

自制 MPLAB ICD2

在线调试 / 烧写器

文/熊万国 熊军锋

Microchip 推出的 PIC 系列单片机，涵盖了从低端到高端的应用场合，性价比较高，性能也比较稳定，因此使用广泛。在线调试器 ICD(In-Circuit Debugger & Programmer)是在线仿真器(ICE)的一个廉价替代品，它能完成很多以前只有昂贵的硬件才能完成的工作。MPLAB ICD2(以下简称 ICD2)在软件 MPLAB IDE7.01(可到 Microchip 网站 <http://www.microchip.com> 下载)平台支持大多数 Flash 芯片的 PIC 单片机的调试、烧写。初学者自己动手制作一个 ICD2 开发工具，不仅能够直接了解 PIC 单片机的基本知识，也能获得初步的感性认识，对于 PIC 单片机的全面学习很有帮助。笔者通过分析原装 ICD2 电路图，发现完全可以采用简单的电路代替它，功能基本和原装产品一样。现将其介绍给读者。

电路如图 1 所示，下面简单对其原理进行分析：(1) MAX232 是 ICD2 与 PC 机串行通信的接口芯片，完成与

PC 机通过串口通信的电平转换，将 PC 机发送的串行数据及控制信号传递给单片机 PIC16F876A。串口通信波特率可在 57600b/s 下稳定工作。另外，在这里使用了 MAX232 中的升压电路，和 VD1、VD2、C17、C5 构成 ICD2 编程电压产生电路，以产生 13V 的编程电压 V_{pp} 。(2) PIC16F876A 是本 ICD2 的核心单片机，里面应写入根程序 Boot Loader。在 MPLAB IDE7.01 中有一个 BL010101.hex 就是根程序 Boot Loader，但它只适用于 PIC16F877/876 单片机。对这个文件略作修改就能用于 PIC16F876A/877A，本期配刊光盘本文目录下的 BL010101A.hex 是笔者修改好的根程序。在制作时只要将其写入到 PIC16F876A 即可。当然 PIC16F876A 也能用 PIC16F877/877A 代替，只要按图将其和 PIC16F876A 相同的端口连接即可。(3) 编程电压输出电路使用三极管 VT1~VT4 和一些二极管、电阻构成的开关控制。(4) 一般情况

下，不会经常改变目标电路的电源电压，所以本电路没有采用芯片控制目标电路的电源是否由 ICD2 提供的方式，而是通过 J3 的跳线选择。通常情况下，目标板最好使用自己的电源，如果目标电路的电流需求小于 400mA，可以选择由 ICD2 提供电源。

由于电路简单，可以用一般的万能面包板搭接，当然最好根据电路图做一个 PCB。有一点要注意的是：由于本电路是数字电路，退耦电容 C10~C13 的位置一定要选择好。另外，PC 机与本电路的串口连接线要用一对一的方式，不能用交叉的方式，否则图中的 J1 的 DB9 连线 2 与 3、7 与 8、4 与 6 要相互交换。只要电路安装正确，PIC16F876A 中写入了正确的根程序，一般按以下的步骤就能正常使用。

下面简单谈谈联机调试使用的方法(详细说明及帮助可参考 Microchip 网站上有关 MPLAB ICD2 的有关内容，如 ICD2 用户指南等)。

1. 本 ICD2 在最新的 MPLAB IDE7.01 调试通过，MPLAB IDE7.01 可在 Windows XP/2000 等系统下工作，一般按默认安装即可，如果需要使用其他的语言工具(如 C 语言编译器等)，就需要安装相应的接口组件。PC

组为点阵模组，可以显示字符图形等。

本文在介绍液晶显示模组与单片机硬件接口的同时，指出了一些接口方案的利弊。简单总结一下，如果单片机的 I/O 口富裕的话，用直接访问、并行方式比较好；如果单片机的 I/O 口比较紧张且在显示速度要求不高的应用中，建议还是用串行通信方式。由于各种液晶显示模组的接口基本相同，因此本文所讨论的内容也适用于其他型号的液晶显示模组。下期，笔者还会为大家介绍关于液晶模组应用中单片机编程方面的内容。

限流电阻，74HC00 的作用同前几个图中的 74LS00。

这里采用的是并行、直接访问方式。液晶模组为点阵模组，可以显示字符图形等。

(六) 51 单片机与液晶模组控制芯片 ST7920 的接口电路

图 6 采用的是串行方式，占用 I/O 口少，降低了硬件成本，但控制速度慢且控制复杂(主要是程序方面)。液晶模

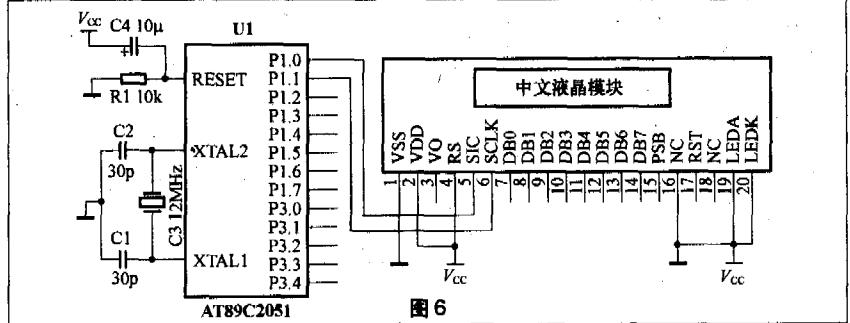
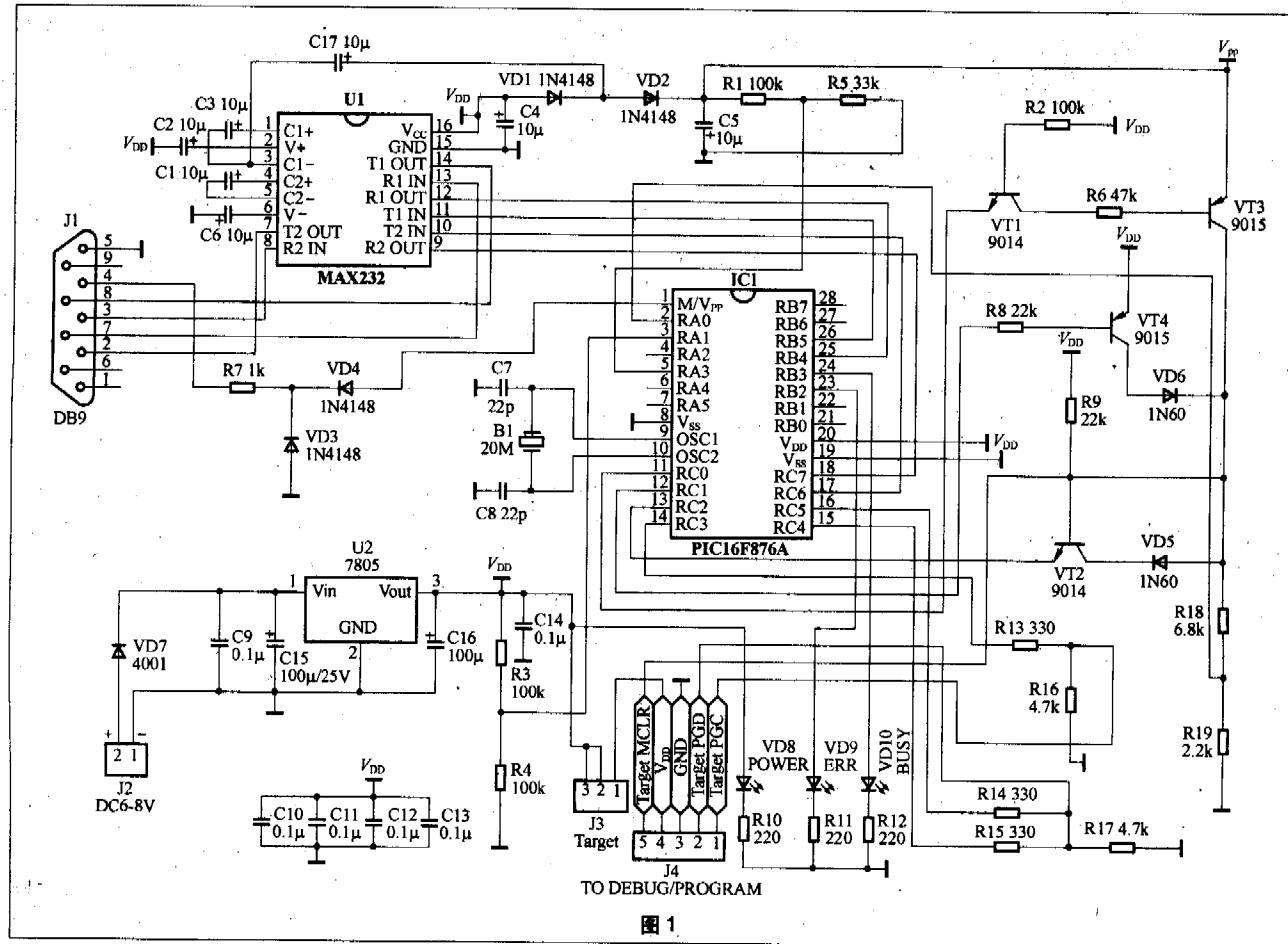


图 6

电脑 · 单片机 · 通信
总线
PC · MCU · Communication

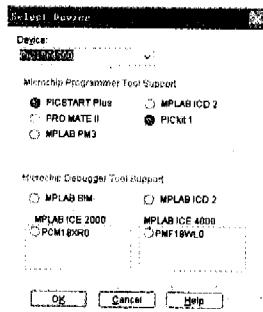


1

机和本ICD2通过串口连接，注意必须关闭PC机所使用串口的FIFO缓冲功能，具体设置在“控制面板/系统/硬件/设备管理器/通信端口(COM1/2)”中进行。目标板通过J4和ICD2连接。

2. 接通 ICD2 电源和目标板电源，运行 MPLAB-IDE 软件，执行菜单“Configure>Select Device”，选择需要调试 / 烧写的芯片型号，如 PIC18F8550，按“OK”，见图 2。

3. 执行菜单 “Debugger>Select”



2

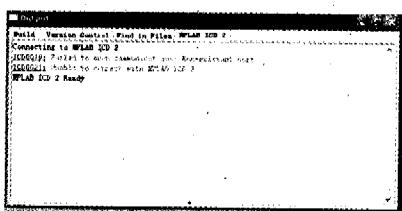


圖 3

Tool>MPLAB ICD2”(或“Programmer>Select Tool>MPLAB ICD2”)。在Output的MPLAB ICD2窗口中会出现如图3所示界面。提示不能连接ICD2，这是由于MPLAB IDC7.01中与ICD2的默认联接是USB，并且每次使用都是如此。

4. 执行菜单“Debugger>MPLAB ICD2Setup Wizard”，点击“下一步”，在Com Port中选正确的串行端口，如COM1，点击“下一步”，再点击“下一步”，确认在“MPLAB IDE automatically connects to the MPLAB ICD 2”前打了√，点击“下

```
Build Version Control File to F:\BLAN\BLAN.ICD.Z  
BLAN ICD 2 Ready  
ICDFORMAT.DLL  
ICDFORMAT.DLL - Version 1.0.0.0 - 2007-07-10 14:42:00  
Connecting to BLAN ICD 2  
... Connected  
ICDFORMAT.DLL - Version 1.0.0.0 - 2007-07-10 14:42:00  
Downloading Operating System  
Connecting to BLAN ICD 2  
... Connected  
Setting Vdd source to target  
Target Device PIC18F67J50 found, revision a be  
... Reading ICD Product ID  
Running ICD Self Test  
... Passed  
... Downloading Operating System Succeeded  
Setting Vdd source to target  
Target Device PIC18F67J50 found, revision a be  
... Reading ICD Product ID  
Running ICD Self Test  
... Passed  
BLAN ICD 2 Ready
```

4

一步”，确认在“MPLAB IDE automatically downloads the required operating system”前打了√，点击“完成”，在Output的MPLAB ICD2窗口中会继续出现图4所示界面。

软件的具体操作过程可参考本期配刊光盘中本文目录下的相关图片。

OK，这个在线调试/烧写器制作成功了！在制作中如有困难和疑问，欢迎通过杂志信箱radio@radio.com.cn提出。◎