧写工具对该芯片的支持情况；在“Microchip Debugger Tool Support”框中看到Microchip调试工具对该芯片的支持情况。其中：

- 1) 红点表示该工具目前还不支持当前芯片；
 - 2) 绿点表示该工具可以支持当前芯片；
 - 3) 黄点表示该工具目前对当前芯片的支持还处在测试状态；
- 在选择芯片完型号之后点击“OK”确认。

§ 3.2.2 设置工具选项

§ 3.2.2.1 选择工具类型

如果用户选择ICD2作为调试工具，那么需要在MPLAB IDE中进行设置。点击主菜单的Debugger->Select Tool，选择为MPLAB ICD2。

由于MPLAB IDE默认的通讯方式为usb接口，对于只有RS232接口的ICD2不能识别，因此会出现如下提示：

Connecting to MPLAB ICD 2

ICD0019: Failed to open communications: Non-existent port

ICD0021: Unable to connect with MPLAB ICD 2ICD0021: Unable to connect with MPLAB ICD 2

MPLAB ICD 2 Ready

用户需要更改通讯方式，需要重新设置它。

§ 3.2.2.2 设置通信方式

点击主菜单的 Debugger->Settings。系统将弹出一个 ICD Debugger 窗口，选择“Communication”。在“Com Port”栏里选择相应的COM口，然后在“Baud Rate”栏里选择相应的通讯波特率（如图7所示）。设置完成后点击下方的“应用”按钮来保存设置。

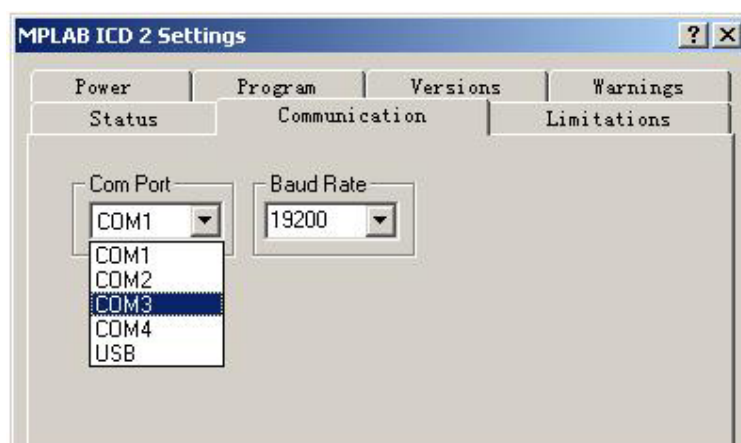


图7 设置通信方式

如果，ICD2的操作系统较MPLAB IDE所带操作系统版本旧，这时系统将会提示“ICDWarn0030: ICD2 is about to download a new operating system.. . Downloading Operating System”。这是系统在下载配合该芯片使用的硬件操作系统，用户需要等待一段时间以便完成此操作。

注意：在首次使用ICD2时，系统会提示以下信息：

ICDWarn0034: Please ensure that your system's serial FIFO buffers are disabled.

提示你要将你的计算机串口的FIFO缓冲区关闭，方法是：

用右键点击“我的电脑”选择属性，出现系统特性对话框，再点击“硬件”菜单，选择“设备管理器”，出现设备管理器对话框，再点击“端口”，用右键点击“通讯端口”，选择“属性”，出现通讯端口对话框，再点击“端口设置”中的“高级”按钮，出现高级设置对话框，再将其中的“使用FIFO缓冲区”前的勾去掉，再重新启动计算机。

当硬件操作系统下载完成之后，系统将会检查ICD2的连接情况。如果提示“Target Device **** found”那么一切正常；如果提示“ICDWarn0020:Invalid target device id..”那么请检查电源设置以及6芯电缆的连接情况。

注意：由于MPLAB IDE默认为usb通讯方式，因此每次使用ICD2时均要重新选择通讯方式。

§ 3.2.2.3 设置编程选项

在ICD Debugger窗口里选择“Program”来设置相应的编程选项。在“Select Memories”栏目里相应的选项之前打上钩，比如如果在“ID”前打上勾，在编程时将会写入用户ID码。

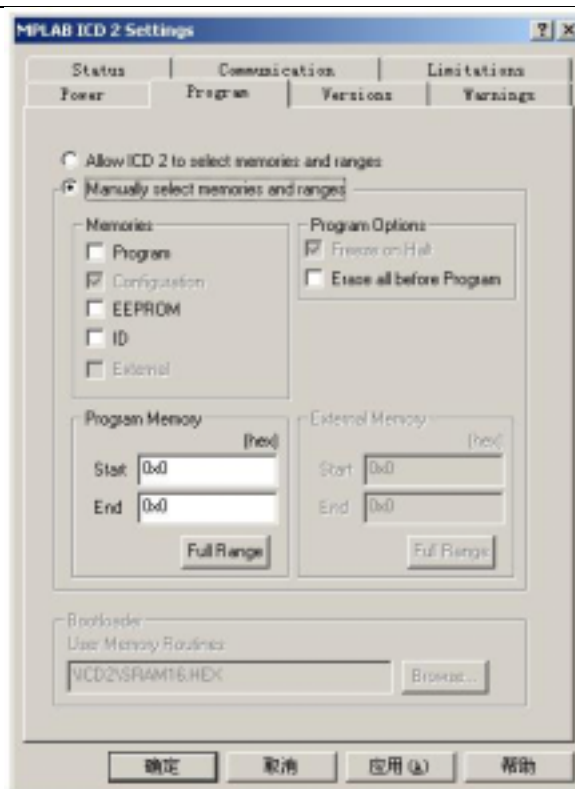


图 8 设置编程选项

用户还可以设置编程时程序的起始和终止地址，在“Program Memory Address”（程序存储器地址）栏目里设置相应的选项。在设置时请注意开始字节不能超过0x10，而结束地址则需要符合ICD2的编程要求为监控程序模块预留255个语句的空间。合理设置起始和结束地址可以增加调试的速度。

设置完成后点击下方的“应用”按钮来保存设置。

§ 3.2.2.4 电源设置

如果用户没有为目标板设计电源，那末需要选择为由ICD2提供电源的方式，选中“Power target circuit from MPLAB ICD2”。在ICD Debugger窗口里选择“Power”来设置相应选项，如图9所示。

注意：若使用 I C D 2 的电源，用户板的最大连续电流为 2 0 0 m a ，脉冲电流为500m a 。

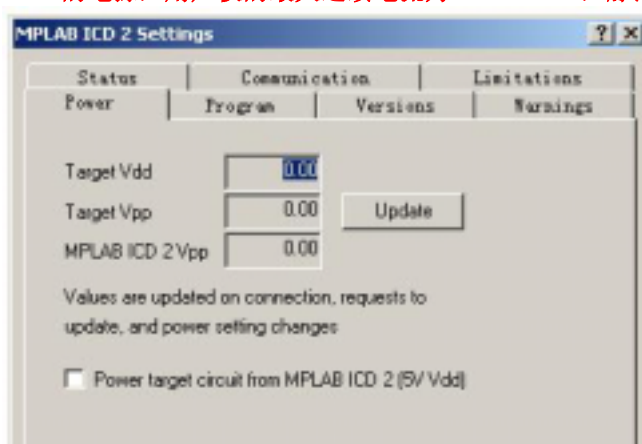


图 9 设置电源

如果用户目标板上已经有电源了，不需要由主机来提供那么请您把“Power target circuit from MPLAB ICD2”（从ICD2供电）前面的勾去掉。

使用“Update”按键可以让用户知道目前目标板上的Vdd、Vpp以及主机提供的烧写电压情况。

设置完成后点击下方的“应用”按钮来保存设置。

§ 3.2.2.5 工具信息

用户还可以在ICD Debugger窗口面了解到调试器其他相关的信息：

“Status” 栏目：显示当前状态，在此栏目中可以执行自检；

“Warning” 栏目：显示警告信息，用户可以在这个栏目里决定是否打开相关的警告信息；

“Limitation” 栏目：从这里用户可以了解到ICD2的一些使用限制；

“Versions” 栏目：版本信息；

当ICD Debugger窗口的所有项目设置完成后，如果点击“确定”退出设置，则系统将会保存所有当前的设置；如果点击ICD Debugger窗口右上方的“X”来退出设置，那么所有未“应用”的设置将不被保存。

§ 3.2.3 设置芯片的CONFIG字

要使芯片能正确地工作用户还需要设置相应的 CONFIG 字，点击主菜单的 Configure->Configuration Bits来进行相应的设置。

系统将会弹出一个“Configuration Bits”窗口，如图10所示。

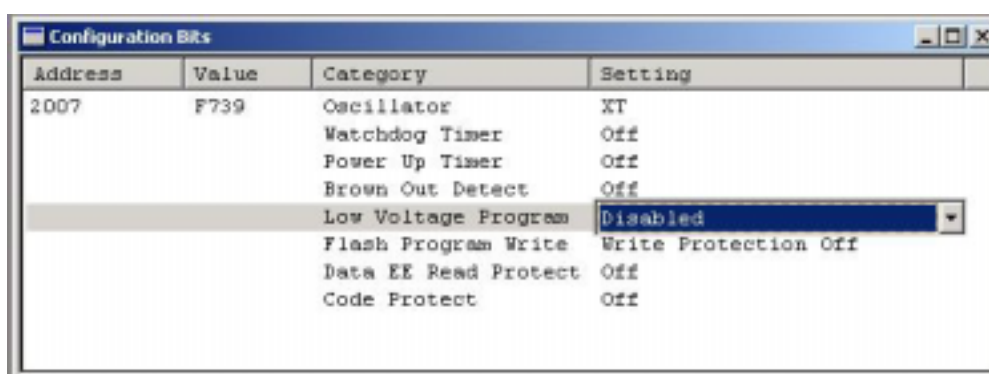


图10 Configuration设置窗口

点击“Setting”列里面的相应选项之后系统将会出现一个下拉菜单，用户可以在这个菜单里面选择相应的设置。请注意在使用ICD2作为调试器的时候，需要关闭“Low Voltage Program”（低电压编程）选项，以及关闭“Code Protect”（代码保护）。

用户芯片的配置是需要根据实际情况来选择，否则芯片可能无法正常工作而导致ICD2出现错误提示。

§ 3.2.4 设置语言工具

如果用户需要使用C语言来编程，那么用户还需要设置语言工具的路径。

点击主菜单的Project->Set Language Tool Locations...来设置语言工具路径。在系统弹出的“Set Language Tool Locations”（设置语言工具位置）对话框里选择相应的语言工具，本例中选择的是HITECH PICC编译器。在相应的语言选项的子树“Executables”（可执行文件）如图11所示。

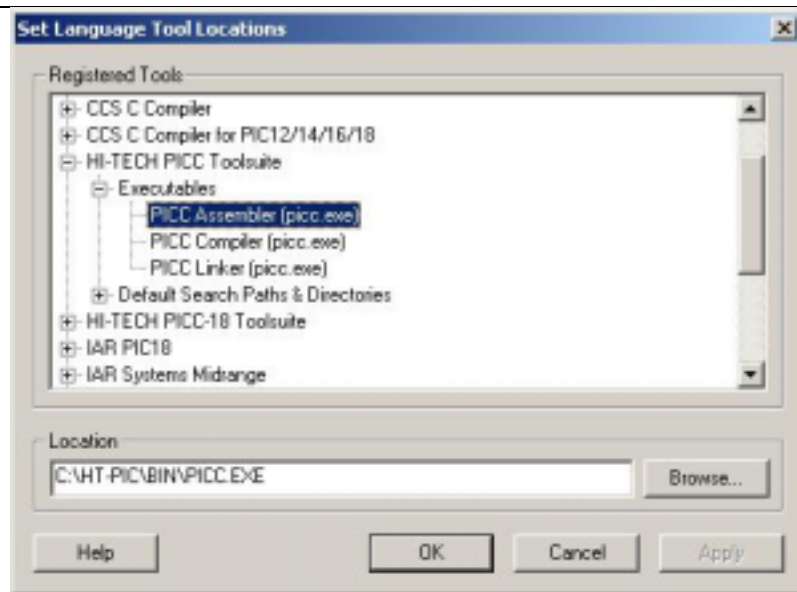


图11 设置语言工具的路径

在本例中，我们将“PICC Assembler”、“PICC Compiler”和“PICC Linker”都设置指向为C:\HT-PIC\bin\picc.exe，这是我的PC上的HITECH PICC编译器路径，用户应该根据实际情况来设置。

如果用户只使用汇编语言进行编程，那么他们可以不设置这项，直接使用默认设置。

§ 3.3 建立工程项目

§ 3.3.1 建立项目

在对源程序进行调试之前首先需要建立一个项目，这样MPLAB IDE系统就能把相关的调试信息包含进去。

点击主菜单的Project->New，来建立新的项目。在系统弹出来的“New Project”（新项目）窗口里面的“Project Name”（项目名称）栏里面是输入相应的项目名，建议项目的名称要和源程序的名次一致。然后使用“Browse”（浏览）按钮来选择源程序所在的路径。建议用户将所有的调试所需的文件放在同一个目录里（目录路径不能含中文），以便于调试。在所有设置完成之后点击“OK”退出。这时系统将在所选择的路径里生成一个后缀为.mcp的文件。

§ 3.3.2 添加（删除）节点文件

接下来需要把调试所需的文件加入到项目里。用户将会在主界面里看到一个“*.mcw”的窗口，在“*.mcp”的树下有四个分支，分别是“Source Files”（源程序）、“Head Files”（头文件）、“Object Files”（目标文件）及“Library Files”库文件。如图12所示。

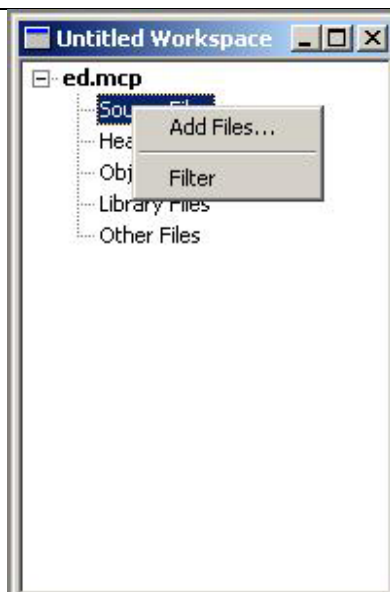


图12 项目窗口

用户可以右键点击相应的分支使用“Add Files”（添加文件）来添加文件，这些文件通常被称之为节点文件，是需要在调试过程调用的。同样的用户可以在选定的文件上使用右键菜单来删除文件，在删除节点文件之前先用户需要确认这些文件已经不再该项目中发生作用。

§ 3.4 使用ICD2进行调试

§ 3.4.1 调试准备步骤

在完成前面的设置应正确连接好硬件之后，用户就可以开始使用了。

§ 3.4.1.1 连接

使用主菜单的Debugger->Connect，或直接使用工具栏上的快捷图标来连接。连接成功之后在“Output”窗口的“MPLAB ICD2”信息页里将提示“Target Device **** found, revision=**”，如图13所示，如果提示“ICDWarn0020:Invalid target device id..”那么请检查电源设置以及6芯电缆的连接情况。

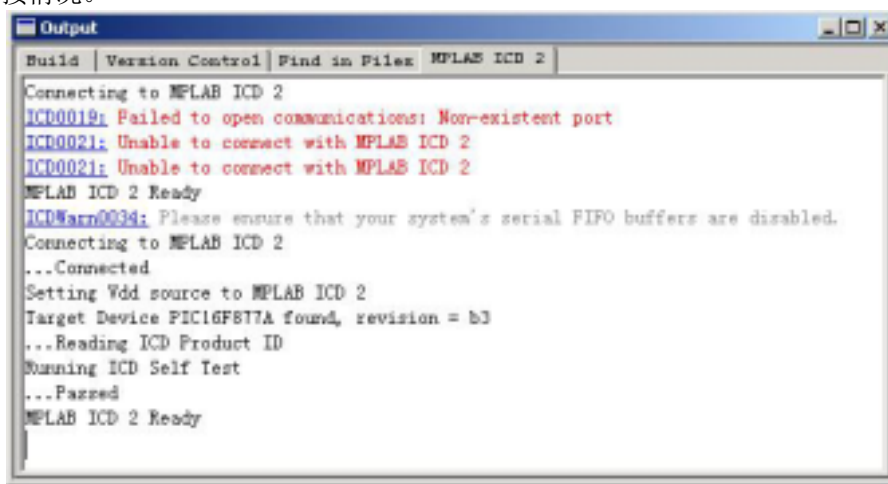


图13 主界面及信息窗口

§ 3.4.1.2 编译

接下来用户要进行编译，以便生成相应的调试文件。点击主菜单的Project->Build All来编译整个项目，或者使用工具栏上的快捷图标。

编译的结果将在“Output”窗口的“Build”页显示。如果编译发现了错误，则将不能生成调试所需的.hex文件，这样是不能继续进行下一步的。用户需要根据该页的提示改正程序之后，

重新编译，直至编译器没有发现错误。

§ 3.4.1.3 编程（烧写）

当“Output”窗口的“Build”页中提示编译成功之后，编译过程生成了相应的.hex文件。此时用户需要使用工具栏上的“编程”快捷图标对目标芯片进行编程，在编程时需要注意芯片的CONFIG字设置以及编程区域设置。

如果编程过程中出现“Config区校验失败”的提示，请检查芯片的MCLR脚电路。如果您采用的是直接接到电源的上拉方式，请直接断开该线路。

§ 3.4.2 运行及调试

在编程成功之后用户就可以进行调试了。ICD2提供了多种运行及调试的手段。综合运用这些运行调试手段可以比较方便的验证程序的功能，并发现其中存在的缺陷和错误。

§ 3.4.2.1 运行方式

按工具栏上的快捷图标的顺序由左至右，ICD2运行的方式有：

“Run”：全速运行，如果运行过程中遇到了断点将会停止。使用这个运行方式可以直观的观察到程序的运行效果，并整体的验证其功能；

“Halt”：停止运行。请注意，由于ICD2是通过使用Flash工艺芯片的自编程功能来实现调试功能的，在执行此功能时，并不代表芯片已经实际停止了运行，而只是不再执行当前程序的功能了。此时如果发生了掉电或者干扰导致芯片与ICD2主机之间发生了通信错误，则用户需要重新执行“连接->编程”的过程。

“Step Into”：单步执行。使用单步的功能可以观察到当前语句执行的效果。利用单步功能可以实现多种调试目的，例如，可以使用该功能来观察程序分支的跳转方向，或者用来观察数据的转移、运算等。

“Step Over”：块单步。使用这个功能时系统将跳过子程序的调用过程，直接执行到调用的下一语句，这样用户在遇到“CALL”语句时就可以利用这个功能直接看到调用的结果了。假如该语句调用的是没有必要进行分析的延时子程序，那么使用此功能就可以避免陷入单步执行烦琐的循环过程的麻烦。

“Reset”：使芯片复位。对于汇编源程序来说，执行此功能后程序PC将指向芯片的复位地址；对于C语言源程序来说，执行此功能后程序PC则是指向main()函数首地址。

§ 3.4.2.2 断点设置

断点功能是在调试中经常使用到的功能，这项功能使芯片在运行到相应的程序语句时停止下来。在程序运行到断点停下为的时候，用户可以根据目标板的运行情况或者相关RAM的值来分析运行的情况。

ICD2只能提供一个断点。

§ 3.4.2.3 观察变量设置

在运行调试的过程中，用户可能经常会需要观察一些寄存器的值。为了使用方便，可以把一些经常要查看的寄存器设置为观察变量。使用主菜单命令View->Watch来进行设置，系统将会弹出一个“Watch”（观察变量）窗口。如图14所示。

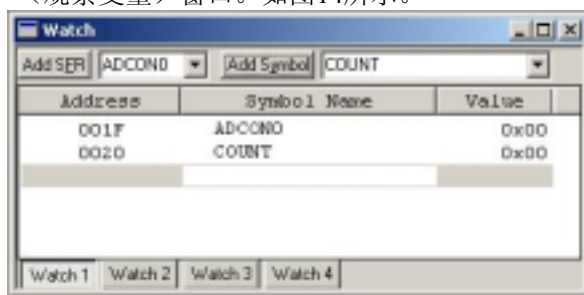


图14 观察变量窗口

在窗口的“Add SFR”按钮后面的下拉菜单中显示的是特殊寄存器的名称，用户可从下拉菜单中选取并使用“Add SFR”按钮将需要观察的特殊寄存器添加到观察变量列表中。同样的，用户可以在“Add Symbol”按钮后的下拉菜单中选取自定义的标号，并使用该按钮将所选标号添加到观察变量列表中去。

为了观察的方便，用户还可以利用观察变量窗口中的“Watch1”~“Watch4”4个子窗口分类添加观察变量。

ICD2提供了多种的变量观察方式，用户可以使用包括用户自行设定的观察变量以及通用存储器、程序存储器、硬件堆栈和EEPROM等窗口。使用主菜单的“View”选项可以打开或关闭这些窗口。

§ 3.5 调试的限制条件

MPLAB ICD2的调试功能实际上是通过在芯片中写入一段监控程序来实现的。芯片通过这个监控程序来执行上位机的指令，并把运行结果返回到上位机。因此在使用ICD2进行调试时，有一些限制条件，主要体现在调试手段及仿真的功能的限制以及需要占用芯片资源。本节我们给出了一些主要的限制条件，详细情况请参考MPLAB-IDE中的ICD2帮助文件。

§ 3.5.1 调试手段的限制

ICD2的调试手段的限制主要有以下几点：

- 1) 用户只能设置一个单次断点。
- 2) 使用单步不能响应中断。由于的硬件条件限制，ICD2在执行单步时不能跳转到中断入口处。
- 3) 用户可以访问堆栈，但是不能观察其变化。
- 4) MPLAB-IDE状态栏中显示的时钟频率与实际的情况无关。其时钟频率是由用户板上的振荡情况决定的，IDE不能正确的体现它。
- 5) 每次修改程序之后或通讯异常都需要重新对芯片进行编程。

§ 3.5.2 仿真的功能的限制

ICD2的仿真功能的限制主要有以下几点：

- 1) 调试时不能使用SLEEP指令，也就是说无法仿真睡眠的情况。
- 2) 调试时不能使用WDT。
- 3) 调试时不能开启芯片的代码保护（不能烧写保密位）。
- 4) 调试时不能开启低电压烧写模式。

§ 3.5.3 几种芯片的特殊限制

PIC12F629/675、PIC16F630/676:

- 1) 必须使用内部振荡或外部有源振荡；
- 2) MCLR脚必须是高电平；
- 3) 当GP1/RA1为高电平时将无法进行调试；
- 4) 不能在对GPIO操作的指令上设置断点。

PIC18FXXX:

1) 设置的程序区起始地址必须是从00地址开始的每8个程序行为一组的程序块的第一行，结束地址必须是从00地址开始的每8个程序行为一组的程序块的结尾。例如起始地址可以设置为0x10，而不能是0x12；结束地址可以是0x1F而不能是0x14。

2) 对于PICXX20，AVDD 和AVSS引脚必须接上。

§ 3.5.4 占用的芯片资源

MPLAB ICD2 占用的芯片资源如下：

- 1) 占用MCLR引脚，以及串行编程的时钟及数据脚；
- 2) 占用2级硬件堆栈；
- 3) 占用了部分程序区及RAM（详见ICD2帮助文件）。

客户在调试时需要注意不要占用预留给调试接口（包括监控程序）的资源，在调试小容量、引脚数量较少的芯片时要注意合理分配资源。

第四章使用ICD2作为烧写器

§ 4.1 ICD2的烧写设置

§ 4.1.1 选择芯片

首先，用户需要选择调试芯片的型号（不同系列的芯片其调试系统是不一样的），点击主菜单的Configure->Select Device，在选择芯片型号窗口的下拉菜单里选择需要调试的芯片型号。

选择了相应芯片之后用户将会在选择芯片型号窗口的“Microchip Programmer Tool Support”框里看到Microchip烧写工具对该芯片的支持情况。其中：

-
- 1) 红点表示该工具目前还不支持当前芯片;
 - 2) 绿点表示该工具可以支持当前芯片;
 - 3) 黄点表示该工具目前对当前芯片的支持还处在测试状态;
- 在选择芯片完型号之后点击“OK”确认。

§ 4.1.2 设置工具选项

§ 4.1.2.1 选择工具类型

如果用户选择ICD2作为烧写工具，那么需要在MPLAB IDE中进行设置。点击主菜单的Programmer->Select Programmer，选择为MPLAB ICD2。

这时系统将会提示

Connecting to MPLAB ICD 2

ICD0019: Failed to open communications: Non-existent port

ICD0021: Unable to connect with MPLAB ICD 2 ICD0021: Unable to connect with MPLAB ICD 2

MPLAB ICD 2 Ready

这是由于MPLAB默认的通讯方式为USB，请将通讯方式选为com串口，方法见前述。

当硬件设置完成之后，系统将会检查ICD2的连接情况。如果提示“Target Device **** found”那么一切正常；如果提示“ICDWarn0020:Invalid target device id..”那么请检查电源设置以及6芯电缆的连接情况。

§ 4.1.2.2 设置编程选项

在“MPLAB ICD 2 Settings”窗口里选择“Program”来设置相应的编程选项。设置方法请参看前面设置编程选项，设置完成后点击下方的“应用”按钮来保存设置。

§ 4.1.2.3 电源设置

在“MPLAB ICD 2 Settings”窗口里选择“Power”来设置相应选项，在作为编程器使用时用户必须把“Power target circuit from MPLAB ICD2”（从ICD2供电）前面的勾选上。

使用“Update”按键可以让用户知道目前目标板上的Vdd、Vpp以及主机提供的烧写电压情况。

设置完成后点击下方的“应用”按钮来保存设置。

§ 4.1.2.4 工具信息

用户还可以在“MPLAB ICD 2 Settings”窗口面了解到烧写器其他相关的信息：

- a) “Status” 栏目：显示当前状态，在此栏目中可以执行自检；
- b) “Warning” 栏目：显示警告信息，用户可以在这个栏目里决定是否打开相关的警告信息；
- c) “Limitation” 栏目：从这里用户可以了解到ICD2的一些使用限制；
- d) “Versions” 栏目：版本信息；

当“MPLAB ICD 2 Settings”窗口的所有项目设置完成后，如果点击“确定”退出设置，则系统将会保存所有当前的设置；如果点击“MPLAB ICD 2 Settings”窗口右上方的“X”来退出设置，那么所有未“应用”的设置将不被保存。

§ 4.1.3 设置芯片的CONFIG字

要使芯片能正确地工作用户还需要设置相应的CONFIG字，点击主菜单的Configure->Configuration Bits来进行相应的设置。

点击“Setting”列里面的相应选项之后系统将会出现一个下拉菜单，用户可以在这个菜单里面选择相应的设置。

另外除非有特殊需要，否则最好将“Low Voltage Program”（低电压编程）选项关闭。如果选择开启了这个选项，那么芯片将会在特定条件下启动低电压烧写模式（详情请参看该芯片的烧写资料）。

芯片的其它配置需要根据实际情况来选择，否则芯片可能无法正常工作。

§ 4.2 导入烧写代码文件

在进行烧写之前，首先要将需要烧写的代码文件(.hex文件)导入到内存中。

用户可以使用主菜单的File->Import命令来导入需要烧写的hex文件。如果用户希望从母片中导入代码文件，那么可以使用主菜单的Programmer->Read来将代码读入内存中，读入之后根据实际应用情况设置CONFIG字之后即可烧写。

§ 4.3 烧写芯片

导入代码文件之后即可进行芯片的烧写，用户即可以使用主菜单的“Programmer”子菜单下的烧写相关命令，也可以使用工具栏的快捷图标来进行相关操作。

工具栏的快捷图标从左到右依次对应的主菜单操作是：

Program: 烧写芯片。

Read: 读取芯片内容。如果被读取的芯片已经保密，那么读出的内容将不是正确的代码，而是有一定规律的无用代码（通常全是0）。

Verify: 程序区校验。如果目标芯片已被保密，那么将提示校验失败。

Erase Part: 擦除目标芯片。执行此操作成功后，目标芯片将成为空白芯片。

Blank Check: 检验目标芯片是否为空白芯片。

作为烧写器使用时的硬件配置情况请参考前面烧写配置。

第六章常见问题

6.1.01、ICDWarn0020:Invalid target device id . .

出现这项提示时请确认：

用户板上的芯片是正确的；

芯片与主机之间的通信良好；

电源设置是否正确；

6.1.02、ICDWarn0019: Debug mode is not enabled. .

出现这项提示时请确认：

芯片与主机之间的通信是否良好；

芯片的振荡是否正常；

6.1.1 问：为什么我的系统编程或校验失败？

答：按照第5章，故障诊断中所述，检查PGC、PGD和VPP连接以及电压，诊断故障。确保目标PICmicro单片机已上电。如果目标PICmicro单片机有AVSS和AVPP引脚，确认这些引脚都已正确连接。

6.1.2 问：为什么我需要ICD转接头？

答：对于MPLAB ICD 2支持的低引脚数器件，如果在线调试引脚被保留，将不能有效地使用这些器件。试想一下，对于8个引脚的器件，6个I/O引脚失去其中3个的情形。为此，生产了特殊的外合（bond-out）PICmicro单片机，这种单片机能通过一个转接头来仿真这些低引脚数器件，这使得能在目标应用中使用所有引脚。外合（bond-out）PICmicro单片机具有在线通讯引脚与MPLAB ICD 2接口。这样做的优点是可以用MPLAB ICD 2开发低引脚数器件。缺点是，对于这些器件，为进行在线调试，不能只在目标应用中采用一个ICD 2连接插座，还要使用外合（bond-out）PICmicro单片机。这些外合（bond-out）PICmicro单片机类似于仿真器芯片，能支持多种器件。在ICD转接头电路板上跳线来配置芯片，以与开发使用的器件相匹配。这些低引脚数器件可通过通用编程适配器，或者在目标应用上放置一个ICD 2连接插座来连接这些器件的VPP、PGC和PGD，来采用MPLAB ICD 2编程。

6.1.3 问：无法连接到MPLAB ICD 2。我现在该怎么做？

答：MPLAB ICD 2的电源灯亮了吗？这个LED应该是明亮的。如果它比较暗，可能只连接了USB，用户可能需要连接一个电源。PC的RS-232口不能为MPLAB ICD 2提供电源，不过USB口可以。注意有些USB集线器不能提供电源。请针对当前的故障线索，查看在线帮助。USB驱动安装正确吗？在Windows设备管理器对话框中应该可以看到MPLAB ICD 2的USB驱动。一些USB集线器不能给连接的USB设备提供电源。使用这些集线器时，需要在MPLAB ICD 2上接一个电源。

6.1.4 问：ICD 2响应“Target not in debug mode error.”这是什么意思？

答：通常这说明MPLAB ICD 2不能和调试执行程序通讯。只能通过选择Debugger>Program菜单，对用户应用中的目标PICmicro单片机编程，来下载调试执行程序。也可能是其它原因使得调试执行程序不能通讯，如目标时钟或电源问题。查看配置位，确保“Background Debug”使能。查看Config>Configuration Bits...，确保看门狗被禁止，代码保护被关闭，并且振荡器设置正确。

6.1.5 问：MPLAB ICD 2能和一个低电压运行的目标器件一起工作吗？

答：是的。只要目标PICmicro单片机支持低电压运行，它就能在VDD低至约2V的情况下运行。在MPLAB ICD 2的输入/输出缓冲器中有电平转换器。这些输入/输出缓冲器通过目标器件的

VDD 供电。另外，MPLAB ICD 2 会检测目标器件的工作电压，并正确地调整其功能来处理低电压操作，即使用正确的FLASH 擦除算法。在MPLAB ICD 2 的“Settings”对话框中，VDD 需选择为“From Target”，并且在目标板上要有一个电源用于低电压运行。

6.1.6 问：MPLAB ICD 2 支持低电压编程（LVP）吗？

答：不支持。但这并不表示当目标器件运行在低电压VDD 时，MPLAB ICD 2 不能正常工作。只是表示施加到VPP 上的编程电压应总是+12V。

6.1.7 问：为什么我在配置锁相环（PLL）振荡器时有问题？MPLAB ICD 2 被挂起。

答：这是PICmicro 单片机所要求的。在对PLL 振荡器的配置位编程后，电源需要断开然后再加到目标板上。如果没有这样做，目标PICmicro 单片机将没有时钟。没有时钟，调试模式将不能工作。同样，如果在切换到PLL 模式时，电源没有被断开再连接，器件可能会运行，但没有使用PLL。

6.1.8 问：当我尝试安装时，为什么找不到驱动，即使当我能在驱动文件夹中看到它们，并且我在驱动向导中指向了正确的文件夹也不行？

答：这个问题可以这样解决：退出驱动安装向导，再到控制面板选择“Add New Hardware（添加新硬件）”。在系统搜索新硬件后，选择“No, the device isn't in the list.”，然后选择“No, I want to select the hardware from a list.”，再选择“Universal Serial Bus Controller.”。当出现“Have Disk...”按钮时，进入驱动文件夹，并选择正确的驱动。

6.1.9 问：我能使用MPLAB ICD 2 实现代码保护吗？

答：不能。代码保护，特别是程序存储器中任何区域的表读保护会妨碍MPLAB ICD 2 正常工作。当使用MPLAB ICD 2 调试时，不要使用任何代码保护或表读保护的配置设置。当烧写器件进行测试时，如果没有连接MPLAB ICD 2，可以使能代码保护。

6.1.10 问：MPLAB ICD 2 如何处理校准数据？

答：是自动处理的。在擦除、编程和调试时，程序存储器中由PICmicro 单片机用于校准数据的任何值都被MPLAB ICD 2 读出并保存。不需要额外措施来保护这些数据。

6.1.11 问：为什么我从我的EEDATA 区内得到了错误的值？

答：MPLAB ICD 2 能直接读取EEDATA 区域，而不需要执行EECON 寄存器要求的TABLRD 指令序列。MPLAB 使用的缓冲器有时会干扰用户的代码。当单步执行代码时，应避免在程序读数据和MPLAB ICD 2 读EEDATA 区域之间来回切换。

6.1.12 问：为什么“Erase All Before Programming”灰掉了？

答：在一些较新的FLASH 器件中，编程算法要求非邻近的程序存储器区域按bank 编程。对于这些器件，在编程之前必须擦除所有存储器。

6.1.13 问：我的程序能不能在不干扰MPLAB ICD 2 的情况下，从Port B 或者GPIO 进行读写？

答：是的。当在线调试功能使能时，PGC 和PGD 总是被MPLAB ICD 2 使用，并且从PORT B 进行读写的用户代码不会造成干扰。注意从PGC 和PGD 读出的值不一定正确，而且写到这两个引脚的值会被忽略。另外，如果Port B 电平变化中断被使能，PGC 和PGD 上的信号将不能产生中断。

6.1.14 问：单步执行时，定时器为什么运行不正常？

答：这是使用在线调试器的缺点之一。由于代码实际上是在调试执行程序中运行，在调试执行程序运行期间，即使用户的应用程序被中止，定时器也会继续运行。

6.1.15 问：在使用PIC12F629/675 或PIC16F630/676 时，为什么会有警告和错误？

答：在使用MPLAB ICD 2 过程中，这些器件的GP1/RA1 引脚不能被拉高。参见MPLAB ICD 2 Header（DS51292）文档，获得更多关于对这些器件使用ICD 2 的信息。

6.1.16 问：什么使电源和忙信号LED 闪烁？

答：这可能表示目标板上MPLAB ICD 2 连接插座的接线顺序反了（与接线图相反）。灯闪烁表示由于有大电流，MPLAB ICD 2 正在关闭。下面的测试表明目标板上接线顺序反了：• 查找闪烁的Power 和Busy 信号LED（电源可能都关断了）。• 执行一次“Self Test”，查找“MCLR=VPP”上的小错误（所有其它测试可能都会通过）。• 使用目标单片机的默认地址范围，执行一次编程。引脚1（VPP）上7-8V 的电平太低了。注意，如果目标板接线顺序相反，MPLAB ICD 2 中的保护电路会防止对模块造成破坏。当目标板正确连线时，可以看到其正常运作。

6.1.17 问：MPLAB ICD 2 中的“Self Test”起什么作用？

答：“Self Test”按钮有助于确定MPLAB ICD 2 模块或目标板连接的问题。目标VDD,如果选择了“Power from ICD2”，则测试由MPLAB ICD 2 提供的VDD（仅5 V）。如果选择了“Power from target”，则测试由

目标板提供的VDD（2至6V）。*Pass/Fail* 码：错误表示在Advanced对话框中“Power”设置不正确，或者目标板的VDD 高于/ 低于规定值。模块VPP

测试在编程过程中由MPLAB ICD 2 提供给目标板VPP/MCLR 引脚的编程电压（VPP）。

Pass/Fail 码：出现错误表明目标板VPP/MCLR 引脚接线不正确。

MCLR=Gnd

测试MPLAB ICD 2 为复位目标单片机，提供地电平给目标VPP/MCLR 引脚的能力。

Pass/Fail 码：出现错误表明VPP/MCLR 引脚接线不正确。00 = Pass VDD 在指定的范围内01 = Min error VDD 低于指定的范围80 = Max error VDD 高于指定的范围00 = Pass VPP 在指定的范围内01 = Min error VPP 低于指定的范围80 = Max error VPP 高于指定的范围00 = Pass 地电平可以提供给目标VPP/MCLR 引脚80 = Max error 地电平对于目标VPP/MCLR 引脚太高

MCLR=VDD

测试正常工作（如‘Run’）期间，MPLAB ICD 2 提供VDD 给目标VPP/MCLR 引脚的能力。*Pass/Fail* 码：出现错误表明在Advanced对话框中“Power”设置不正确，或者目标的VDD 高于/ 低于规定值。**MCLR=VPP**

测试在编程过程中MPLAB ICD 2 提供VPP 给目标VPP/MCLR 引脚的能力。*Pass/Fail* 码：出现错误表明VPP/MCLR 引脚接线不正确。

6.1.18 问： 通过**RETFIE** 指令来使用高优先级中断时，为什么**W**、**STATUS** 和**BSR** 寄存器的值会改变？

答：用于高优先级中断和**CALL FAST** 的影子寄存器被MPLAB ICD 2 使用了。这些是保留给MPLAB ICD 2 操作的资源。如果断点设置在**CALL FAST** 子程序内，或者在通过**RETURN FAST** 或**RETFIE** 指令使用了影子寄存器的高优先级中断服务程序内，将会出现问题。00 = Pass VDD 可提供给目标VPP/MCLR 引脚01 = Min error VDD 对于目标VPP/MCLR 引脚太低80 = Max error VDD 对于目标VPP/MCLR 引脚太高00 = Pass VPP 可提供给目标VPP/MCLR 引脚01 = Min error VPP 对于目标VPP/MCLR 引脚太低80 = Max error VPP 对于目标VPP/MCLR 引脚太高

6.1.19 问： 当我在程序的起始位置设置一个断点时，为什么它停止在地址**0001**，而不是地址**0000**？

答：MPLAB ICD 2 在断点后的指令上暂停。这意味着设置了断点的地址**0000** 处的指令会被执行，接着当它发现断点时，程序计数器会指向地址**0001**。如果用户需要在其代码的第一条指令处暂停，他们必须在地址**0000** 处插入一条**NOP** 指令。

6.1.20 问： 为什么我的校准存储器显示已擦除的值？

答：MPLAB IDE 正在显示默认的存储器值。要显示器件上的实际值，必须使用MPLAB ICD 2 进行一次器件读操作。

6.1.21 问： 单步执行代码时，我的定时器超时了，但为什么我的定时器中断服务程序没有执行？

答：单步执行时，在线调试器不允许PICmicro 单片机响应中断。如果允许的话，当用户有外部中断时，那么单步执行将几乎总是在中断服务程序中结束。要调试中断，应在中断服务程序中设置断点并运行，这样在产生中断后执行到断点。