

# 上海沪生电子产品使用说明书

<http://www.husoon.com>

电话：021-61021969

网站：www.husoon.com

## 89 系列、AT90S8515 单片机实验电路板

学习单片机离不开实验，以往单片机的实验往往依赖于仿真机和单片机学习系统，价格昂贵，至使学习单片机的门槛很高，很多人不能跨入单片机学习的大门。近年来，随着 FLASH 型单片机的广泛应用，采用软件模拟加写片验证成为一种经济实用的实验方法，尤其是随着单片机技术的发展，很多单片机都具有了 ISP 功能，只要一根下载线即可以编程，开始学习时，不再需要仿真机、编程器，使得单片机的入门门槛大为降低，学习单片机的人越来越多。而美国 SST 公司推出的 SST 系列单片机更是集成了仿真功能，配合 Keil 软件，可使用户的目标板直接具有仿真功能，将单片机的易用性推向一个新的高度。

多年前，本网站为单片机爱好者设计了实验电路板，并公开了全部的软、硬件资料，广受爱好者欢迎，很多人使用这块实验电路板学习并由此入门，同时网络上也出现了很多同类功能的实验电路板，为广大爱好者学习单片机创造了良好的条件。

随着技术的发展，本站在原实验电路板的基础上，开发了一块功能更强的实验电路板，该板除保留了原板广受好评的部分外，新增了更多的功能。最大的特点是具有仿真能力，不再需要昂贵的仿真机，即可使用 Keil 软件进行仿真调试，使得学习成本大为下降。板上安装了 6 位数码管（原板为 2 位数码管）；8 个发光二极管；四个按钮开关；一个简单的音响电路；一个用于计数实验的振荡器；At24CXXX 类芯片插座；X5045 芯片插座；RS232 串行接口；PCF8563 实时钟芯片插座；字符型 LCD 插座；带有标准 ISP 插座，可用下载线对 AT89S5X 或 AT90S8515 单片机编程。本板还具有其他一些特点，如既可使用 89 系列芯片学习 51 系列单片机也可使用 AT90S8515 芯片学习 AVR 单片机；板上自带电源电路，使用方便；主芯片安装位留有足够位置，既可以安装芯片插座，也可以安装 ZIF 插座（配合下载线可将该板作为编程器用）；有扩展接口，可方便地扩展其他串行接口芯片，本站将推出配套使用的 AD/DA 板等更多模块。



图 1 89 系列、AT90S8515 单片机实验板

使用这块实验板可以进行流水灯、人机界面程序设计、音响、中断、计数器等基本编程练习，还可以学习 I<sup>2</sup>C 接口芯片使用、SPI 接口芯片使用、字符型液晶接口技术、与 PC 机进行串行通讯等目前较为流行的技术。

下面以 89 系列芯片为例对实验板作一个简介。

### 一、简介

#### 1. 发光二极管

单片机的 P1 端口接了 8 个发光二极管，这些发光二极管的负极接到 P1 端口各引脚，

而正极则通过一个排电阻接到正电源端,发光二极管亮的条件是 P1 口相应的引脚为低电平,即如果 P1 口某引脚输出为 0, 相应的灯亮, 如果输出为 1, 相应的灯灭。

例: MOV P1, #0FH

该程序将使发光二极管 L1-L4 熄灭, 而 L5-L8 点亮。

P1 口同时作为扩展接口引出, 标号为 J1 的接口为 12 芯插座, 除 P1 口 8 根线外, 还扩展了 T1 计数器端和 INT1 外中断接口及电源端。

## 2. 数码管

单片机的 P0 口和 P2 口的部份引脚构成了 6 位 LED 数码管驱动电路, 这里 LED 数码管采用了共阳型, 共阳型数码管的笔段 (即对应 abcdefgh) 引脚是二极管的负极, 所有二极管的正极连在一起, 构成公共端, 即片选端, 对于这种数码管的驱动, 要求在片选端提供电流, 为此, 使用了 PNP 型三极管作为片选端的驱动, 共使用 6 只三极管, 所有三极管的发射极连在一起, 接到正电源端, 基极则通过限流电阻分别接 P2.2~P2.7, 集电极分别向 6 只数码管供电。

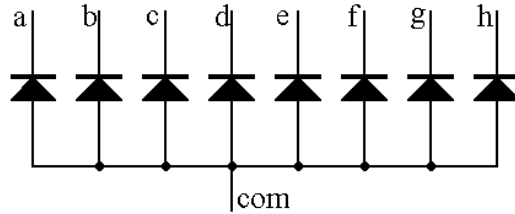


图 2 共阳型数 LED 显示器

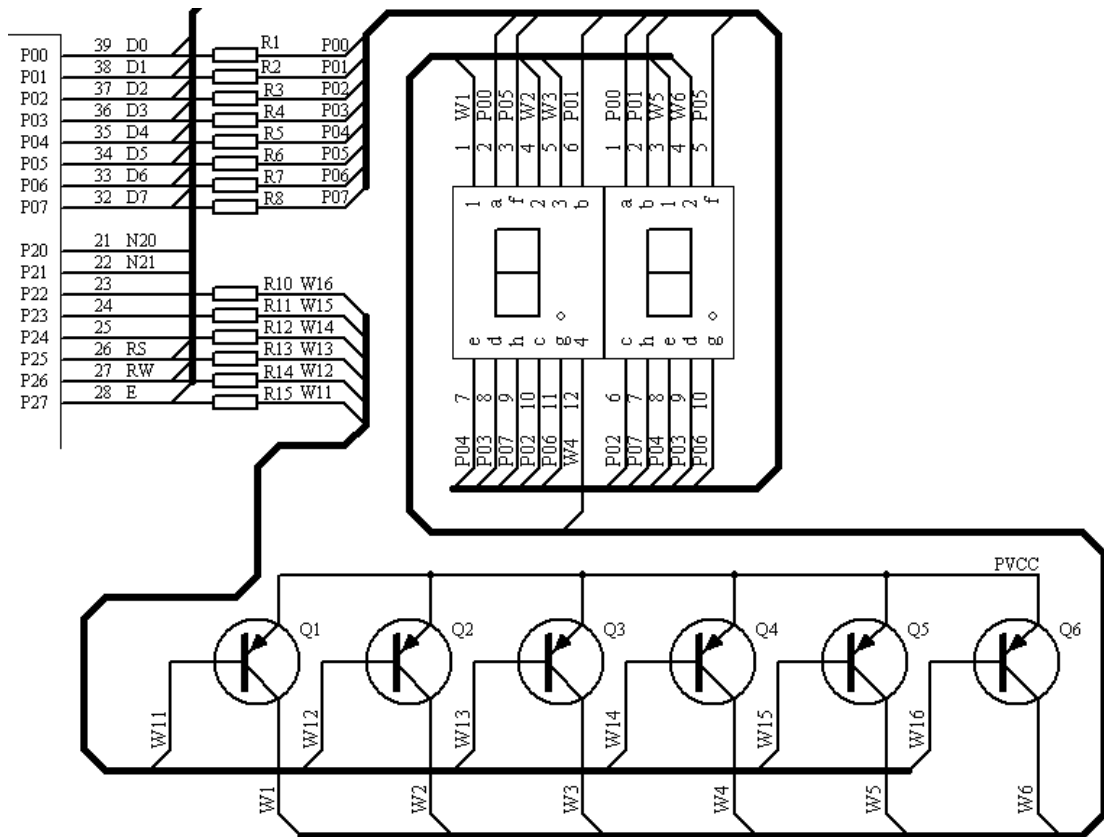


图 3 89 系列、AT90S8515 单片机实验板显示器接口电路原理图

以下是根据硬件连线而写的字形码:

0C0H, 0F9H, 0A4H, 0B0H, 99H, 92H, 82H, 0F8H, 80H, 90H, 88H, 83H, 0C6H, 0A1H, 86H, 8EH, 0FFH

根据硬件连线而写的位驱动码

7FH, 0BFH, 0DFH, 0EFH, 0F7H, 0FBH

### 3 . 串行接口

串行通讯功能是目前单片机应用中经常要用到的功能, 80C51 系列单片机 P3.0 和 P3.1 引脚的第二功能是串行口 RXD 与 TXD, 其内部的串行接口电路具有全双工异步通讯功能, 但是单片机输出的信号是 TTL 电平, 为获得电平匹配, 实验板上扩充了一片 HIN232 芯片, 利用该芯片进行电平转换, 该芯片内部有电荷泵, 只要单一的 5V 电源供电即可自行产生 RS232 所需的高电压, 使用方便。

### 4 . 按键输入

P3 口的 P3.2~P3.5 接了 K1~K4 共 4 个按钮开关, 用作键盘。

### 5 . 计数源

本实验板有两路脉冲信号产生, 其中一路由 555 集成电路及相关阻容元件构成典型的多谐振荡电路, 输出方波, 在输出端接有发光二极管, 用于指示振荡器的输出。另一种由 PCF8563 集成电路提供, PCF8563 是实时钟芯片, 通过编程可输出 1Hz、32Hz、1024Hz、32768Hz 的脉冲信号, 在 PCF8563 的输出端接有发光二极管, 用于指示振荡器的输出。通过 JP2 插针座可分别选择这两个脉冲信号之一用于单片机的计数信号。

### 6 . 音响接口

电路板上的三极管驱动一个无源蜂鸣器, 构成一个简单的音响电路, 该电路利用单片机的 P3.2 引脚作为音源, 经三极管放大后发声。由于 P3.2 同时作为按键输入使用, 为了避免按键操作对发声电路的影响, 使用 JP3 插针, 只在需要时才用短路子将两个引脚连起来, 这时 P3.2 作为输出口来使用。

### 7 . AT24Cxxx 芯片接口

在单片机应用中, 经常会有一些数据需要长期保存, 传统的方法是用 RAM 加后备电池的方法, 但这种方法成本较高, 电路也较复杂。近年来, 非易失性存储器技术发展很快, EEPROM 就是其中的一种, 和 RAM 相比, EEPROM 不能够无限多次地擦除和写入 (一般可以做到 1000000 万次, 也有可以做到 10000000 次的), 这是它的缺点, 但是断电之后, 不需要特殊的断电保护措施, 这是其优点。24 系列是 EEPROM 中应用广泛的一类, 该系列芯片仅有 8 个引脚, 采用 2 线制 I<sup>2</sup>C 接口。为学习该芯片的使用, 设计了通用 I<sup>2</sup>C 接口电路, 可进行 AT24C01A、AT24C02 等芯片的读写试验。

### 8 . 实时钟 PCF8563 芯片接口

PCF8563 是目前常用的低功耗的 CMOS 实时时钟 / 日历芯片, 它提供一个可编程时钟输出, 一个中断输出和掉电检测器, 所有的地址和数据通过 I<sup>2</sup>C 总线接口串行传递。板上设计的 PCF8563 与 AT24CXXX 芯片共同挂载在 I<sup>2</sup>C 总线上, 通过插针选择是否向单片机送出中断信号, 通过插针选择是否将振荡信号送到单片机的计数端。

### 9 . X5045 接口

X5045 是一片多功能的芯片, 它具有以下的一些功能: 上电复位、电压跌落检测、看门

狗定时器、512 字节的 EEPROM。该芯片采用三线制 SPI 接口方式与单片机相连，这也是目前一个应用比较广泛的芯片，通过学习这块芯片与单片机接口的方法，还可以了解和掌握三线制 SPI 总线接口的工作原理及一般编程方法。

## 10. 字符型液晶接口

液晶显示器由于体积小、重量轻、功耗低等优点，日渐成为各种便携式电子产品的理想显示器。从液晶显示器显示内容来分，可分为段式、字符式和点阵式三种。其中字符式液晶显示器以其价廉、显示内容丰富、美观、无须定制、使用方便等特点成为 LED 显示器的理想替代品。字符型液晶显示器专门用于显示数字、字母、图形符号并可显示少量自定义符号。这类显示器均把 LCD 控制器、点阵驱动器、字符存储器等做在一块板上，再与液晶屏一起组成一个显示模块，因此，这类显示器安装与使用都较简单。

字符型液晶一般均采用 HD44780 及兼容芯片作为控制器，因此，其接口方式基本是标准的。本板上带有 LCD 接口，可直接与字符型液晶相连。

## 二、使用

本实验板是面对的是入门者，因此在设计时充分考虑了可用性，以下的描述主要针对一些插针座及接口的使用，有关芯片的用法可参考原理图引脚的接法及有关实例。

### 1. 电源提供

本板需外接电源。外接电源有两种方法，如果你手边已有 5V 稳压电源，那么可以通过右侧标号为 Power 的接口向实验板供电，极性已在板上标出，写有“+”的接正电源，另一端接负电源。如果你手边没有 5V 电源，但有供随身听、语音复读机等用的外接电源，那么可以通过插座 J5 向实验板供电，要求输出的直流电压在 9~15V 之间，电流不小于 300mA。一般外接电源上标称供电电压为 6V 及以上的即可使用，由于板上装有整流全桥，因此不必考虑电源的输出极性，直接将插头插入其中即可。

### 2. 复位选择

本板提供了 2 种复位电路，即 RC 复位与外接芯片复位。JP1 用于复位选择，在该插针座下标有 Reset Select 字样，很容易辨认。在该插针座上方左侧标有 RC 字样，右侧标有 X5045 (3) 字样，如果用短路子插于左侧，即选择 RC 复位电路，避免刚开始对 X5045 芯片不熟悉而影响学习；短路子插于右侧，选择 X5045 复位，可用于测试 X5045 芯片的看门狗特性。不论短路子是否插于左侧，X5045 芯片内部的 EEPROM 存储器总是可用的。

**注意：**在使用 ISP 在线可编程功能时，必须将短路子拨除，既不选择 RC 复位，也不选择 X5045 复位，由下载线控制复位端。

AVR 单片机内部有上电复位电路，因此在做 AVR 单片机实验时，不需要插短路子，如果需要外接芯片复位，那么应该将 X5045 芯片拨出，换上一块 X5043 芯片（需自行购买，不随板提供），然后将短路子插于右侧。

### 3. 计数源选择

本板提供了两个计数源，可供单片机做计数实验。第一个计数源由 555 电路提供，第二个由 PCF8563 提供，通过 JP2 选择。JP2 的下方标有 Count Select 字样，上方左侧标有“555”，右侧标有“8563”，分别代表选择这两个计数源。

**注意：**当 P3.3 作为输入端使用时，应将短路子取下，不接于任何一方。

当使用 PCF8563 作为时钟源时,需对 PCF8563 芯片编程,通过编程,可提供 1Hz、32Hz、1024Hz、32768Hz 等多个标准的信号源。

#### 4 . 音响电路工作选择

JP5 用于选择 P3.2 究竟工作于输出方式还是输入方式,当需要将 P3.2 作为驱动音响电路工作的输出端时,应该短路子插于 JP5 的下方(插座旁印有“]”标志),反之应将短路子插于 JP5 的上方。

#### 5 . 字符型 LCD 实验

做 LCD 实验时,需断开数码管的供电电路。JP4 用于选择显示器究竟选择哪一种,在 JP4 的下方标有: Disp Select 字样,在 JP4 插座的上方分别标有 LED 和 LCD 字样,将短路子插于 LED 一方,选择 LED 作为显示器,插于 LCD 一方,选择 LCD 作为显示器。

LCD 显示器需要自行购买,本板提供了供 LCD 使用的 16 针标准接线插座,标号为 J3,在 J3 下方注有 Lcd 字样,在 J3 的上方用数字写出了 1..... 16 的字样,标出了接线的序号,安装时注意与液晶显示模块上的引脚序号对应。

#### 6 . ISP 功能的使用

拨去复位插座上的短路子,使复位端悬空。标号为 J1 的插座为 ISP 下载插座,将下载电缆与实验板正确连接,如果使用本站赠送的下载线,请注意观察插头上的“▼”标志,与插座上的“◀”相对应即可。如果使用其他下载线,请注意观察线路板上的字符,本插座采用标准接法,具体接法如下表所示:

标号	名称	描述
1	SCK	串行时钟
3	MISO	主器件输入-从器件输出
4	Vcc	电源
5	RST	复位端
9	MOSI	主器件输出-从器件输入
2,10	GND	地
6, 7, 8	NC	未接

### 三、常用实验

以下列出了用该块实验板可以完成的一些实验:

#### 1. 单灯闪烁实验

实验目的:通过该实验学习 I/O 口的基本知识,掌握 P1 口单个引脚作为输出口使用的方法,学习软件延时的编程方法。

#### 2. 流水灯实验

实验目的:通过该实验进一步学习 I/O 口的知识,掌握 P1 口作为输出口使用的方法,学习移位指令的用法。

#### 3. 按钮控制灯的实验

实验目的:通过该实验学习单片机引脚作为输入的使用方法,掌握 51 类单片机引脚“准”双向 I/O 口的特性。

#### 4. 定时器控制的流水灯实验

实验目的：学习定时/计数器的结构，掌握定时器的使用。

#### 5. 计数器实验程序

实验目的：学习 51 单片机计数器功能的应用，掌握计数方式编程的方法。

#### 6. 用中断方式实现定时器控制的流水灯实验

实验目的：学习中断的概念，了解使用中断编程的一般方法，掌握采用中断方式进行定时器编程的方法。

#### 7. 外中断实验

实验目的：学习外部中断的概念和编程方法。

#### 8. 串行通讯实验

实验目的：学习串行通讯的有关原理，51 单片机串行口的结构、串行口编程的方法。

#### 9. 键盘实验

实验目的：学习键盘知识，了解键盘编程的方法，掌握一种编程方法。

#### 10. 显示器接口

实验目的：学习 LED 显示接口技术，掌握各种显示程序编制的方法。

#### 11. LCD 接口实验（需自行购买 LCD 字符型液晶显示器）

实验目的：学习字符型 LCD 显示器接口技术。

#### 12. 音响实验

实验目的：了解发声的基本原理，学习一种音响程序的设计方法。

#### 13. AT24C01A 的综合编程练习

实验目的：学习 I<sup>2</sup>C 总线接口技术的使用，掌握 AT24C01A 芯片的用法，提高编程能力。

#### 14. X5045 的编程练习

实验目的：学习 X5045 芯片的特性，了解 SPI 接口的特点，掌握 X5045 芯片的用法，提高编程能力。

## 四、本板的其他特点

一块电路板的设计往往能从各个方面体现出设计者的思想，这虽是一块实验板，但同样也可以从中看到一些设计者的风格。这一点往往不为大家所注意，然而它对于初学者的影响却不可小视，一个人在刚开始学习时，往往会自觉或不自觉地学习他（她）所接触的东西的一切，包括那些设计者本无意让人学的东西。

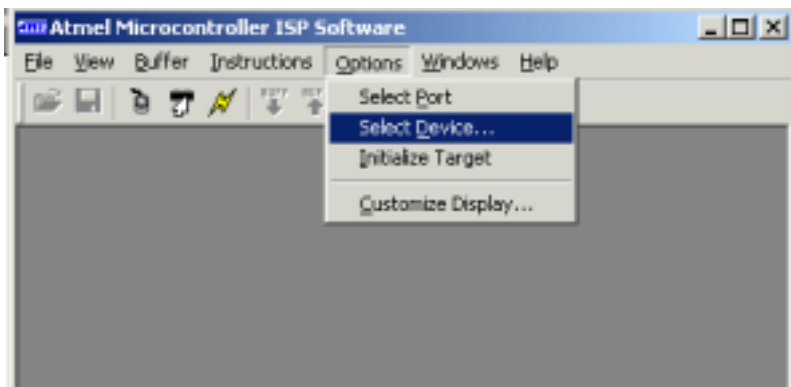
本板在设计与制作中虽未刻意追求，也不敢自称该板是一种样板，但是自己的风格依然不自觉地融入其中，体现在设计、元件的选择、制作等各个方面。如我们的双面线路板就是由为我们产品制作线路板的正规厂家制作；从上面关于使用的描述中也可以看出我们的设计一丝不苟，并没有因为是实验板而马马虎虎；发光管选用了 03 透明白发红的那种，虽然价格并不贵，但却是我们多年应用中认为最好的品种；用于 LCD 对比度调整的电位器则选用了 3362，工作非常稳定；发光管安装时也非贴底安装，而是按规定离板有一定高度；7805 的散热是设计印板时预留的两个覆铜面，安装时用螺丝拧紧，且加用弹簧垫片防止松脱；四周均设计好安装孔，在未有安装于机壳的情况下，安装了四个螺钉，同样平垫、弹簧垫安装得规规矩矩；其他的元器件也按产品的要求来安装……这些做法对于成熟的开发者并没有什么价值，因为他（她）们已形成了自己的风格，也可能根本不屑于这种做法，但相信对于初学者还是会有一些积极的影响的。

当然，这毕竟只是一块实验板，主要用来学习单片机的，不可能处处做到像正规的产品，我们知道，所谓设计就是折衷，工程师必须要在各种因素之间折衷，因此，希望大家带着“批

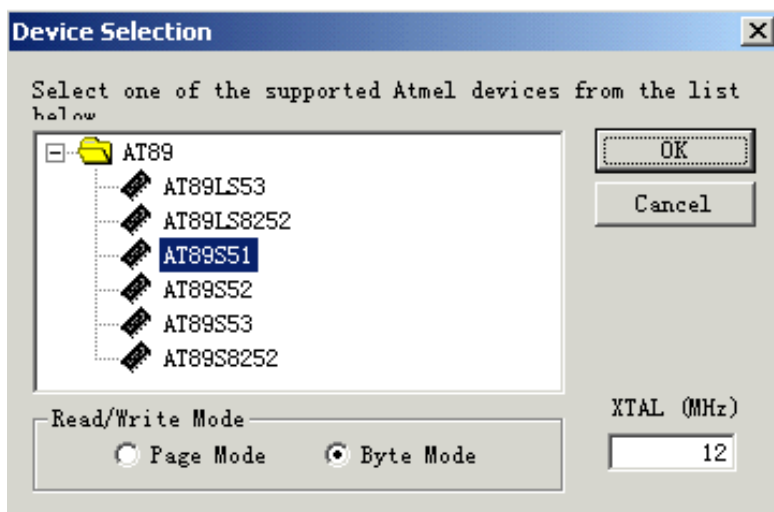
判”的眼光来看，多找找这块板上你认为做得不好的部分，如果一开始你找不出来，那就多找一些其他成品板作比较，等到你能挑出毛病来时，说明你的水平有提高了。注意，毛病得要是你自己认识到的，不是别人告诉你的，或者别人告诉你而你能够理解的。

## 五、下载线的使用

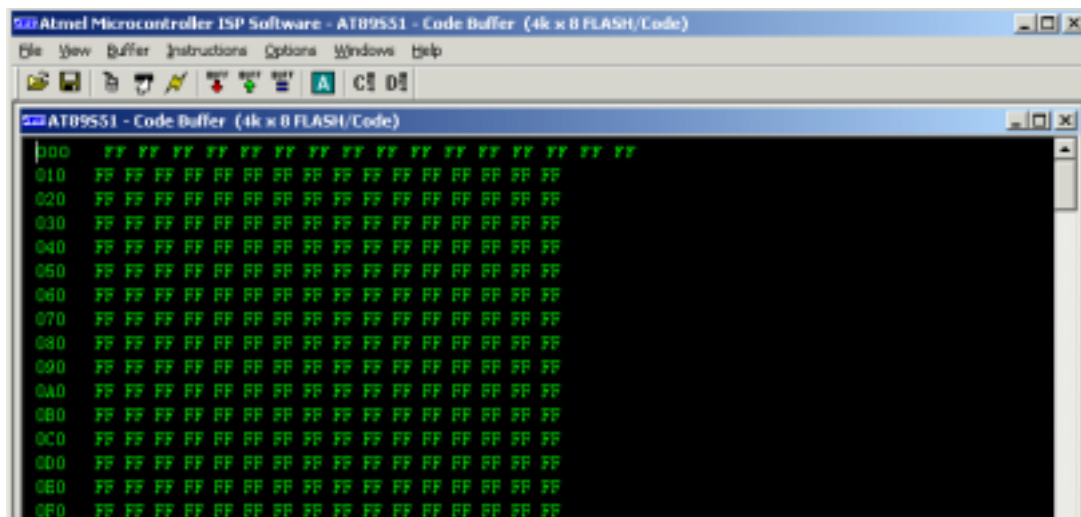
1. 正确安装 Atmel Microcontroller ISP Software
2. 打开该软件。
3. 选择 Options→Select Device...，如下图所示



4. 打开选择器件对话框，选择你所用的单片机型号，选择读/写模式，建议使用 Byte Mode（字节）模式，在 XTAL 下方的输入框中输入所用单片机工作频率，如下图所示。



5. 点击确定后进入编辑界面。



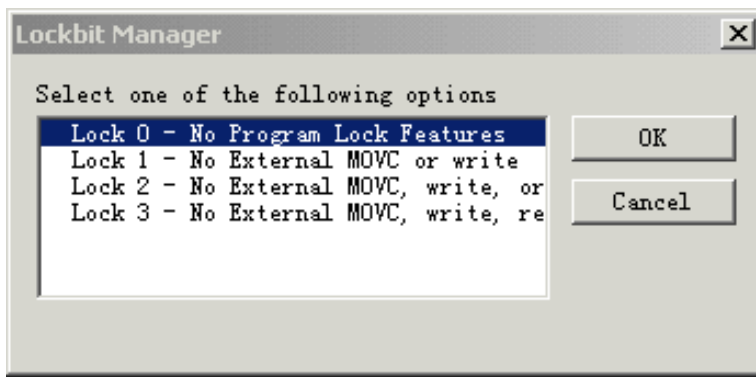
6. 如果没有能看到这一界面，而是看到如下图所示界面，说明你的硬件连接不正确。请检查：1) 编程线是否与主机连接好；2) 编程线是否与实验板相连；3) 实验板上的复位插座上是否插有短路子，正常情况应该没有短路子插于任何一方，即由下载线来控制单片机的复位线；4) 实验板上是否正确安装好了单片机芯片？正常情况应该是芯片的缺口朝向数码管一边，并且已锁紧。



7. 进入编辑界面后，打开待写入芯片的文件，然后选择 Instructions→Auto Program 或按 Ctrl+A 或点击快捷按钮，即可开始下载程序，如下图所示。



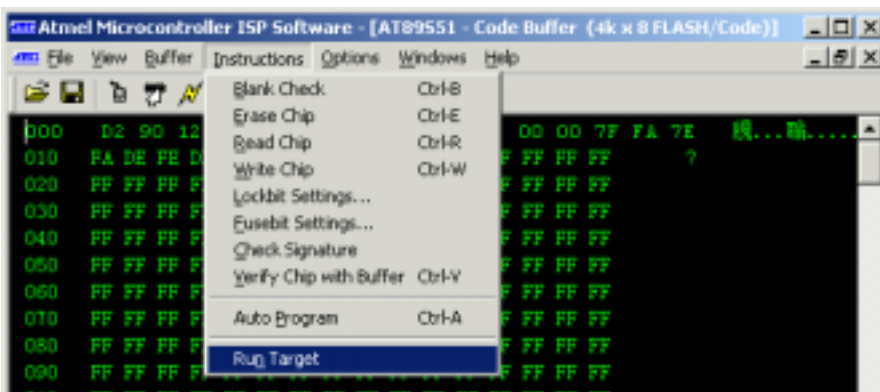
8. 下载完成后提示采用哪一级加密芯片，如下图所示。



9. 选择加密级别点击 OK 后完成下载工作，如下图所示，提示正常结束。至此，芯片写入完毕。



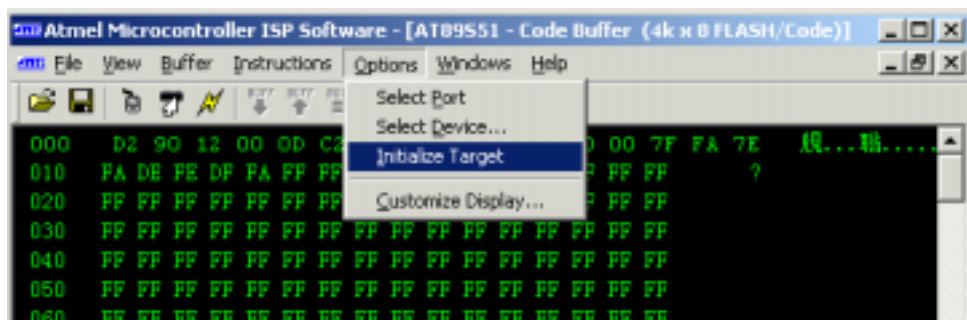
10. 写入完毕，即可选择 Instructions→Run Target 运行程序。



11. 选择了 Run Target 后即出来对话框提示你，如果要再次下载程序，必须选择 Options 中的 Initialize Target 项。



12. 如果需要再次下载，选择 Option→Initlize Target 项即可。



在将该板作为编程器用时，每编一块芯片都需要重复一次第 12 步的操作，你可以点击快捷按钮（上图中闪电状态的按钮）来实现。