

STC单片机编译(汇编)/编程(烧录)/仿真 工具说明书

目录

第13章 编译器(汇编器)/ISP编程器(烧录)/仿真器说明	2
13.1 编译器/汇编器的说明及头文件	2
13.2 所有STC系列单片机封装实物图	9
13.3 ISP编程器/烧录器的说明	11
13.3.1 在系统可编程(ISP)原理使用说明	11
13.3.2 在系统可编程(ISP)典型应用线路图	12
13.3.2.1 利用RS-232转换器的STC12C5A系列典型应用线路图	12
13.3.2.2 利用USB转串口的STC12C5A系列典型应用线路图	13
13.3.2.3 利用RS-232转换器的STC11/10/89/90系列典型应用线路图	14
13.3.2.4 利用USB转串口的STC11/10/89/90系列典型应用线路图	16
13.3.2.5 利用RS-232转换器的STC15系列典型应用线路图	17
13.3.2.6 利用USB转串口的STC15系列典型应用线路图	19
13.3.3 STC-ISP下载板实物图及其使用说明	20
13.3.4 针对USB-RS232转换线不兼容问题的几点说明	23
13.3.5 如何用STC-ISP下载板给在用户系统上的单片机烧录用户程序	24
13.3.6 电脑端的STC-ISP控制软件界面使用说明	26
13.3.6.1 STC-ISP下载控制软件Ver4.83的界面使用说明	26
13.3.6.2 最新STC15系列单片机的ISP下载控制软件Ver6.07的界面使用说明	28
13.3.6.3 利用最新STC15系列的ISP下载控制软件V6.07进行用户自定义加密下载	35
13.3.7 如何使用STC-ISP下载编程工具给单片机烧录程序	36
13.3.7.1 如何给STC12/11/10/89/90系列40-Pin (PDIP-40封装)单片机烧录程序	37
13.3.7.2 如何给STC12/11/10/89/90系列低于40-pin且DIP/SKDIP封装的单片机烧录程序 ..	43
13.3.7.3 如何给需转换座才能插入STC-ISP下载板上的单片机烧录程序	45
13.3.7.4 如何给STC15系列单片机烧录程序	51
13.3.8 如何解决VB版ISP工具在XP或WIN7下控件过期或不能注册的问题	56
13.4 脱机下载板使用说明	59
13.4.1 固件版本号为V3.6的脱机下载板使用说明	59
13.4.2 固件版本号为V2.5的脱机下载板使用说明	64
13.5 自定义下载及其演示程序(实现不停电下载)	69
13.6 若无仿真器, 如何调试/开发用户程序	73
13.7 STC15系列仿真器的说明——可以仿真新的STC15系列	74

第13章 编译器(汇编器)/ISP编程器(烧录)/仿真器说明

13.1 编译器/汇编器的说明及头文件

STC单片机应使用何种编译器/汇编器：

1. 任何老的编译器/汇编器都可以支持，流行用Keil C51
2. 把STC单片机当成Intel的8052/87C52/87C54/87C58或Philips的P87C52/P87C54/P87C58编译，头文件包含<reg51.h>即可。新增特殊功能寄存器用sfr声明，新增特殊功能寄存器位用sbit声明。例如，对要用到的新增P4口特殊功能寄存器及特殊功能寄存器位的地址声明如下：

C语言地址声明：

```
sfr P4      = 0xC0;      //8 bit Port4      P4.7 P4.6 P4.5 P4.4 P4.3 P4.2 P4.1 P4.0      1111,1111
sfr P4M0    = 0xB4;      //                                0000,0000
sfr P4M1    = 0xB3;      //                                0000,0000
```

```
sbit P40    = P4^0;
sbit P41    = P4^1;
sbit P42    = P4^2;
sbit P43    = P4^3;
sbit P44    = P4^4;
sbit P45    = P4^5;
sbit P46    = P4^6;
sbit P47    = P4^7;
```

汇编语言地址声明：

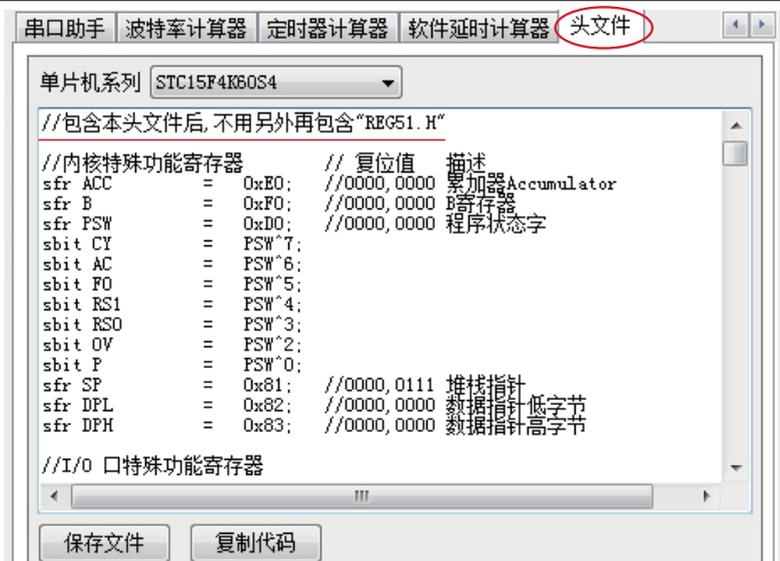
```
P4      EQU 0C0H          ; or P4      DATA 0C0H
P4M1    EQU 0B3H          ; or P4M1   DATA 0B3H
P4M0    EQU 0B4H
```

;以上为P4口新增功能寄存器的地址声明

当然如果新增功能寄存器在用户程序中用不到的话，也可以不声明。

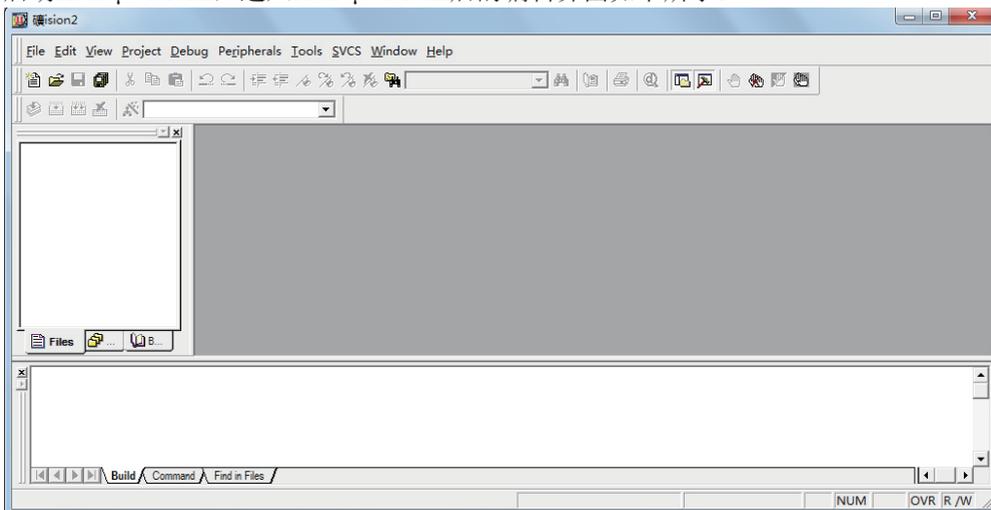
注意：如果用户所需包含的头文件不在Keil C的系统目录(C:\keil\C51\INC)下，用""将该头文件名包含进来，如果所需的头文件在Keil C的系统目录下，既可用""，也可用<>包含进来。

对于STC部分单片机，可以到STC官方网站www.STCMCU.com下载用户所使用的相应系列单片机的头文件(如果找不到所需的文件用ctrl+F查找)，STC15系列单片机还可以用最新的ISP下载工具STC-ISP-15xx-V6.07生成相应的头文件并保存，如下图所示。在编译具体STC系列单片机程序时，这些相应的头文件可以代替“reg51.h”。

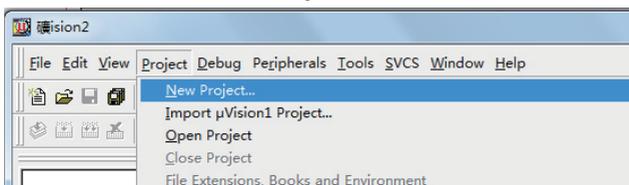


Keil C51集成开发环境有许多版本,而对于8051单片机最常用的版本为Keil μ Vision2。下面详细介绍如何使用Keil μ Vision2开发、编译、调试用户程序。

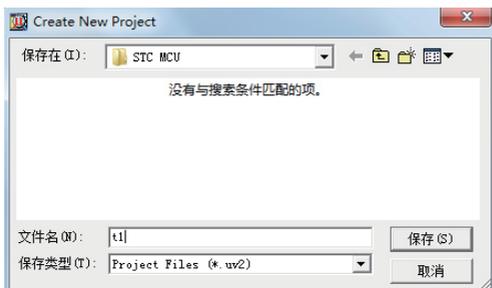
(1) 启动Keil μ Vision2, 进入Keil μ Vision2后的编辑界面如下所示:



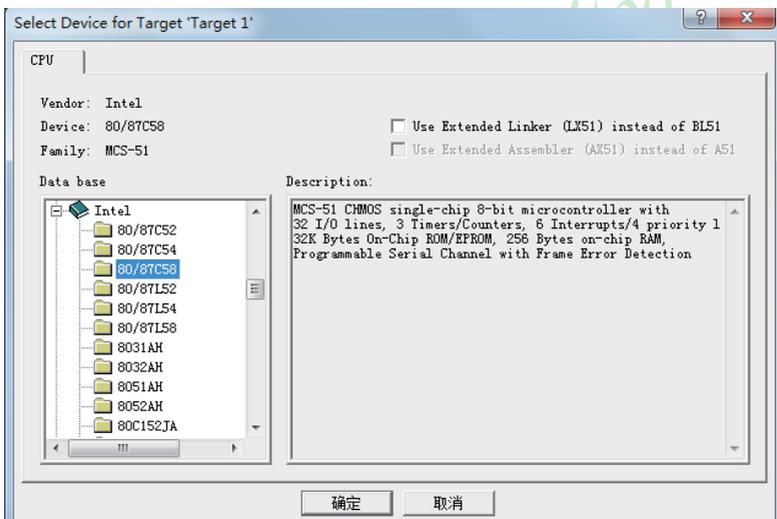
(2) 建立一个新工程: 单击Project菜单, 在弹出的下拉菜单中选中New Project选项



- (3) 在弹出的对话框中选择新项目要保存的路径和文件名，例如：保存路径为C:\Users\THINK\Documents\STC MCU，项目名为t1，单击保存即可。Keil μ Vision2的项目文件扩展名为.uv2

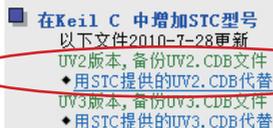


- (4) 单击保存后会弹出“Select Device for Target”对话框，如下所示，用户需在左侧的数据列表(Data base)选择所使用的单片机型号，STC单片机可以选择Intel 80/87C58.

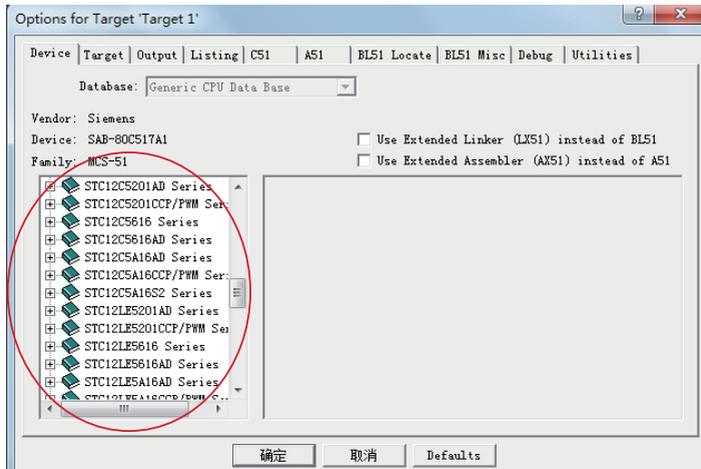


注意：由于STC系列单片机是新发展的芯片，一般情况下在设备库中没有STC系列单片机，在编辑、编译STC系列单片机应用程序时，可选任何厂家的51或52系列单片机，再用汇编或C语言对STC系列单片机新增特殊功能寄存器进行定义。

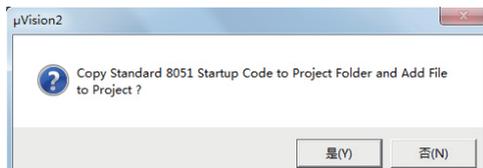
如果需在Keil μ Vision2的设备库中增加STC型号，则可以在STC官方网站www.stcmcu.com的“在Keil C中增加STC型号”一栏下载UV2.CDB代替Keil μ Vision2系统目录C:\keil\UV2中原有的UV2.CDB并同时将其原有的UV2.CDB备份。



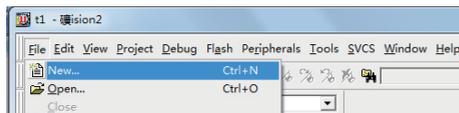
这样Keil μ Vision2的设备库中就有了STC型号，如下图所示



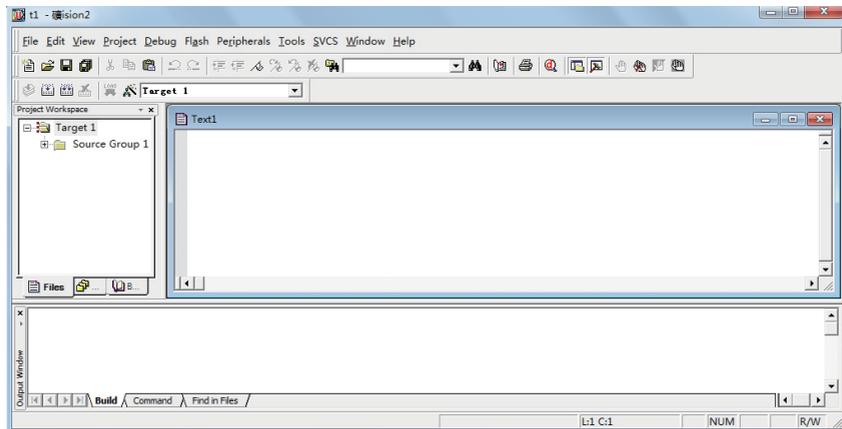
- (5) 选择好单片机型号并点击确定后，程序会询问是否将标准51初始化程序 (STARTUP. 51) 加入到项目中，如下图所示。选择【是】按钮，程序会自动复制标准51初始化程序到项目所在目录并将其加入项目中。一般情况下，选择【否】按钮



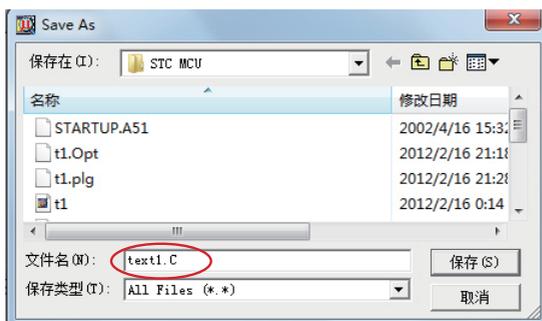
- (6) 项目建好后开始编写程序了，选择“File”菜单，再在下拉菜单中单击“New”选项



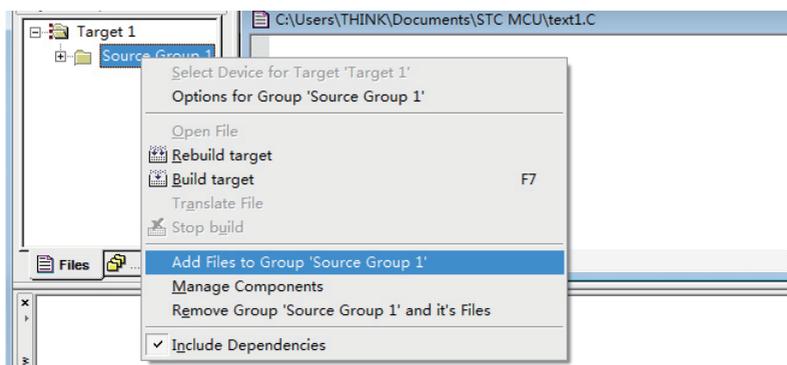
新建文件后界面如下图所示



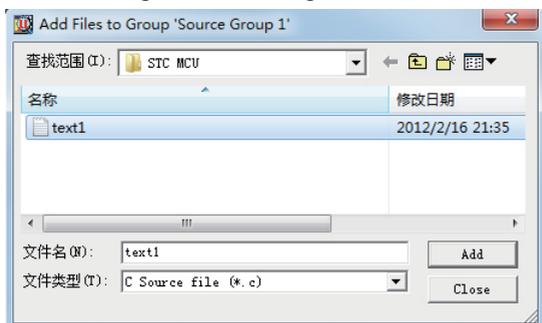
此时光标在编辑窗口里闪烁，这时可以键入用户的应用程序了，输入程序后单击菜单上的“File”，在下拉菜单中选中“Save As”选项单击，弹出如下图所示的界面，在“文件名”栏右侧的编辑框中，键入欲使用的文件名，同时必须键入正确的扩展名。注意，如果用C语言编写程序，则扩展名为(.C)；如果用汇编语言编写程序，则扩展名必须为(.ASM)，扩展名不分大小写。然后，单击“保存”按钮。



(7) 将应用程序添加到项目中：单击“Target 1”前面的“+”号，然后在“Source Group 1”上单击右键，弹出如下菜单

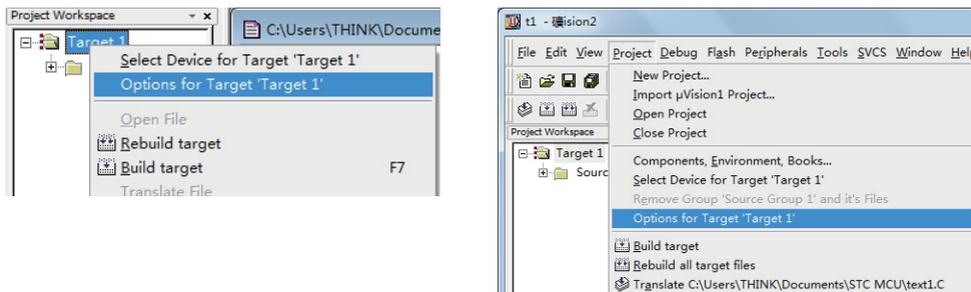


然后单击“Add File to Group ‘Source Group 1’”，弹出如下图所示的界面

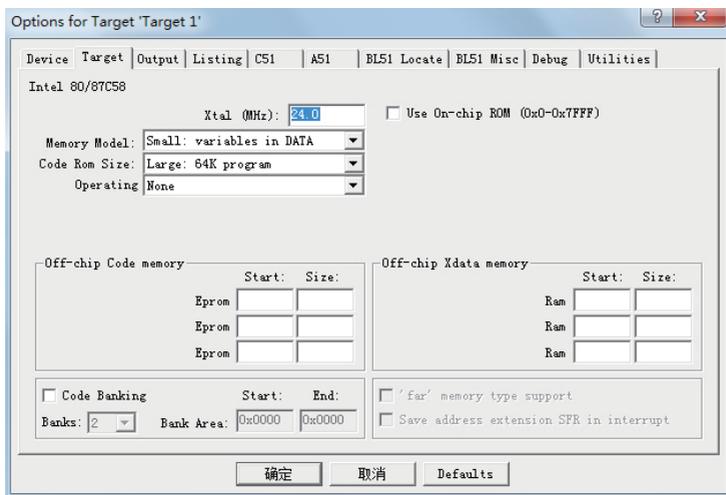


选中text1.c，然后单击“Add”屏幕好下图所示

(8) 环境设置：在“Target 1”上单击右键选择Options for Target 'Target1'或选择菜单命令Project → Options for Target 'Target1'，弹出Options for Target 'Target1'对话框。

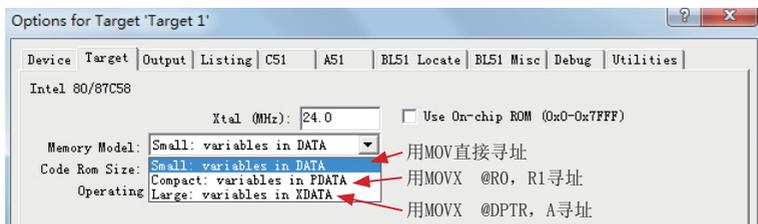


使用Options for Target 'Target1'对话框设定目标的硬件环境。



Options for Target 'Target1'对话框有多个选项页，用于设备(Device)选择、目标(Target)属性、输出(Output)属性、C51编译器属性、A51编译器属性、BL51连接器属性、调试(Debug)属性等信息的设置。一般情况下按缺省设置，下面介绍几个需用户自己设置的选项。

① 数据存储器的选择



- ② 程序代码区的起始地址和结束地址默认如下图所示，默认的起始地址或结束地址是合法的。



但下图的起始地址或结束地址是不合法的，用户须将其修改成为合法的起始地址和结束地址。

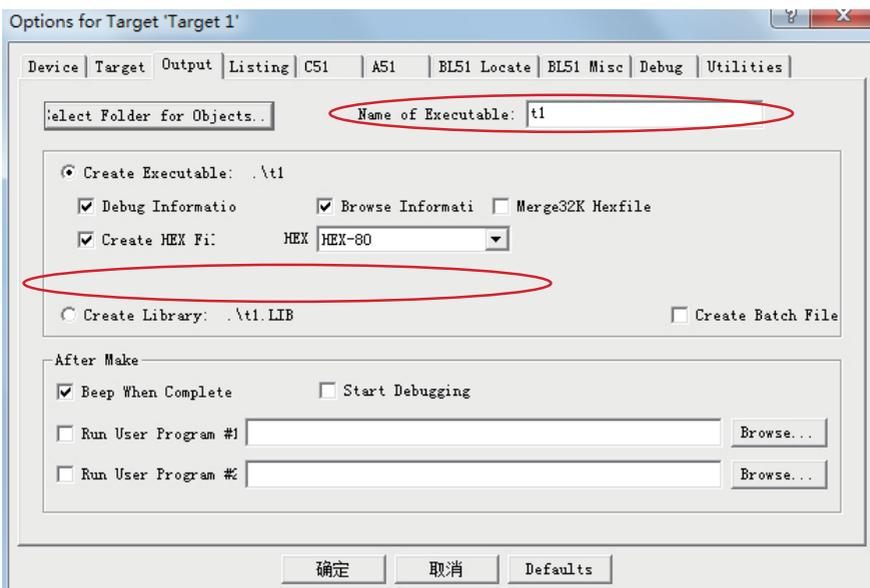


具体做法如下：先勾选“Code Banking”选项，然后修改“Bank Area”的起始地址和结束地址，最后去选“Code Banking”选项(记住一定要去选此项)，点击【确定】，这样程序代码区的起始地址和结束地址就设置好了。

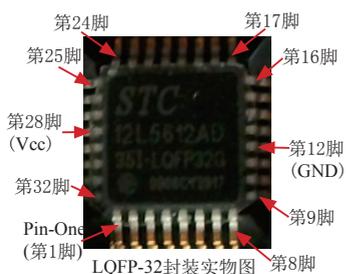
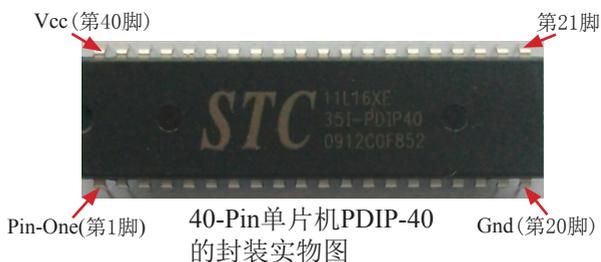
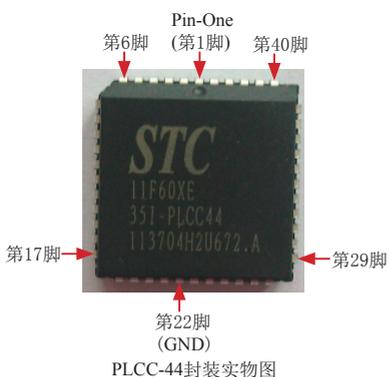
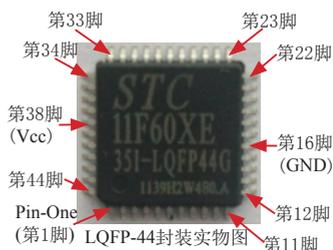
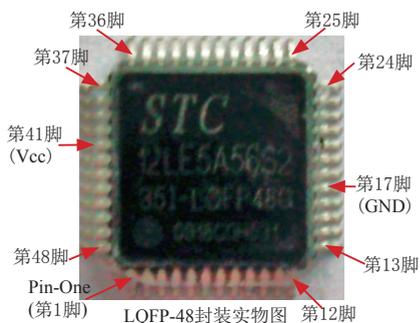


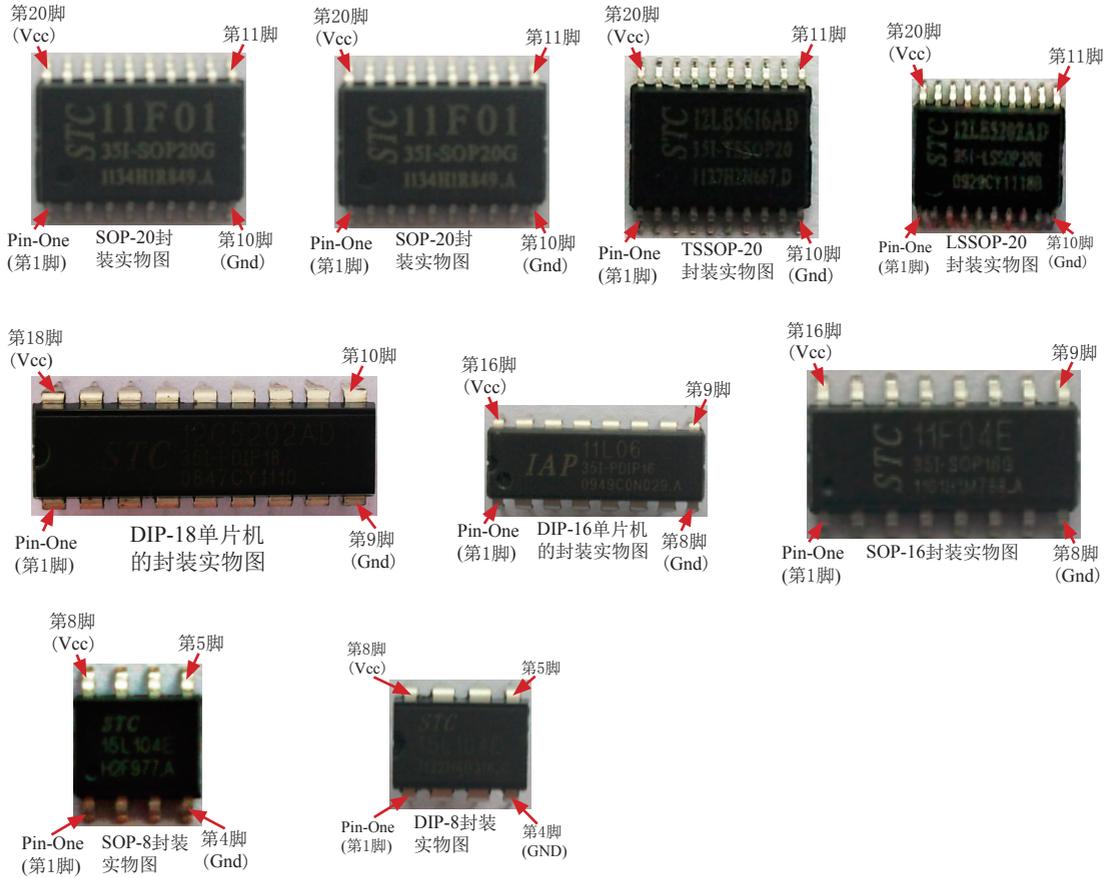
- ③ 设置在编译、连接程序时自动生成机器代码文件(.HEX)，一定要设置此项，因为默认是不输出HEX代码的，所以需用户设置。

单击“Output”中选项，在弹出的Output对话框中勾选“Create HEX File”选项(如下图所示)，使程序编译后产生HEX代码文件(默认文件名为项目文件名，也可以在“Name of Executable”信息框中输入HEX文件的文件名)，点击【确定】按钮结束设置。



13.2 所有STC系列单片机封装实物图

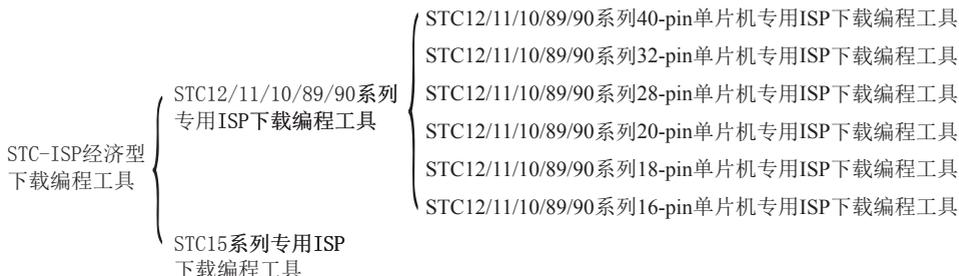




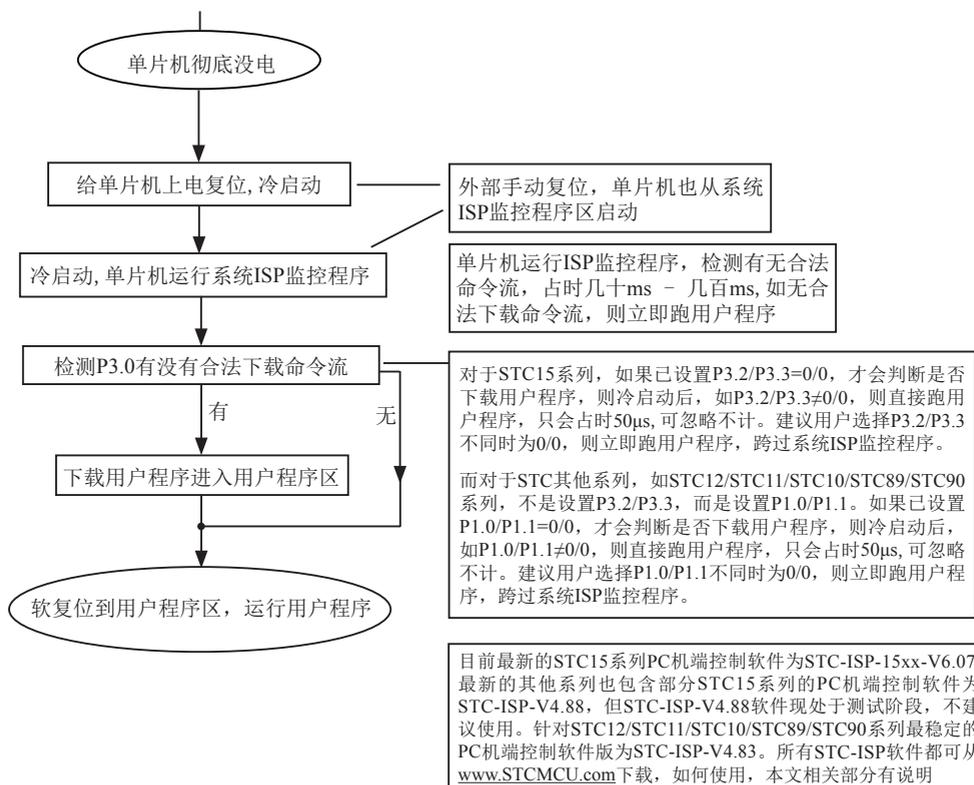
13.3 ISP编程器/烧录器的说明

我们有：STC-ISP经济型下载编程工具

所有STC-ISP编程工具的分类如下：



13.3.1 在系统可编程(ISP)原理使用说明

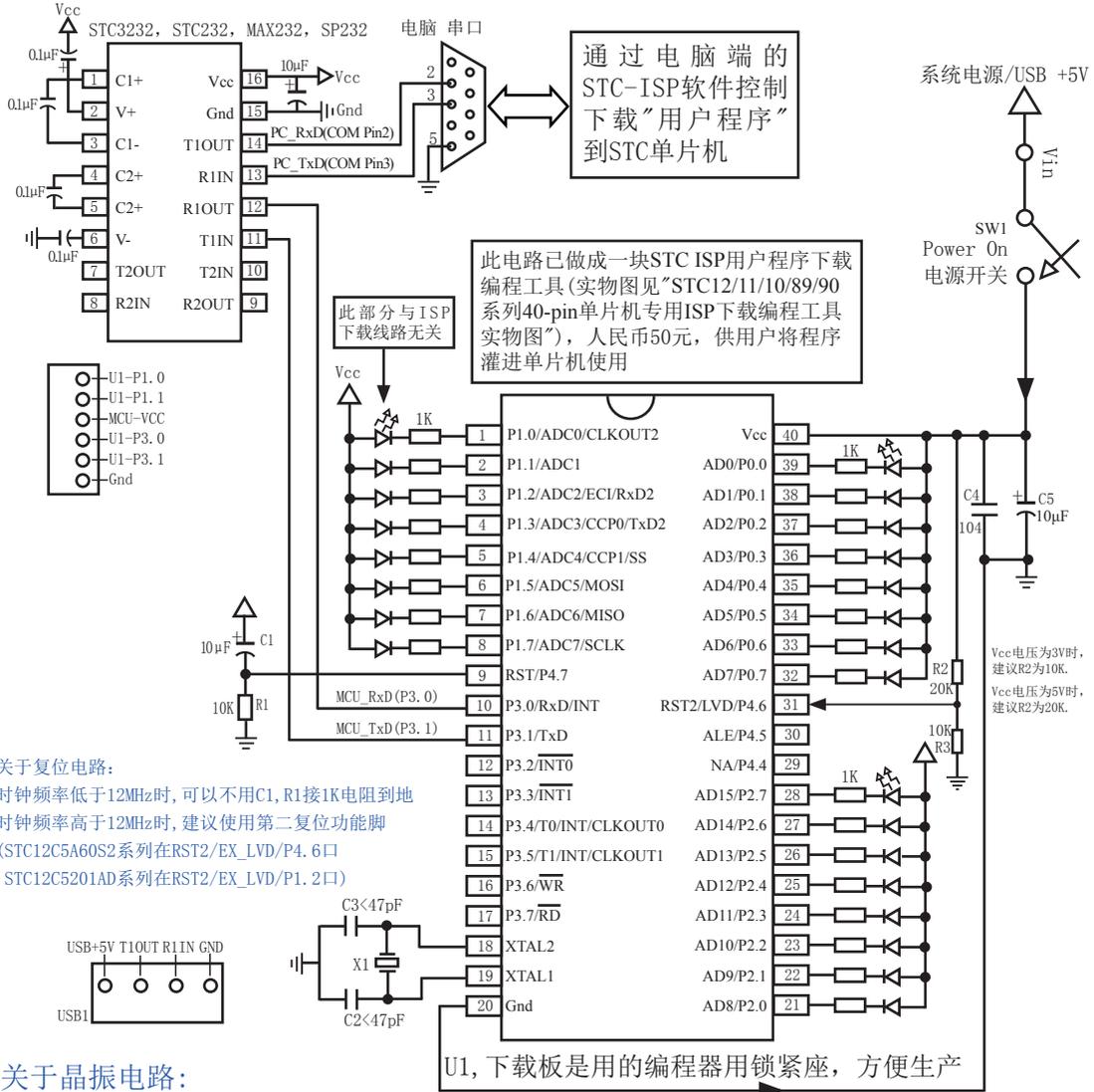


PC机端的控制软件必需先发送下载命令流, 再给单片机上电复位

13.3.2 在系统可编程(ISP)典型应用线路图

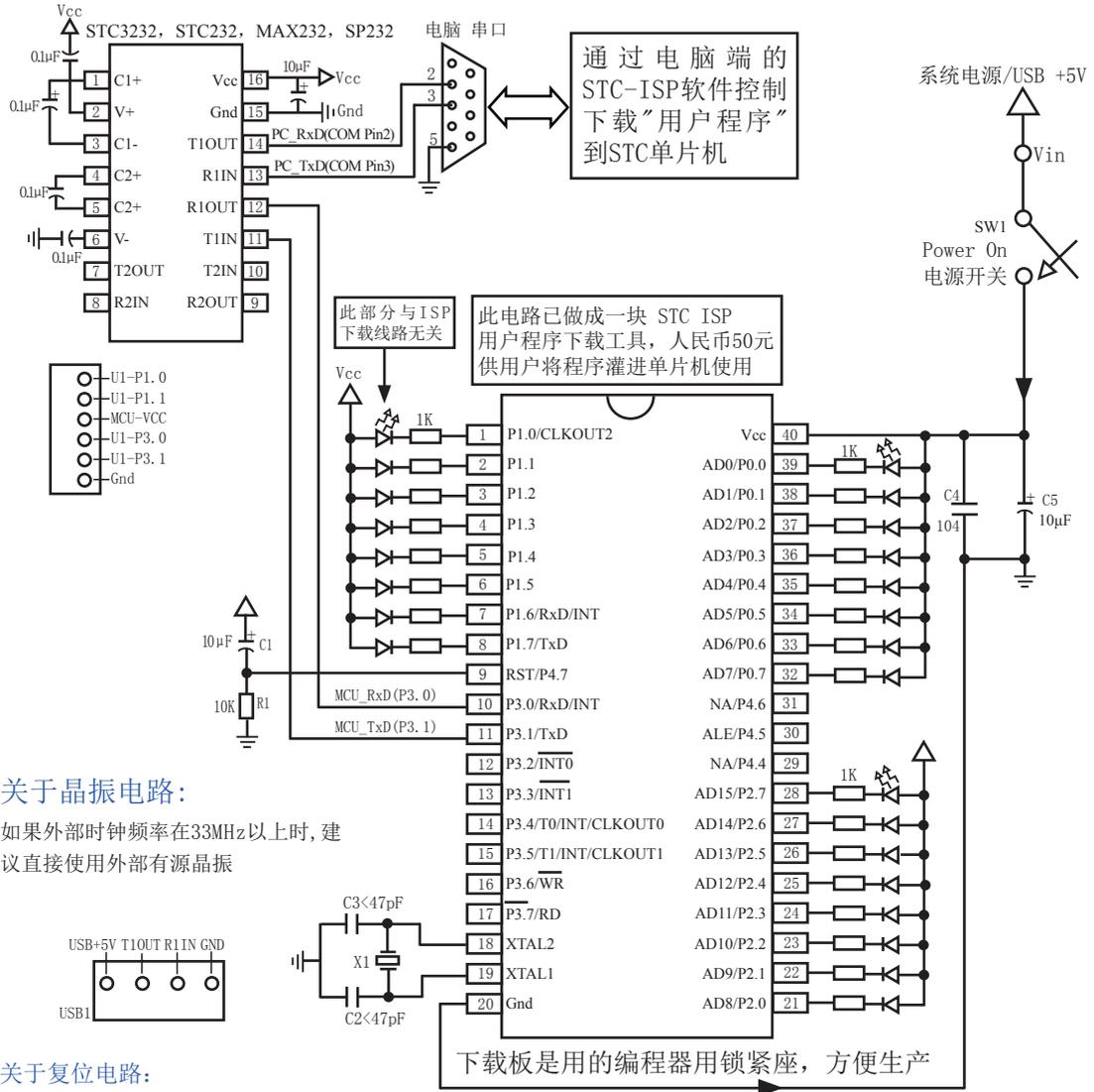
13.3.2.1 利用RS-232转换器的STC12C5A系列典型应用线路图

STC 单片机在线编程线路，STC RS-232 转换器



13.3.2.3 利用RS-232转换器的STC11/10/89/90系列典型应用线路图

STC 单片机在线编程线路，STC RS-232 转换器



关于晶振电路：

如果外部时钟频率在33MHz以上时，建议直接使用外部有源晶振

关于复位电路：

5V单片机：

晶振频率在24M以下时，如选择4.1V以下复位，可以不用C1, R1 可为1K

晶振频率在12M以下时：可以选择4.1V 以下复位，也可以选择3.7V 以下复位

3V单片机：

晶振频率在24M以下时，如选择2.4V以下复位，可以不用C1, R1 可为1K

晶振频率在12M以下时：可以选择2.4V以下复位，也可以选择2.1V以下复位

用户在自己的目标系统上，如将P3.0/P3.1经过RS-232电平转换器转换后连接到电脑的普通RS-232串口，就可以在系统编程/升级用户软件。建议如果用户板上无RS-232电平转换器，应引出一个插座，含Gnd/P3.1/P3.0/Vcc四个信号线，这样就可以在用户系统上直接编程了。当然如能引出Gnd/P3.1/P3.0/Vcc/P1.1/P1.0六个信号线为好，因为可以通过P1.0/P1.1禁止ISP下载程序。如果能将Gnd/P3.1/P3.0/Vcc/P1.1/P1.0/Reset七个信号线引出就更好了，这样可以很方便的使用“脱机下载板（无需电脑）”。

STC系列单片机具有在系统可编程(ISP)特性，ISP的好处是：省去购买通用编程器，单片机在用户系统上即可下载/烧录用户程序，而无须将单片机从已生产好的产品上拆下，再用通用编程器将程序代码烧录进单片机内部。有些程序尚未定型的产品可以一边生产，一边完善，加快了产品进入市场的速度，减小了新产品由于软件缺陷带来的风险。由于可以在用户的目标系统上将程序直接下载进单片机看运行结果对错，故无须仿真器。

STC系列单片机内部固化有ISP系统引导固件，配合PC端的控制程序即可将用户的程序代码下载进单片机内部，故无须编程器（速度比通用编程器快，几秒一片）。

如何获得及使用STC提供的ISP下载工具（STC-ISP.exe 软件）：

(1). 获得STC提供的ISP下载工具（软件）

登陆 www.STCMCU.com 网站，从STC半导体专栏下载PC（电脑）端的ISP程序，然后将其自解压，再安装即可（执行setup.exe），注意随时更新软件。

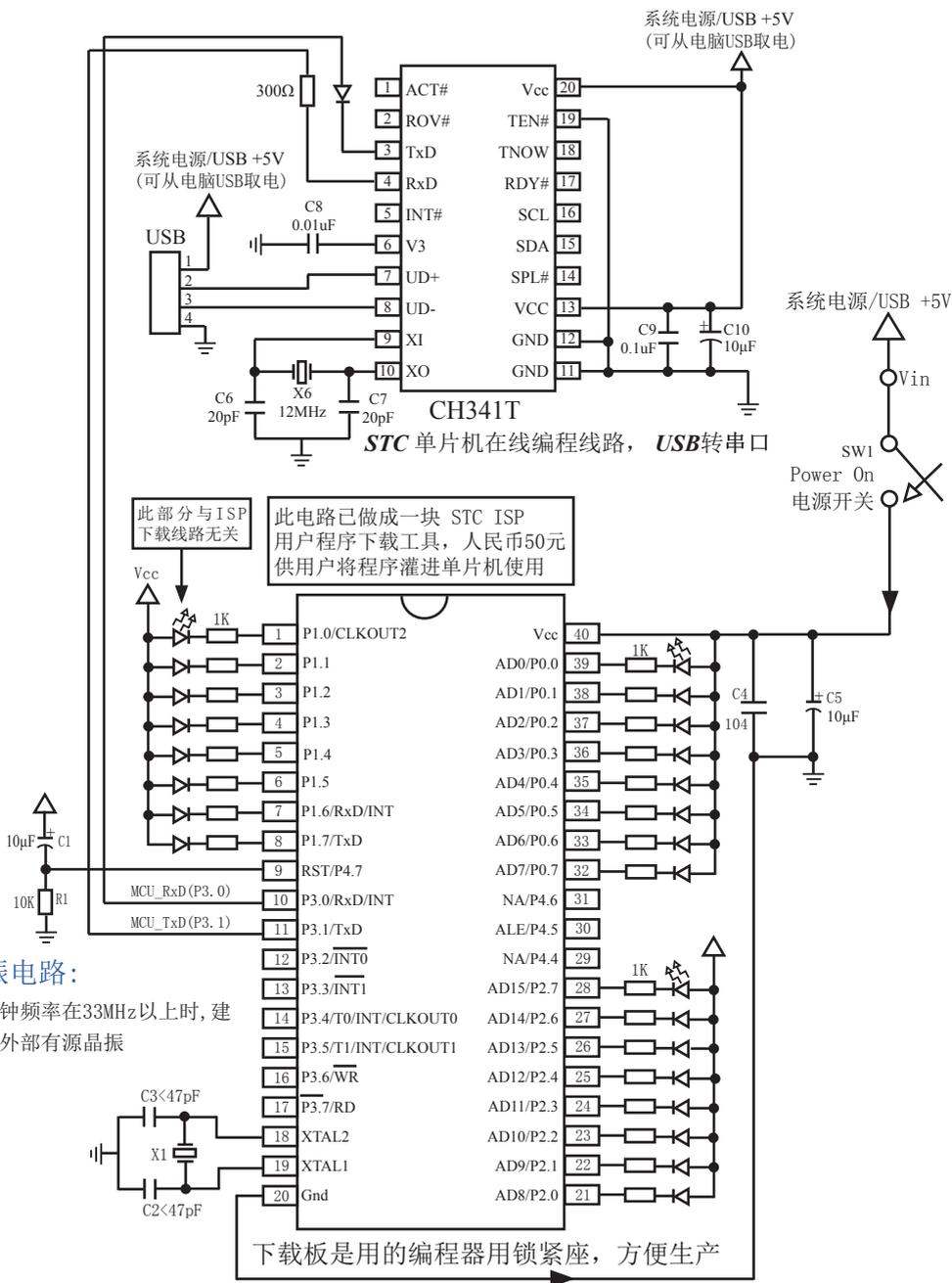
(2). 使用STC-ISP下载工具(软件)，请随时更新。STC12/11/10/89/90系列的工具已到Ver4.88版本，但V4.88版的控制软件现处于测试阶段，建议用户不要使用。对于STC12/11/10/89/90系列单片机，建议用户用Ver4.83版的控制软件。而STC15系列的STC-ISP下载工具目前已到Ver6.07版本。

支持*.bin,*.hex (Intel 16进制格式)文件，少数*.hex文件不支持的话，请转换成*.bin文件。

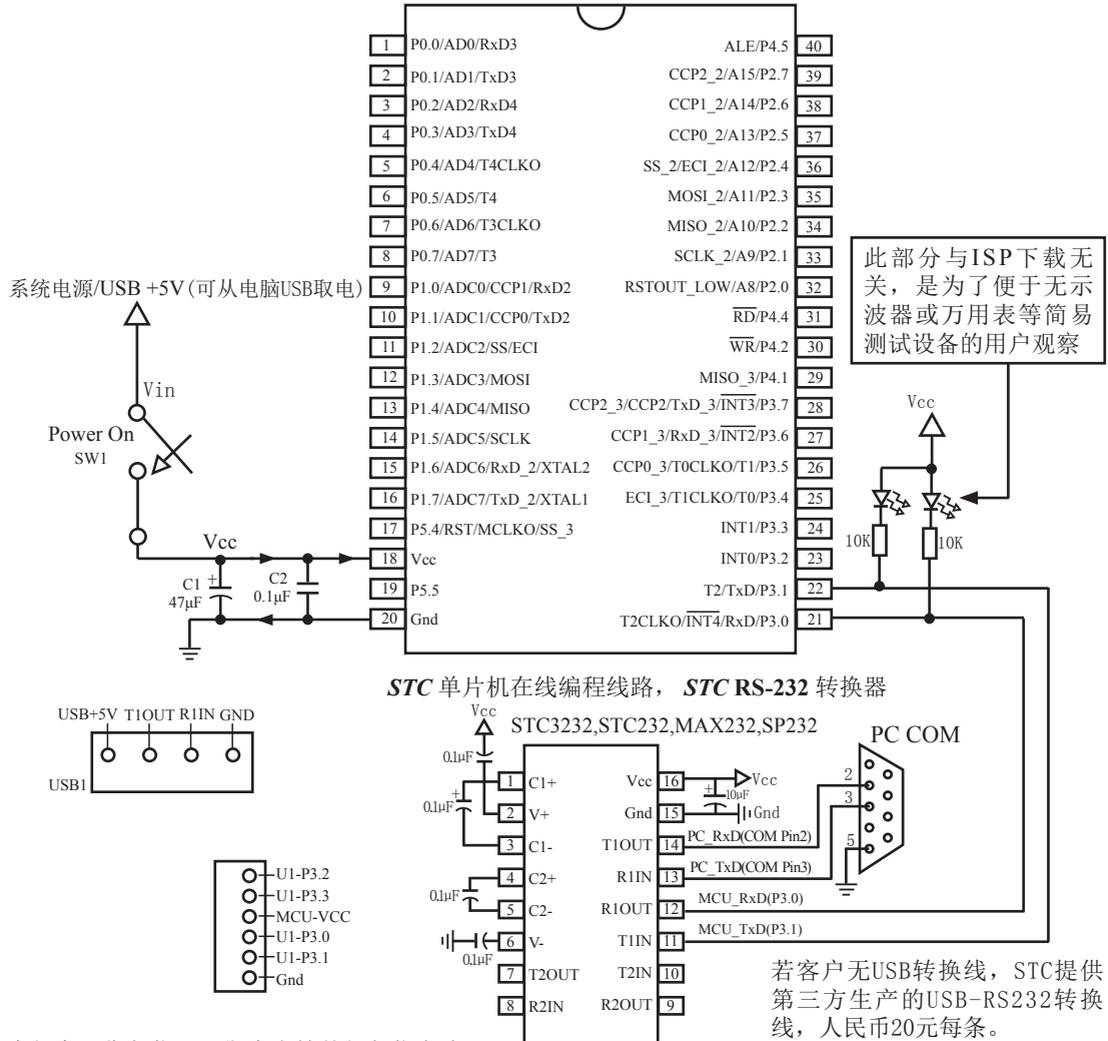
(3). STC系列单片机出厂时就已完全加密。需要单片机内部的电放光后上电复位(冷启动)才运行系统ISP程序，如从P3.0检测到合法的下载命令流就下载用户程序，如检测不到就复位到用户程序区，运行用户程序。

(4). 如果用户板上P3.0，P3.1接了RS-485等电路，下载时需要将其断开。用户系统接了RS-485等通信电路，推荐在选项中选择“下次冷启动时需P1.0/P1.1=0/0才可以下载程序”

13.3.2.4 利用USB转串口的STC11/10/89/90系列典型应用线路图



13.3.2.5 利用RS-232转换器的STC15系列典型应用线路图



内部高可靠复位，可彻底省掉外部复位电路

P5.4/RST/MCLKO脚出厂时默认为I/O口，可以通过 STC-ISP 编程器将其设置为RST复位脚。

内部高精度R/C时钟，温飘±1%(-40℃~+85℃)，常温下温飘5‰，可彻底省掉昂贵的外部晶振

建议在Vcc和Gnd之间就近加上电源去耦电容C1(47µF)，C2(0.1µF)，可去除电源线噪声，提高抗干扰能力

如何产生虚拟串口：①安装Windows驱动程序；②插上USB-RS232转换线(若客户无USB转换线，STC提供第三方生产的USB-RS232转换线，人民币20元每条。)；③确定PC端口COM：右击我的电脑→属性→硬件→设备管理器→确定所扩展的串口是PC电脑虚拟的第几个COM。

STC系列单片机具有在系统可编程(ISP)特性, ISP的好处是: 省去购买通用编程器,

单片机在用户系统上即可下载/烧录用户程序, 而无须将单片机从已生产好的产品上拆下, 再用通用编程器将程序代码烧录进单片机内部。有些程序尚未定型的产品可以一边生产, 一边完善, 加快了产品进入市场的速度, 减小了新产品由于软件缺陷带来的风险。由于可以在用户的目标系统上将程序直接下载进单片机看运行结果对错, 故无须仿真器。

STC系列单片机内部固化有ISP系统引导固件, 配合PC端的控制程序即可将用户的程序代码下载进单片机内部, 故无须编程器(速度比通用编程器快, 几秒一片)。

如何获得及使用STC提供的ISP下载工具(STC-ISP.exe软件):

(1). 获得STC提供的ISP下载工具(软件)

登陆 www.STCMCU.com 网站, 从STC半导体专栏下载PC(电脑)端的ISP下载工具(软件), 然后将其自解压, 再安装即可(执行setup.exe), 注意随时更新软件。

(2). 使用STC-ISP下载工具(软件), 请随时更新, STC15系列的STC-ISP下载工具目前已到Ver6.07版本, 而其他系列的工具已到Ver4.88版本, 但V4.88版的控制软件现处于测试阶段, 建议用户不要使用。对于非STC15系列单片机, 建议用户用Ver4.83版的控制软件。支持*.bin,*.hex(Intel 16进制格式)文件, 少数*.hex文件不支持的话, 请转换成*.bin文件, 请随时注意升级PC(电脑)端的STC-ISP.exe软件。

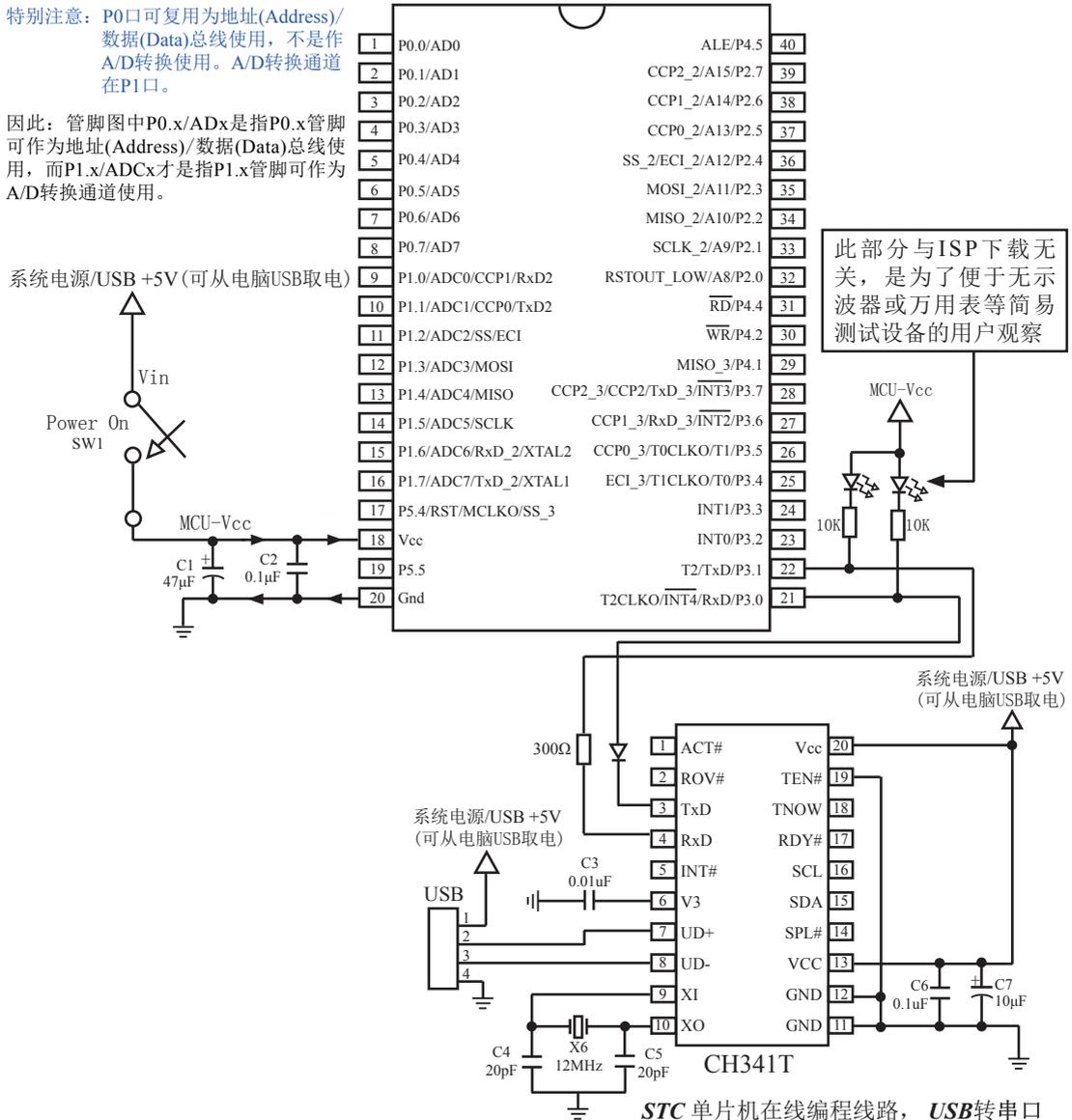
(3). STC系列单片机出厂时就已完全加密。需要单片机内部的电放光后上电复位(冷启动)才运行系统ISP监控程序, 如从P3.0检测到合法的下载命令流就下载用户程序, 如检测不到就复位到用户程序区, 运行用户程序。

(4). 如果用户板上P3.0, P3.1接了RS-485等电路, 下载时需要将其断开。用户系统接了RS-485等通信电路, 推荐在选项中选择“下次冷启动时需P3.2/P3.3=0/0才可以下载程序”

13.3.2.6 利用USB转串口的STC15系列典型应用线路图

特别注意：P0口可复用为地址(Address)/数据(Data)总线使用，不是作A/D转换使用。A/D转换通道在P1口。

因此：管脚图中P0.x/ADx是指P0.x管脚可作为地址(Address)/数据(Data)总线使用，而P1.x/ADCx才是指P1.x管脚可作为A/D转换通道使用。



内部高可靠复位，可彻底省掉外部复位电路

P5.4/RST/MCLKO脚出厂时默认为I/O口，可以通过 STC-ISP 编程器将其设置为RST复位脚。

内部高精度R/C时钟，温飘±1%(-40℃~+85℃)，常温下温飘5‰，可彻底省掉昂贵的外部晶振

建议在Vcc和Gnd之间就近加上电源去耦电容C1(47µF), C2(0.1µF), 可去除电源线噪声，提高抗干扰能力

13.3.3 STC-ISP下载板实物图及其使用说明

STC12/11/10/89/90系列ISP下载编程工具的PCB板焊接了6种电路，分别支持40Pin / 32Pin / 28Pin / 20Pin / 18Pin / 16Pin。我们在下载板的反面贴了一张标签纸，说明它是支持40Pin / 32Pin / 28Pin / 20Pin / 18Pin / 16Pin中的哪一种，用户要特别注意。40Pin以上的单片机或LQFP/PLCC封装的单片机需转换座转换成40Pin或40Pin以下直插的才能插入下载板的锁紧座中。在正面焊接的编程烧录用锁紧座都是40Pin的，锁紧座第20-Pin接的是地线，请将单片机的地线对着锁紧座的地线插。

STC15系列PCB板正在开发制作中。该下载板将同时支持STC15系列8Pin / 16Pin / 20Pin / 28Pin / 32Pin / 40Pin 的单片机，40Pin以上的单片机需转换座转换成40Pin的才能插入下载板的锁紧座中。我们在下载板的反面贴了一张标签纸，说明它是支持8Pin / 16Pin / 20Pin / 28Pin / 32Pin / 40Pin中的哪一种，用户要特别注意。但因STC15F104E系列及STC15F204EA系列已生产，所以我们根据STC12/11/10/89/90系列ISP下载编程工具改进制作了STC15F104E/STC15F204EA系列的ISP下载编程工具，并在下载板的反面贴了一张标签纸，注明它是支持STC15F104E/STC15F204EA系列的，具体实物图见下图（7）。

下图是所有ISP下载编程工具的实物图，下面章节将会介绍ISP下载编程工具如何使用。

(1) STC12/11/10/89/90系列40-pin单片机专用ISP下载编程工具实物图



STC12/11/10/89/90系列40-pin单片机ISP下载编程工具正面

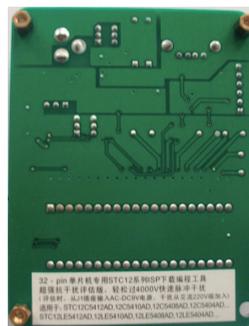


STC12/11/10/89/90系列40-pin单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“40-pin”字样)

(2) STC12/11/10/89/90系列32-pin单片机专用ISP下载编程工具实物图



STC12/11/10/89/90系列32-pin单片机ISP下载编程工具正面

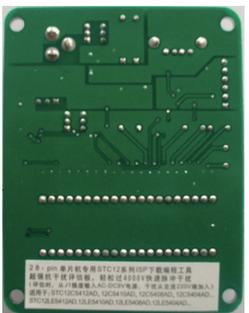


STC12/11/10/89/90系列32-pin单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“32-pin”字样)

(3) STC12/11/10/89/90系列28-pin单片机专用ISP下载编程工具实物图



STC12/11/10/89/90系列28-pin单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列28-pin单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“28-pin”字样)

(4) STC12/11/10/89/90系列20-pin单片机专用ISP下载编程工具实物图



STC12/11/10/89/90系列20-pin单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列20-pin单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“20-pin”字样)

(5) STC12/11/10/89/90系列18-pin单片机专用ISP下载编程工具实物图



STC12/11/10/89/90系列18-pin单片机ISP下载编程工具正面

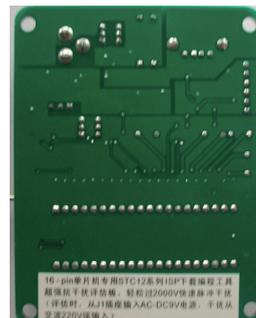


STC12/11/10/89/90系列18-pin单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“18-pin”字样)

(6) STC12/11/10/89/90系列16-pin单片机专用ISP下载编程工具实物图



STC12/11/10/89/90系列16-pin单片机ISP下载编程工具正面



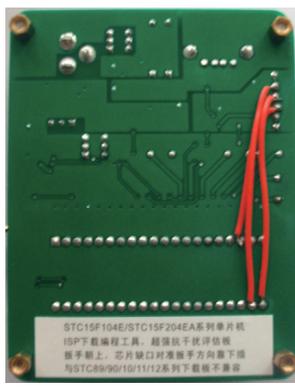
STC12/11/10/89/90系列16-pin单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“16-pin”字样)

注意：虽然图中已注明该ISP下载编程工具为STC89系列专用ISP下载编程工具，但STC12/11/10/89/90系列的ISP下载编程工具都是兼容的，所以对于非STC15系列的下载工具，用户只需注意该ISP下载编程工具所适用的单片机管脚数。

(7) STC15F104E/STC15F204EA系列单片机专用ISP下载编程工具实物图

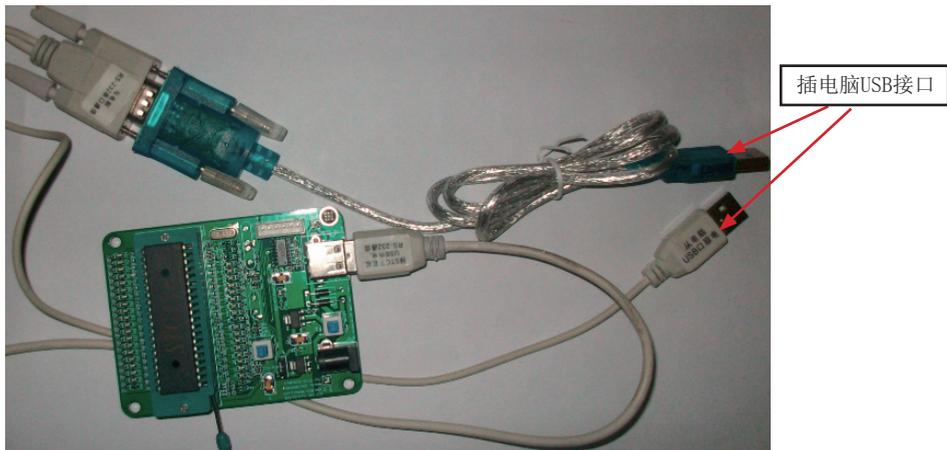
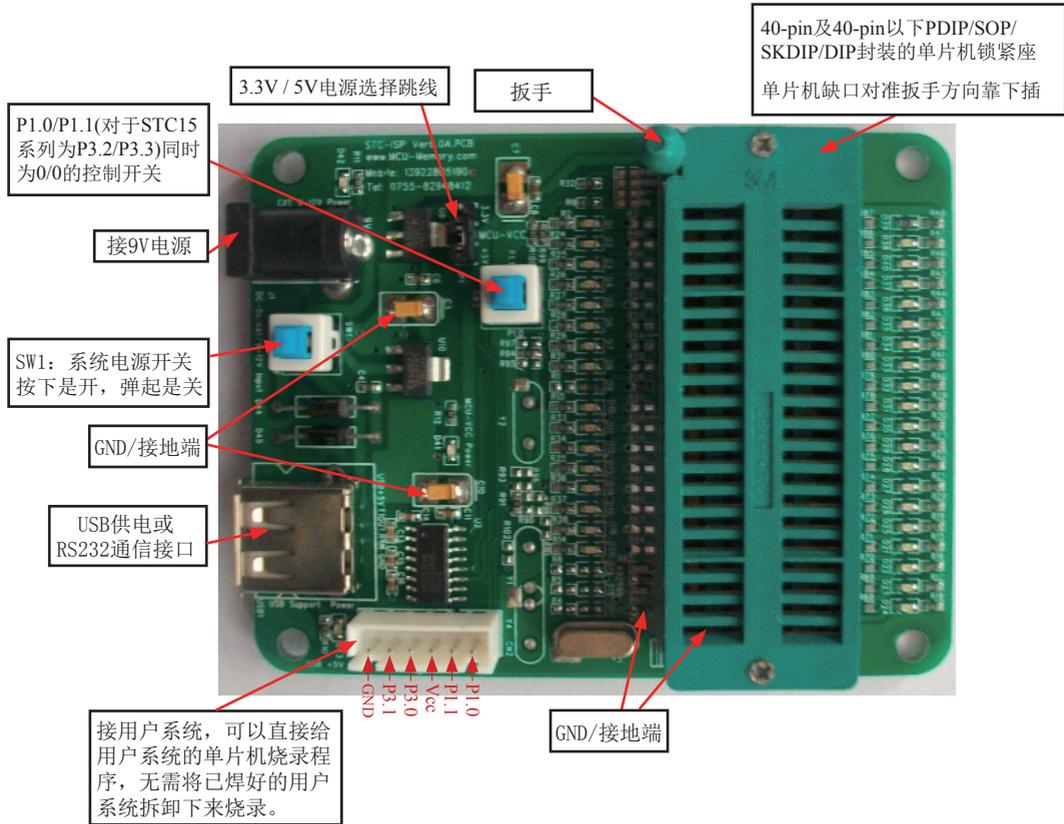


STC15系列单片机ISP下载编程工具正面



STC15系列单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“STC15F104E/STC15F204EA系列”字样)

STC15系列ISP下载编程工具与STC12/11/10/89/90系列的ISP下载编程工具不兼容，因此注意此ISP下载编程工具适用的单片机型号



STC-ISP下载编程工具其实就是单片机通过RS-232转换器连接到电脑完成下载编程用户程序工作的, 具体连接方式见上图。

关于硬件连接：

- (1). 根据单片机的工作电压选择单机电源电压
 - A. 5V单片机，将MCU-VCC和+5V电源管脚短接
 - B. 3V单片机，将MCU-VCC和3.3V电源管脚短接
- (2). 连接线(STC提供)
 - A. 将一端有9芯连接座的插头插入电脑RS-232串行接口插座用于通信
 - B. 将同一端的USB插头插入电脑USB接口用于取电
 - C. 将只有一个USB插头的一端插入STC-ISP下载编程工具的PCB板USB1插座用于RS-232通信和供电,此时USB +5V Power灯亮(USB接口有电)
- (3). 其他插座不需连接
- (4). “系统电源开关Power ON”开关处于非按下状态，此时MCU-VCC Power灯不亮,没有给单片机通电
- (5). “P1.0/P1.1(对于STC15系列为P3.2/P3.3)同时为0/0的控制开关”

处于非按下状态， P1.0/P1.1 = 1/1, 不短接到地；

处于按下状态， P1.0/P1.1 = 0/0, 短接到地。

如果单片机已被设成“下次冷启动P1.0/P1.1 = 0,0才判P3.0有无合法下载命令流”就必须将此开关处于按下状态，让单片机的P3.2/P3.3短接到地
- (6). 将单片机插进锁紧座，锁紧单片机,注意单片机是8-Pin/20-Pin/28-Pin/32-Pin/40-Pin的，锁紧座是40-Pin,我们的设计是靠下插，靠近晶体的那一端插。

13.3.4 针对USB-RS232转换线不兼容问题的几点说明

有些新式笔记本电脑没有标准RS-232串行口，则需要一条USB-RS232转换线来扩展一个RS-232串行口。但有些USB-RS232转换线与STC下载板或电脑操作系统是不能兼容的，这里针对这些不兼容问题提出几点解决方法：

- (1) 请尽量选择用CH340/CH341制作的USB-RS232转换线
- (2) 对于市场上有些用PL2303或CP2102制作的USB-RS232转换线，尝试安装它的驱动程序解决它的不兼容问题。
- (3) 尝试在STC-ISP控制下载软件中将最高波特率和最低波特率设置为相等且都为2400，重新连接。



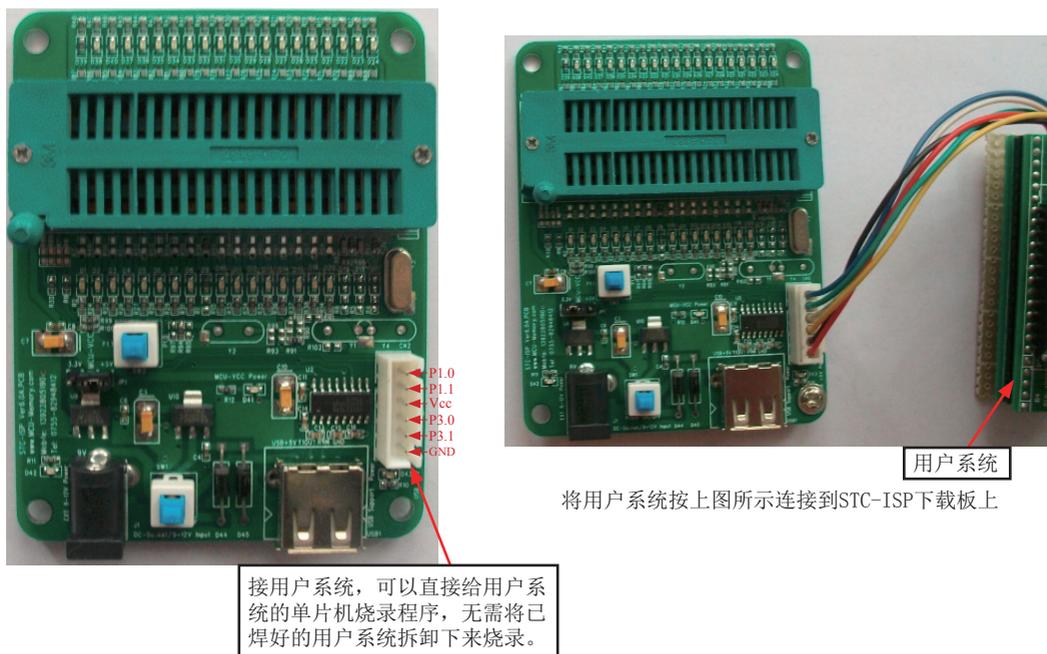
- (4) 让STC帮您购买经过测试的转换线。

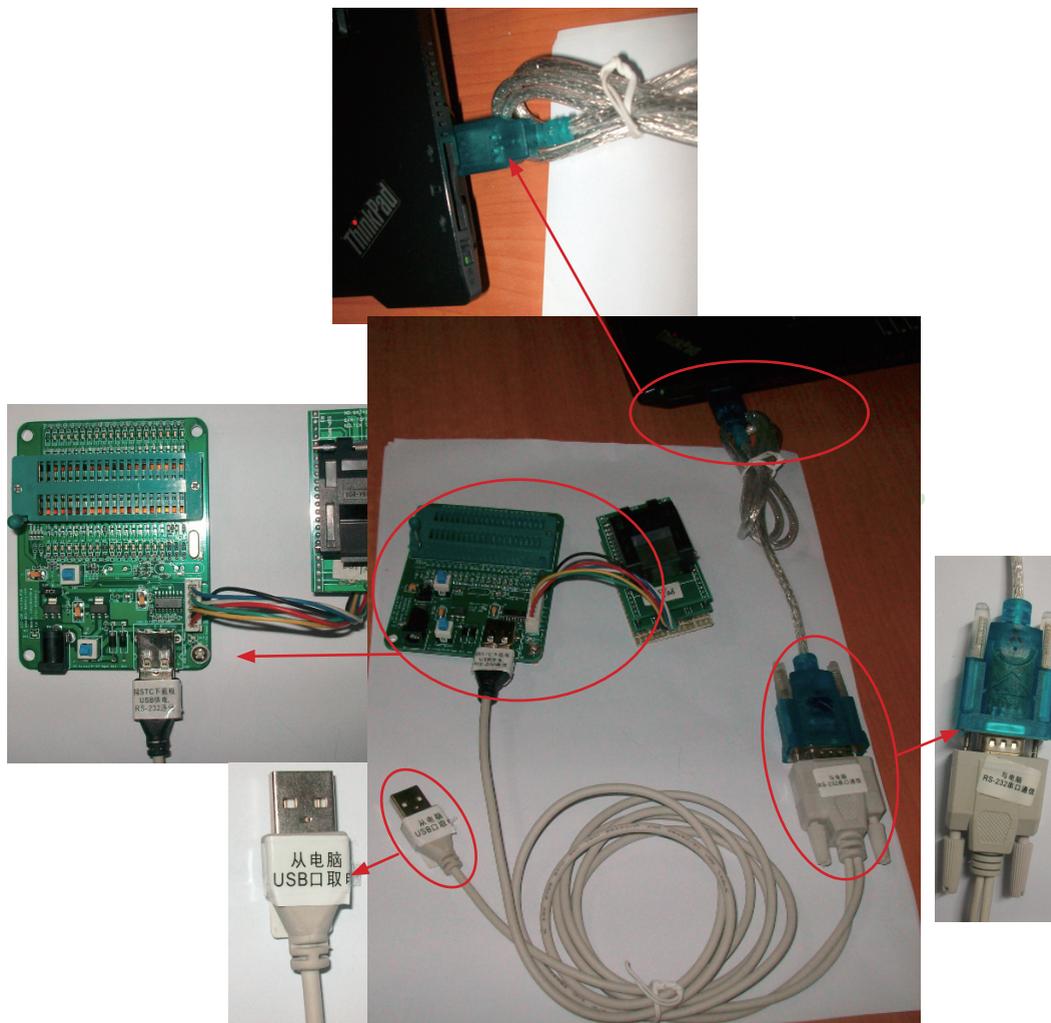
13.3.5 如何用STC-ISP下载板给在用户系统上的单片机烧录用户程序

利用STC系列ISP下载编程工具(其实就是单片机通过RS-232转换器连接到电脑)进行RS-232转换。

单片机在用户自己的板上完成下载/烧录：

1. U1-socket锁紧座不得插入单片机
2. 将用户系统上的电源(MCU-VCC,GND)及单片机的P3.0,P3.1接入转换板的“白色六芯插座”，如下图所示，这样用户系统上的单片机就具备了与电脑进行通信的能力
3. 将用户系统的单片机的P1.0/P1.1(对于STC15系列为P3.2/P3.3)接入转换板“白色六芯插座”(如果需要的话)
4. 如须P1.0/P1.1 = 0/0, 短接到地，可在用户系统上将其短接到地，或将P1.0/P1.1也从用户系统引到STC系列ISP下载编程工具(其实就是单片机通过RS-232转换器连接到电脑)上，将“控制P1.0/P1.1同时为0/0的开关”按下，则P1.0/P1.1=0/0。
5. 将STC-ISP下载板连接到电脑上进行RS232通信(具体连接方式见下页图)
6. 给单片机上电复位(注意是从用户系统自供电，不要从电脑USB取电，电脑USB座不插)
7. 关于软件：选择“Download/下载”
8. 下载程序时，如用户板有外部看门狗电路，不得启动，单片机必须有正确的复位，但不能在ISP下载程序时被外部看门狗复位，如有，可将外部看门狗电路WDI端/或WDO端浮空。
9. 如有RS-485晶片连到P3.0/P3.1,或其他线路，在下载时应将其断开。



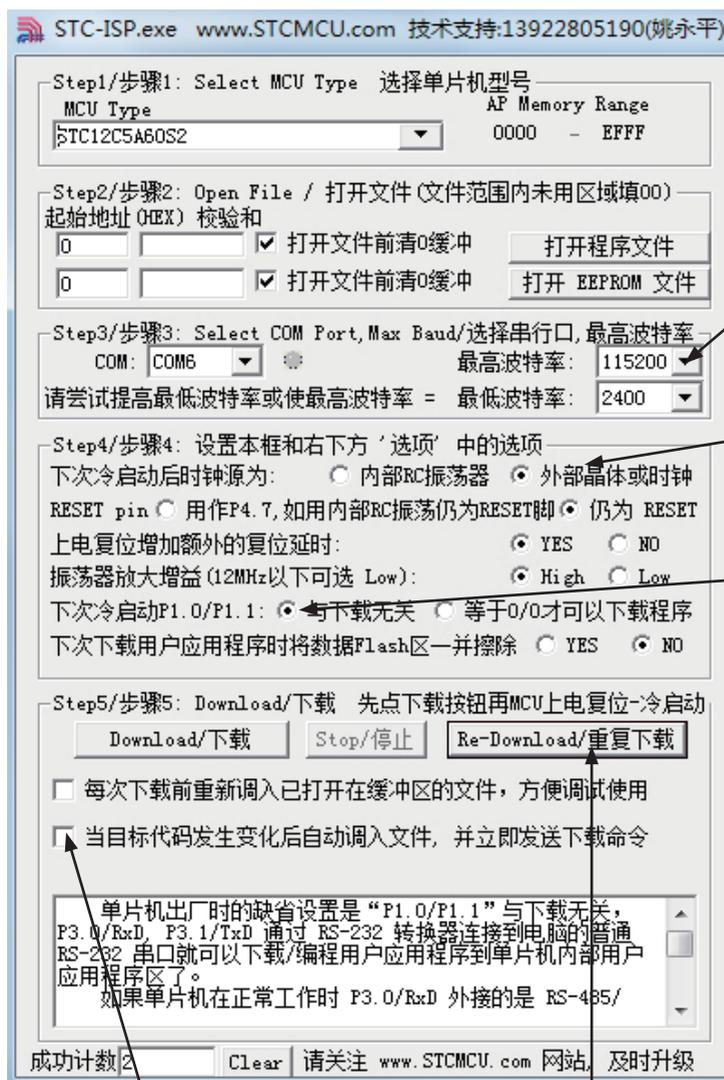


将连有用户系统的STC-ISP下载板按左图所示连接到电脑上，注意以下几点：

- (1) STC-ISP下载板的锁紧座不得插入单片机；
- (2) “从电脑USB口取电”的USB插头悬空，不要插入电脑，因为是从用户系统自供电的。
- (3) 接STC下载板的USB插头仅用于RS232通信。

13.3.6 电脑端的STC-ISP控制软件界面使用说明

13.3.6.1 STC-ISP下载控制软件Ver4.83的界面使用说明



Step1/步骤1: 选择你所使用的单片机型号, 如STC12C5A60S2等

Step2/步骤2: 打开文件, 要烧录用户程序, 必须调入用户的程序代码 (*.bin, *.hex)

Step3/步骤3: 选择串行口, 你所使用的电脑串口, 如串行口1--COM1, 串行口2--COM2, ...

有些笔记本电脑没有标准RS-232串行口, 可买一条USB-RS232转换线, 人民币50元左右。

有些USB-RS232转换线, 不能兼容, 可让STC帮你购买经过测试的转换线。

Step4/步骤4: 选择下次冷启动后, 时钟源为“内部R/C振荡器”还是“外部晶体或时钟”

Step5/步骤5: 选择“Download/下载”按钮下载用户的程序进单片机内部, 可重复执行

Step5/步骤5, 也可选择“Re-Download/重复下载”按钮

下载时注意看提示, 主要看是否要给单片机上电或复位, 下载速度比一般通用编程器快。

一定要先选择“Download/下载”按钮, 然后再给单片机上电复位(先彻底断电), 而不要先上电, 先上电, 检测不到合法的下载命令流, 单片机就直接跑用户程序了。

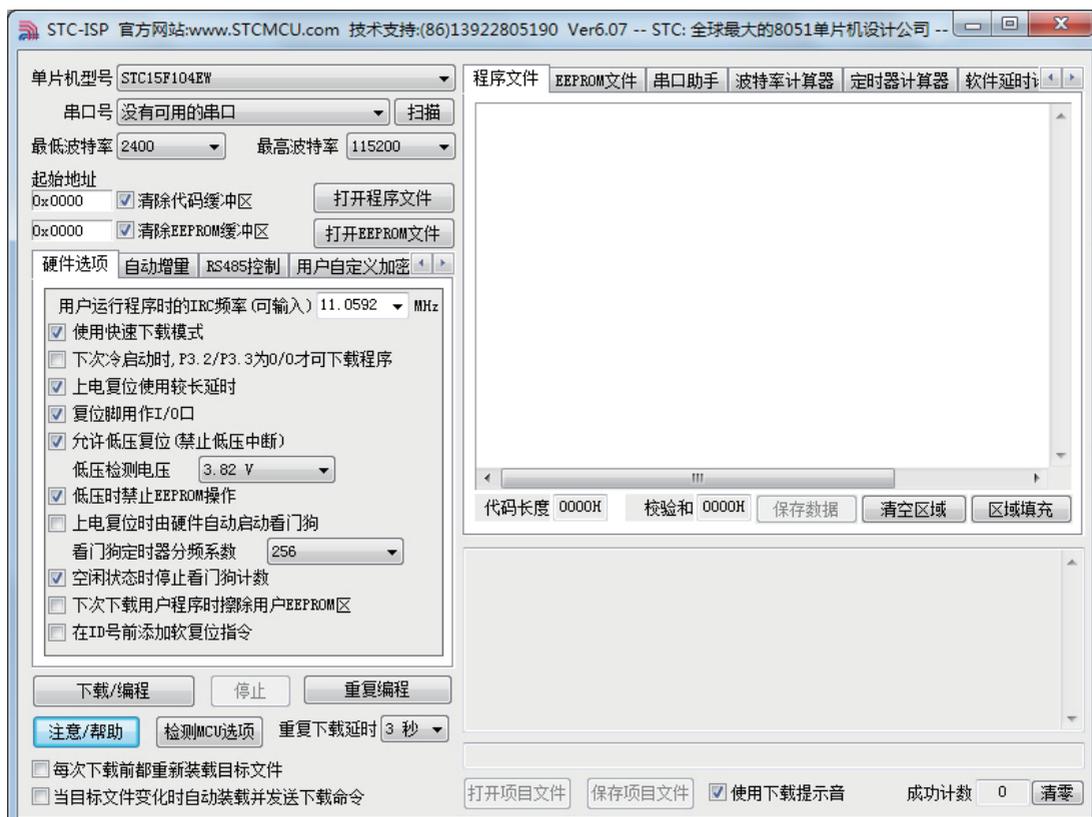
关于硬件连接:

- (1). MCU/单片机 RXD(P3.0) --- RS-232转换器 --- 电脑 TXD(COM Port Pin3)
- (2). MCU/单片机 TXD(P3.1) --- RS-232转换器 --- 电脑 RXD(COM Port Pin2)
- (3). MCU/单片机 GND ----- 电脑 GND(COM Port Pin5)
- (4). 如果您的系统P3.0/P3.1连接到RS-485电路, 推荐在选项里选择“下次冷启动需要P1.0/P1.1 = 0,0 才可以下载用户程序”

这样冷启动后如 P1.0, P1.1不同时为0, 单片机直接运行用户程序, 免得由于RS-485总线上的乱码造成单片机反复判断乱码是否为合法, 浪费几百mS的时间, 其实如果你的系统本身P3.0, P3.1就是做串口使用, 也建议选择P1.0/P1.1 = 0/0才可下载用户程序, 以便下次冷启动直接运行用户程序。

- (5). RS-232转换器可选用MAX232/SP232(4.5-5.5V), MAX3232/SP3232(3V-5.5V).

13.3.6.2 最新STC15系列单片机的ISP下载控制软件Ver6.07的界面使用说明



最新的STC15xx系列单片机的ISP下载控制软件V6.07的界面如上图所示。该软件新增了许多新功能(如扫描当前系统中可用的串口、波特率计算器、软件延时计算器等),界面也与V4.88的软件界面有很大不同。下文将详细介绍该STC-ISP-15xx-V6.07软件的各个功能。

STC-ISP 官方网站:www.STCMCU.com 技术支持:(86)13...

单片机型号: STC15F104EW

串口号: 没有可用的串口 [扫描]

最低波特率: 2400 最高波特率: 115200

起始地址: 0x0000 [清除代码缓冲区] [清除EEPROM缓冲区]

[打开程序文件] [打开EEPROM文件]

硬件选项: 自动增量 RS485控制 用户自定义加密

用户运行程序时的IRC频率(可输入): 11.0592 MHz

使用快速下载模式

下次冷启动时, P3.2/P3.3为0/0才可下载程序

上电复位使用较长延时

复位脚用作I/O口

允许低压复位(禁止低压中断)

低压检测电压: 3.82 V

低压时禁止EEPROM操作

上电复位时由硬件自动启动看门狗

看门狗定时器分频系数: 256

空闲状态时停止看门狗计数

下次下载用户程序时擦除用户EEPROM区

在ID号前添加软复位指令

[下载/编程] [停止] [重复编程]

[注意/帮助] [检测MCU选项] [重复下载延时: 3秒]

每次下载前都重新装载目标文件

当目标文件变化时自动装载并发送下载命令

如P3.0/P3.1外接RS-485/RS-232等通信电路, 建议选择P3.2/P3.3等于0/0才可以下载程序, 如不同时为0/0, 则跨过系统ISP引导程序, 直接运行用户程序。

大批量生产时使用

新的设置冷启动后(彻底停电后再上电), 才生效

选择STC15系列单片机的型号

扫描当前系统中可用的串口

用户根据实际使用效果选择限制最高或最低波特率, 如57600, 38400, 19200, 2400或Auto Baud

打开用户的程序代码文件

打开EEPROM数据文件

选择时钟(内部R/C时钟)频率(可输入)

是否使用较快速度的内部振荡器频率进行下载
选择: 使用较快频率的内部振荡器
不选择: 使用较慢频率的内部振荡器

下次是否需要P3.1和P3.2同时为低电平时才可下载程序
选择: P3.1和P3.2同时为低电平时才可下载程序
不选择: 下载时不检测P3.1和P3.2的电平

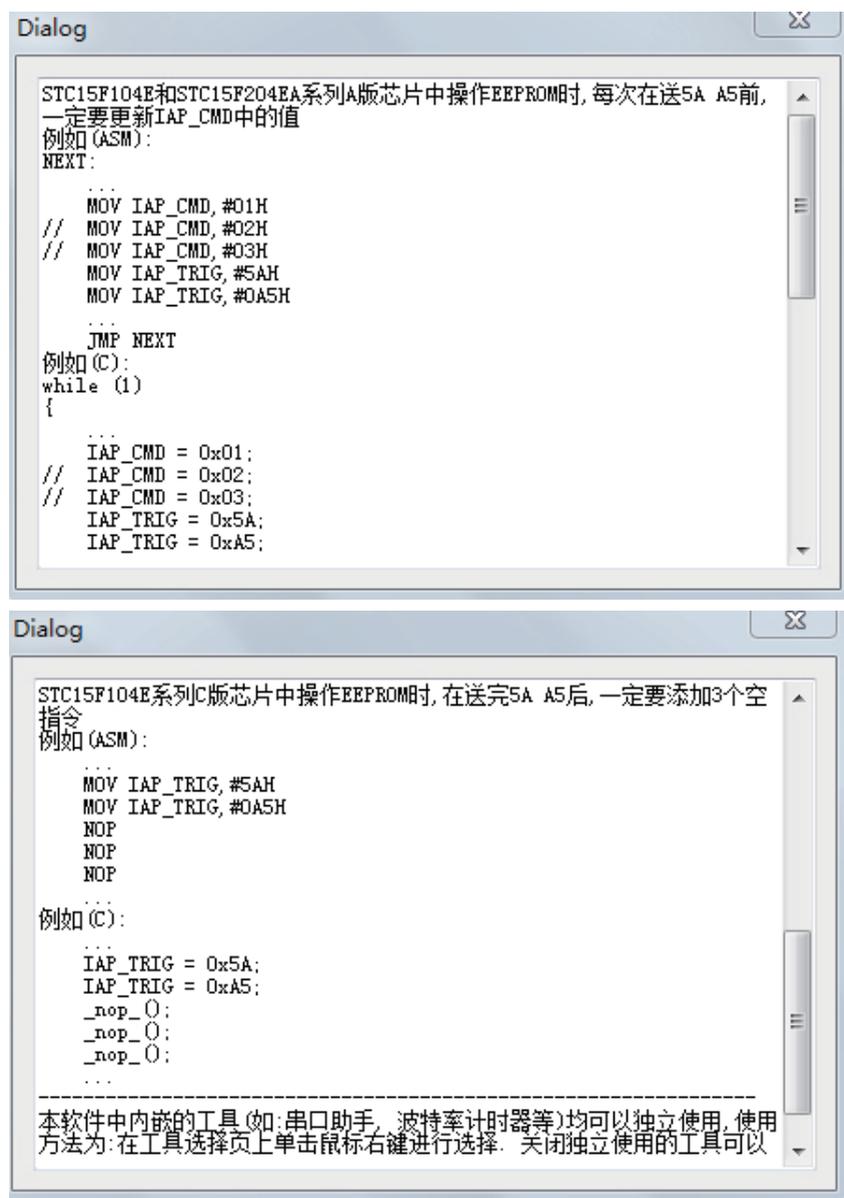
上电复位时, 是否需要额外的复位延时
选择: 需要额外的复位延时
不选择: 一般长度的复位延时

是否需要将复位引脚当作普通I/O口来使用
选择: 复位引脚当作普通I/O口
不选择: 复位引脚仍为复位脚

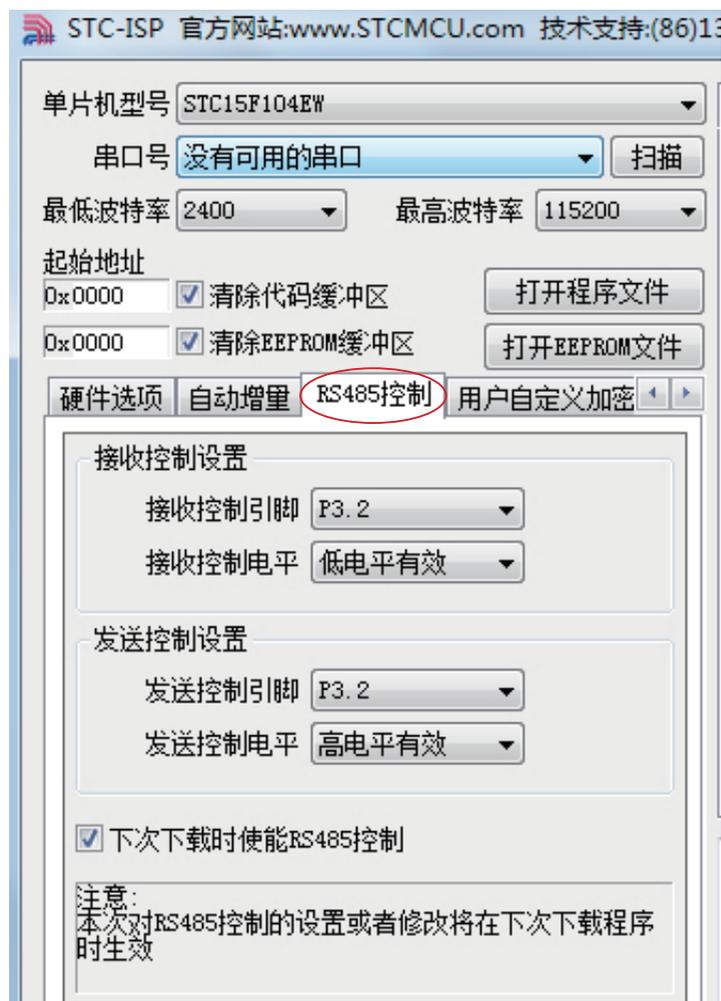
当电压低于设定的低压检测门槛电压时, 芯片是复位还是中断
选择: 检测到低压时复位
不选择: 检测到低压时不复位而产生低压中断
建议: 当振荡器频率高于20MHz时
对于3V的芯片, 低压检测门槛电压建议选择2.5V以上
对于5V的芯片, 低压检测门槛电压建议选择4.11V以上

在ID号前增加软复位指令, 在程序意外跑飞时可以帮助自动复位
选择: 在ID号前增加5字节的复位指令
不选择: 不添加内容

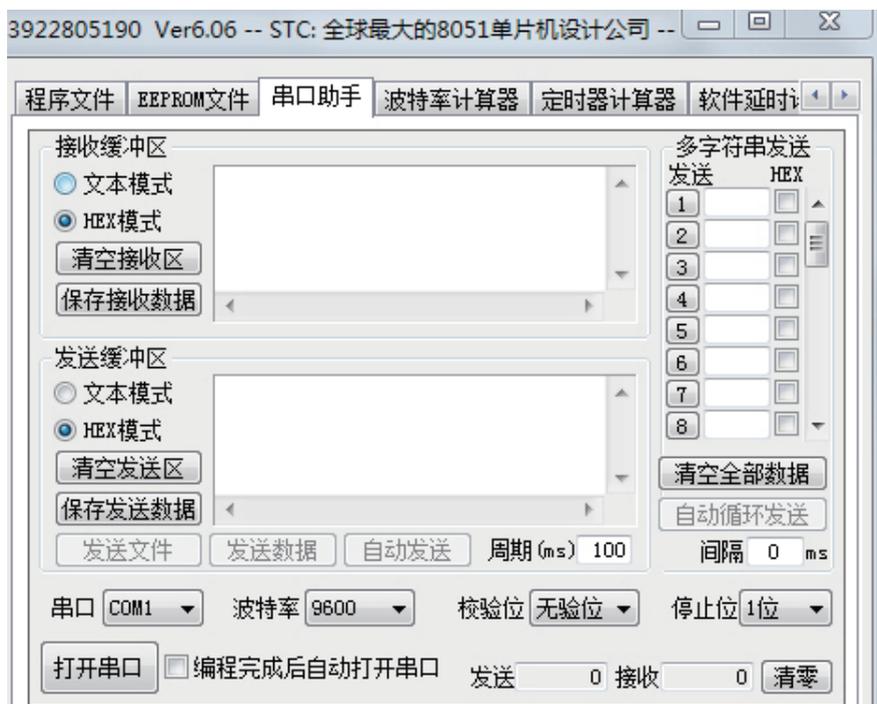
点击界面上的注意/帮助按钮后出现下面的对话框:



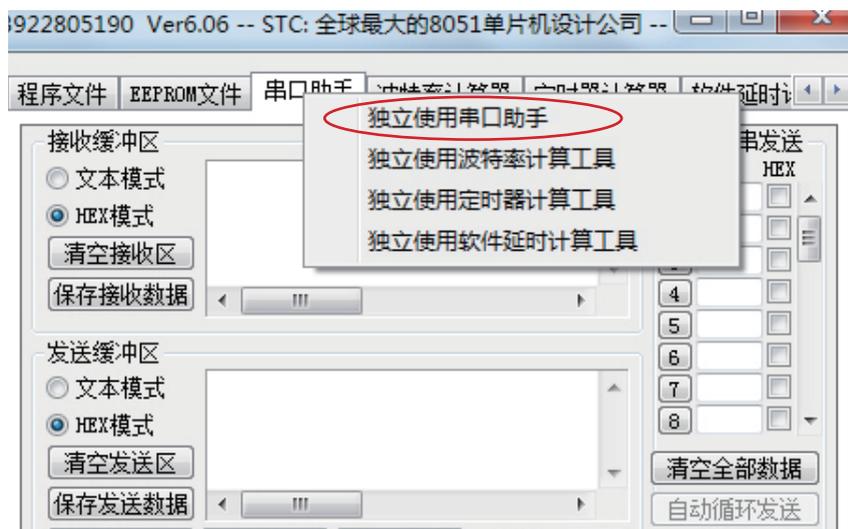
RS485控制界面：



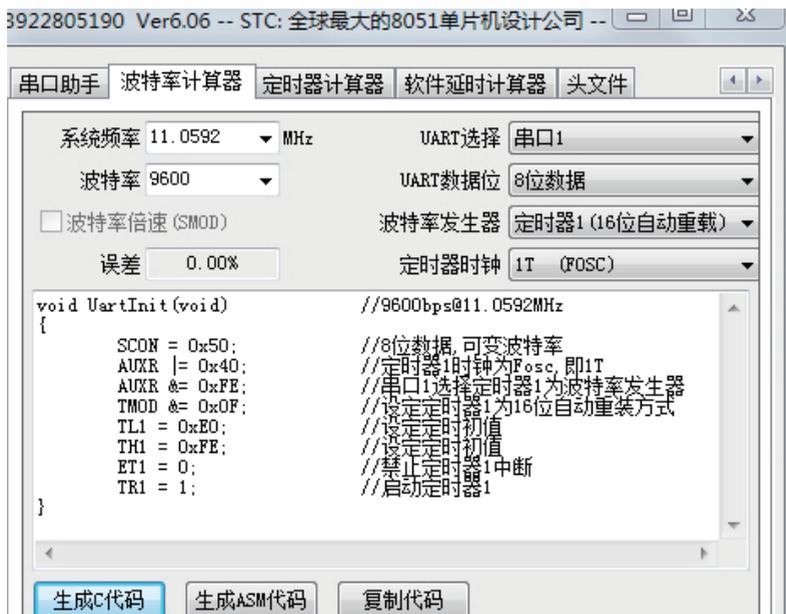
串口助手界面：



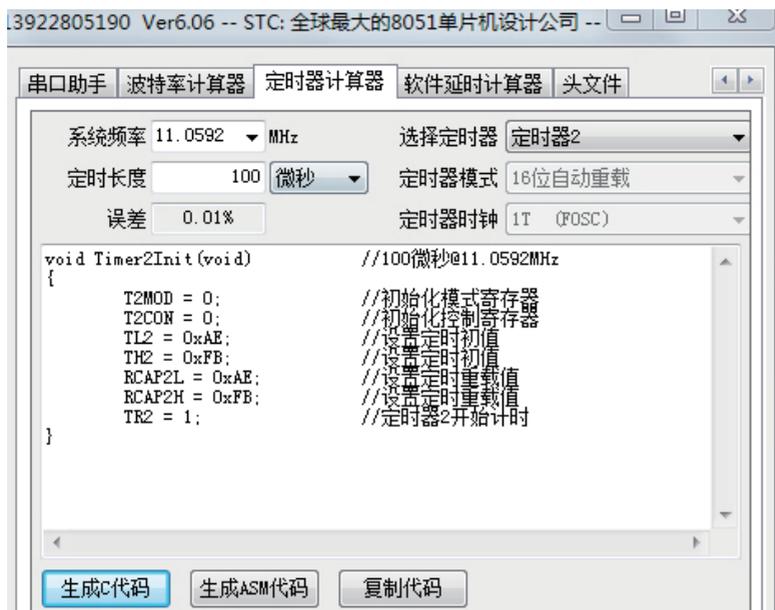
在串口助手工具选择页上单击鼠标右键进行选择，可以将串行口助手从STC-ISP下载编程软件的主界面中独立出来(如下所示)，关闭独立使用的工具可以再次返回主界面。



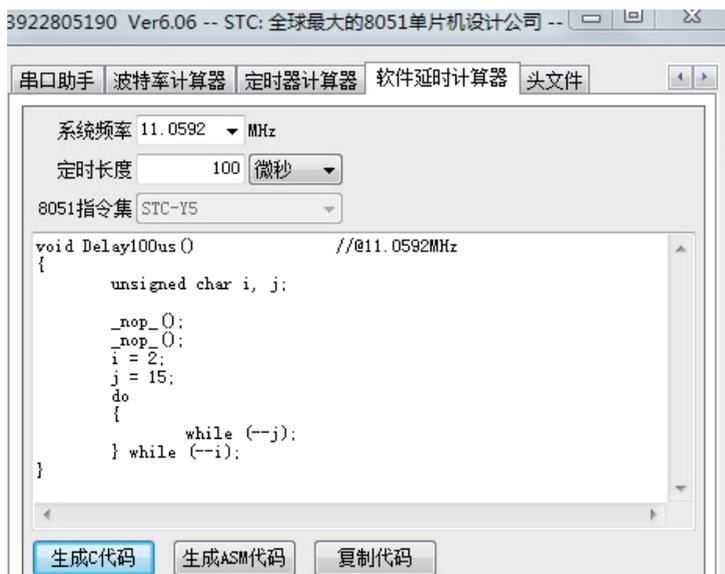
最新的STC-ISP-15xx-V6.07软件集成了波特率计算器，利用波特率计算器可以很方便地求出波特率，并可以生成相应的代码(C或ASM代码)。波特率计算器界面如下所示：



最新的STC-ISP-15xx-V6.07软件还集成了定时器计算器，定时器计算器也可以生成相应的代码(C或ASM代码)，根据用户的设置对定时器的各相关寄存器进行初始化。定时器计算器界面如下所示：

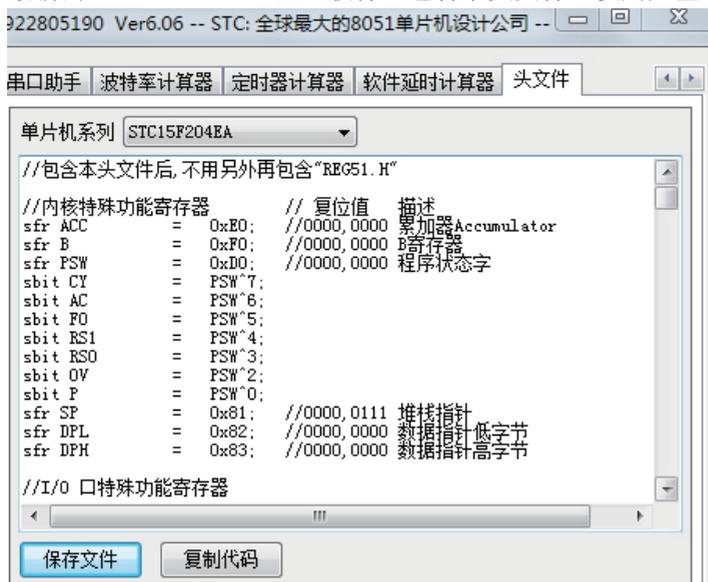


另外，最新的STC-ISP-15xx-V6.07软件还集成了软件延时计算器，软件延时计算器也可以生成相应的代码(C或ASM代码)，根据用户的设置可以生成相应的延时子函数。软件延时计算器界面如下所示：



除串口助手外，波特率计算器、定时器计算器、软件延时计算器都可以从STC-ISP下载编程软件的主界面中独立出来，关闭独立使用的工具可以再次返回主界面。

最新的STC-ISP-15xx-V6.07软件还包含了头文件，供用户查询和复制。头文件如下所示：



13.3.6.3 利用最新STC15系列的ISP下载控制软件V6.07进行用户自定义加密下载

STC-ISP 官方网站:www.STCMCU.com 技术支持:(86)1

单片机型号: STC15F104EW

串口号: 没有可用的串口 [扫描]

最低波特率: 2400 最高波特率: 115200

起始地址: 0x0000 [清除代码缓冲区] [打开程序文件]

0x0000 [清除EEPROM缓冲区] [打开EEPROM文件]

自动增量: RS485控制 **用户自定义加密下载** 自定

只下载加密代码的使用方法
 1. 点击“打开程序文件”按钮, 打开加密过的文件
 2. 选择“本次下载的代码为加密代码”选项
 3. 点击“下载/编程”按钮开始编程

重新加密代码的使用方法
 1. 点击“生成新密钥”或者“打开密钥”
 2. 点击“加密代码”按钮
 3. 在打开对话框中选择未加密的文件
 4. 在保存对话框中输入加密后的文件名

更新IC内部密钥的使用方法
 1. 点击“生成新密钥”或者“打开密钥”
 2. 选择“下载用户代码前先更新用户密钥”选项
 3. 点击“下载/编程”按钮开始编程

生成新密钥 打开密钥 保存密钥 加密代码

下载用户代码前先更新用户密钥

本次下载的代码为加密代码

点击后则重新生成随机的新密钥

打开已保存的密钥文件 (*.k文件)

若本次下载的代码为加密后的代码, 则需勾选此项。选择此项后, 单片机会自动使用内置的用户密钥进行解码后再烧写。(注意: 下载加密代码时“自动增量”和“在ID号前添加软复位指令”不可用)若不选此项, 单片机直接将代码烧写到用户程序区中

自动增量: RS485控制 用户自定义加密下载 自定

```
F5 16 CD 35 21 78 DF 08 9B F3 54 F6 A8 C7 E3 C5
31 B9 68 3A 04 1E AA 52 38 21 7D 4D 61 41 80 C4
63 E9 C0 30 45 D6 DA A8 8F BA 52 45 66 8D 70 D9
33 11 8D 08 7D 73 E1 9E D5 83 89 1A D7 3D C9 85
40 66 83 A6 D7 29 FB 97 7E EC 23 35 30 B1 BD 93
42 83 8B 86 ED 5A 91 48 74 E0 79 F5 C0 D5 A5 31
EA 76 A4 F6 3D CF A3 8F 9F F9 80 5C 5E 45 C6 66
49 7F C2 5B D8 DB AA 72 AE D0 89 9C 38 5F 53 0C
F2 4F C7 DE E6 98 ED 3A FC 2B 6E C6 B9 97 B2 B8
03 A6 23 37 F8 BC 90 25 FA F3 C8 90 2D BA A8 0A
53 1A 8D A2 11 DC 8B 04 5E FD 23 65 E1 A8 77 79
34 0A 7D E0 BC B9 D5 30 E6 9C 5A EE 02 6F A1 66
4F 7C 45 F5 C4 97 A5 AA 57 66 8D D8 2D EC 50 54
A3 43 2A 0E 40 3A BF 58 97 25 1B 89 5A CB 44 A2
AA 3D FD E1 76 7B 81 55 F0 99 0A A1 6E 1F 3A 48
41 82 97 C3 91 A9 38 57 76 C4 22 87 BD 35 86 58
```

生成新密钥 打开密钥 保存密钥 加密代码

下载用户代码前先更新用户密钥

本次下载的代码为加密代码

点击后则将当前的密钥保存为密钥文件

使用当前的密钥加密代码

若选择此项则会在下载用户代码前先将单片机中的密钥更新为当前的用户密钥

13.3.7 如何使用STC-ISP下载编程工具给单片机烧录程序



STC-ISP下载编程工具其实就是单片机通过RS-232转换器连接到电脑完成下载编程用户程序工作的。

关于硬件连接:

- (1). MCU/单片机 RXD (P3.0) --- RS-232转换器 --- 电脑 TXD (COM Port Pin3)
- (2). MCU/单片机 TXD (P3.1) --- RS-232转换器 --- 电脑 RXD (COM Port Pin2)
- (3). MCU/单片机 GND ----- 电脑 GND (COM Port Pin5)
- (4). 如果您的系统P3.0/P3.1连接到RS-485电路，推荐

在选项里选择“下次冷启动需要P1.0/P1.1 = 0/0才可以下载用户程序”

这样冷启动后如P1.0/P1.1不同时为0，单片机直接运行用户程序，免得由于RS-485总线上的乱码造成单片机反复判断乱码是否为合法，浪费几百mS的时间，其实如果你的系统本身P3.0/P3.1就是做串口使用，也建议选择P1.0/P1.1 = 0/0才可下载用户程序，以便下次冷启动直接运行用户程序。

- (5). RS-232转换器可选用MAX232/SP232 (4.5-5.5V), MAX3232/SP3232 (3V-5.5V).

13.3.7.1 如何给STC12/11/10/89/90系列40-Pin (PDIP-40封装) 单片机烧录程序



给STC12/11/10/89/90系列低于40-pin (PDIP-40封装) 单片机烧录程序的具体步骤如下:

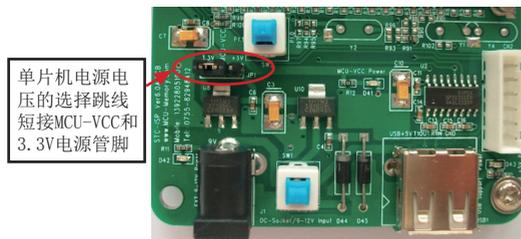
- (1) 根据单片机的管脚数选择ISP下载编程工具(选择40-pin单片机专用ISP下载编程工具, 如下图所示)



- (2) 将单片机插入ISP下载板的锁紧座上: 将芯片的半圆缺口对准扳手的方向靠下插, 如下图所示



- (3) 根据单片机的工作电压选择单片机电源电压
 - A. 5V单片机, 将MCU-VCC和+5V电源管脚短接
 - B. 3V单片机, 将MCU-VCC和3.3V电源管脚短接



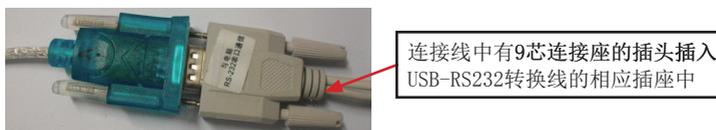
(4) 将STC-ISP下载编程工具通过连接线连接到电脑端，连接线如下图所示



有些笔记本电脑没有标准RS-232串行口，需一条USB-RS232转换线(如左图所示)。有些USB-RS232转换线，不能兼容，请尽量选择用CH340/CH341做的USB-RS232转换线或让STC帮你购买经过测试的转换线。

STC-ISP下载编程工具连接电脑的具体连接方法：

- ①. 通信口：将STC提供或用户自己制作的连接线中有9芯连接座的插头一端插入电脑的RS-232串行接口插座用于通信。对于没有RS-232串行接口的笔记本电脑，需按下图扩展一个电脑串口。



- ②. 取电口：将STC提供或用户自己制作的连接线中“从电脑USB口取电”的USB插头插入电脑USB接口用于取电。如果不从电脑USB口取电，也可以用9V电源给STC下载板或脱机下载板供电。

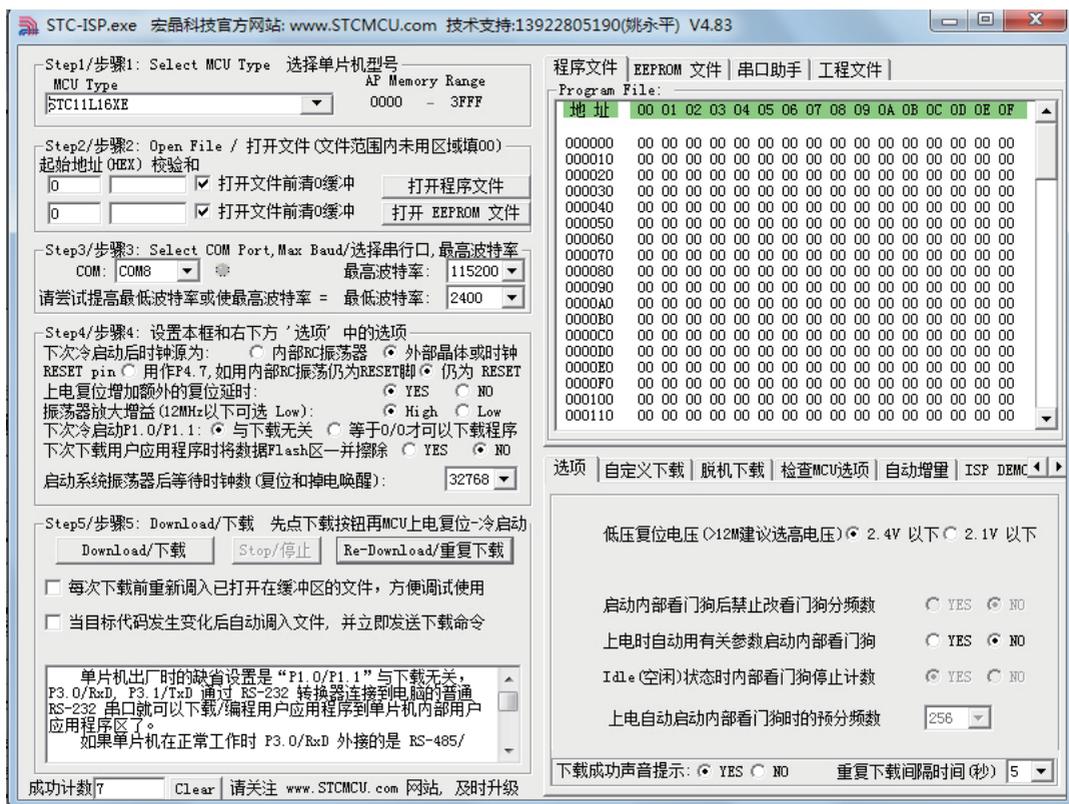
对于没有RS232串口的笔记本电脑，USB-RS232转换线的USB插头也插入电脑的USB接口用于一个扩展电脑串口。



- ③. 将STC提供或用户自己制作的连接线中“接STC下载板”的USB插头插入STC-ISP下载板USB1插座用于RS-232通信和供电，此时USB +5V Power灯亮(USB接口有电)

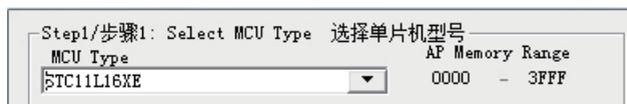


- (5) 硬件连接好后，就在电脑端打开STC-ISP控制软件：STC12/11/10/89/90系列单片机打开STC-ISP-V4.83的控制软件，STC15系列用STC-ISP-15xx-V6.07的控制软件。所有STC-ISP下载控制软件都可以到STC官方网站www.STCMCU.com下载。

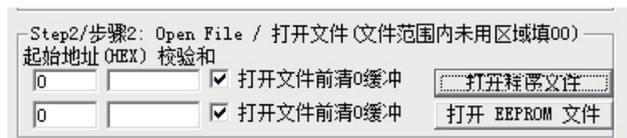


- (6) 在电脑端的STC-ISP控制软件中设置单片机的参数：

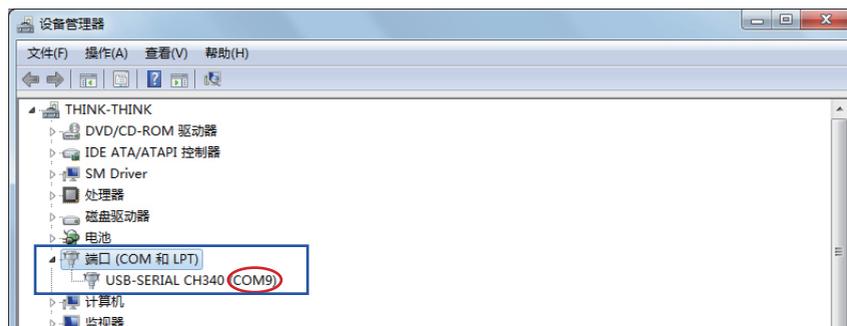
①. 选择所使用的单片机型号，这里使用的单片机型号是STC11L16XE



②. 打开文件(程序文件或EEPROM 文件)，即要烧录用户程序，必须调入用户的程序代码(即扩展名为*.bin或*.hex的文件)



- ③. 选择串行口，你所使用的电脑串口，如串行口1--COM1，串行口2--COM2，...
如何知道电脑的串口号：右击我的电脑—>属性—>硬件—>设备管理器—>查询所扩展的串口是电脑虚拟的第几个COM(如下图所示)。



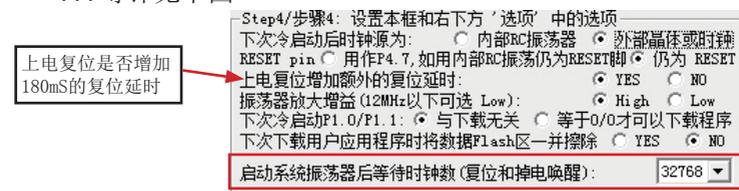
如按上述方法查询不到串口号，则该电脑需安装USB转RS-232板的驱动程序。该程序可以到STC官方网站www.STCMCU.com的“USB转RS-232通信卡”一栏中下载。另外，如用户购买了USB-RS232转换线，随USB-RS232转换线附送的光盘中也有USB转RS-232板的驱动程序，具体位置为D:\R340\HL-340



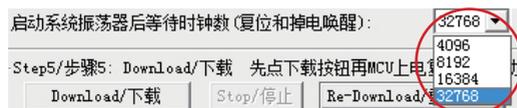
查询好电脑的串口号后，在STC-ISP下载控制软件中选择COM号，如下图所示。在此步骤中用户还可以根据实际使用的效果选择最高波特率或最低波特率。



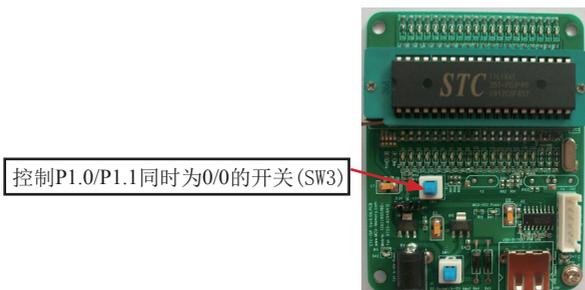
- ④. 针对具体单片机设置STC-ISP下载控制软件Step4/步骤4中的参数。
如：选择下次冷启动后，时钟源为“内部R/C振荡器”还是“外部晶体或时钟”
RESET pin是用作P4.7，还是仍为RESET管脚
...等详见下图



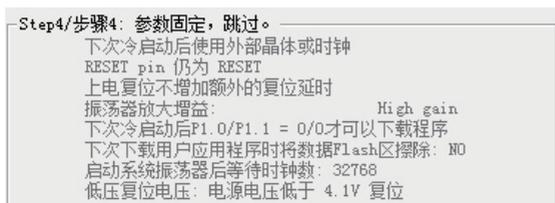
值得注意的是，对于部分单片机，如STC11系列单片机，复位或掉电唤醒后启动系统振荡器后等待的时钟数是在STC-ISP下载控制软件中设置的。



如果在这一步中设置了“下次冷启动P1.0/P1.1与下载无关”，则STC-ISP下载板上“控制P1.0/P1.1同时为0/0的开关(SW3)”应处于非按下状态，即P1.0/P1.1 = 1/1（不短接到地）。反之，如果在这一步中设置了“下次冷启动P1.0/P1.1等于0/0才可以下载程序”，则STC-ISP下载板上“控制P1.0/P1.1同时为0/0的开关(SW3)”应处于按下状态，即P1.0/P1.1 = 0/0（短接到地）

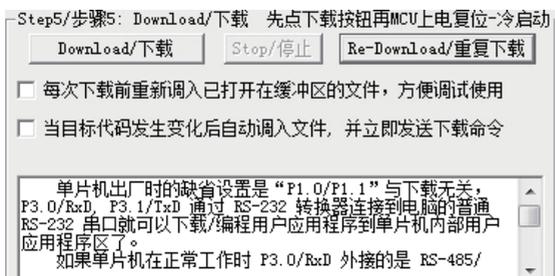


对于不同的单片机，STC-ISP下载控制软件的“Step4/步骤4”中的参数是不同的，所以在“Step1/步骤1”一定要正确选择单片机的型号。例如假设单片机的型号是IAP11F62X (STC11系列中Flash最大的一个型号)，则该型号的Step4/步骤4中的参数是固定的，不需用户设置(如下图所示)。对于STC12C5A系列、STC12C52系列、STC12C56系列以及STC10系列也同样如此，这些系列中Flash最大的那个型号单片机，如IAP12C/LE5A62S2、STC12C/LE5206AD、STC12C/LE5630AD、IAP10F/L14X等，在STC-ISP下载控制软件的“Step4/步骤4”中的参数都是固定的，不需用户设置。

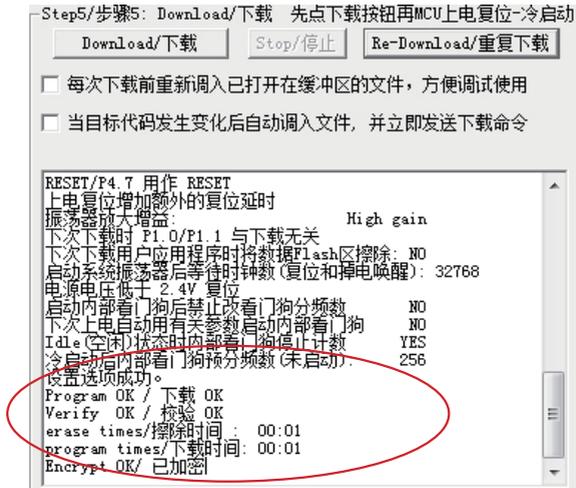


- ⑤. 点击“Download/下载”按钮下载用户的程序进单片机内部，可重复执行Step5/步骤5，也可点击“Re-Download/重复下载”按钮

下载时注意看提示，主要看是否要给单片机上电或复位，下载速度比一般通用编程器快。一定要先点击“Download/下载”按钮，然后再给单片机上电复位(先彻底断电)，而不要先上电，先上电，检测不到合法的下载命令流，单片机就直接跑用户程序了。



下载成功后，STC-ISP下载控制软件的左下框中就会提示下载成功，并显示用户所设置的一些参数，如下图所示。



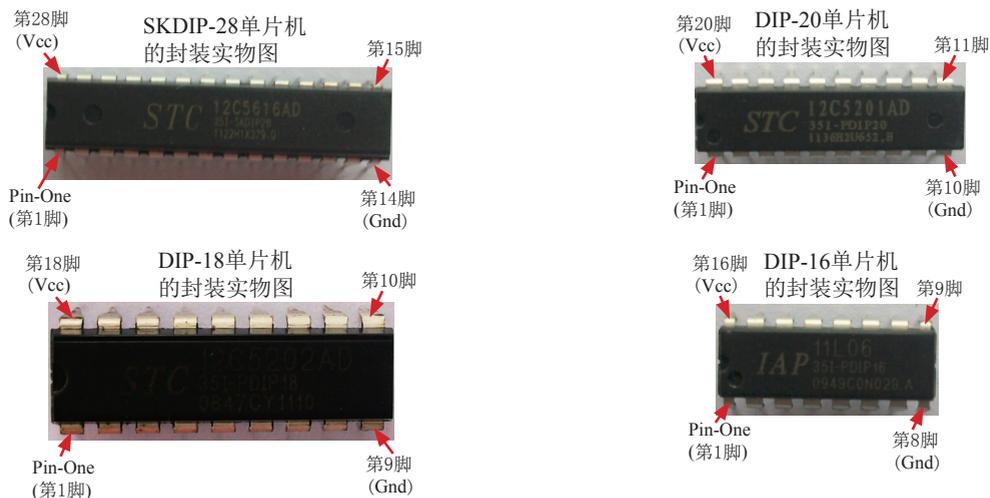
完成上面各步骤，用户就将用户程序烧录进了单片机。



13.3.7.2 如何给STC12/11/10/89/90系列低于40-pin且DIP/SKDIP封装的单片机烧录程序

DIP/SKDIP封装的单片机可以直接插在STC-ISP下载板上，不需要转换座，但因在STC-ISP下载板正面焊的编程烧录锁紧座都是40 Pin的，而这些直插式的单片机管脚都是小于40 Pin的，所以将这些单片机插入STC-ISP下载编程工具中的方法尤其要注意，在此会作详细说明。

下面是SDDIP-28/DIP-20/DIP-18/DIP-16的封装实物图。



给STC12/11/10/89/90系列低于40-pin且DIP/SKDIP封装的单片机烧录程序的具体步骤如下：

(1) 根据单片机的管脚数选择ISP下载编程工具：

如果是28-pin的单片机选择“28-pin的单片机ISP下载编程工具”（如下图所示）；

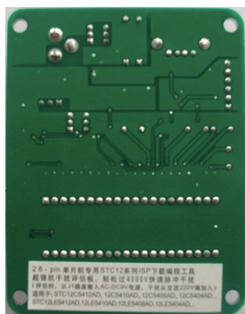
如果是20-pin的单片机选择“20-pin的单片机ISP下载编程工具”（如下图所示）；

如果是18-pin的单片机选择“18-pin的单片机ISP下载编程工具”（如下图所示）；

如果是16-pin的单片机选择“16-pin的单片机ISP下载编程工具”（如下图所示）。



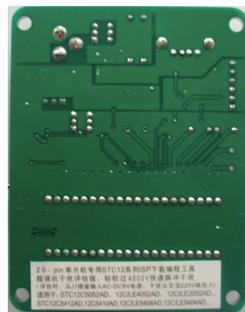
STC12/11/10/89/90系列28-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列28-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“28-pin”字样)



STC12/11/10/89/90系列20-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列20-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“20-pin”字样)



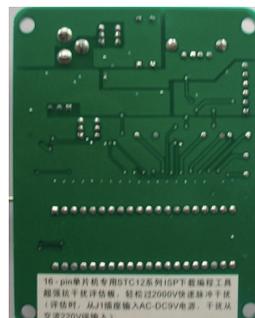
STC12/11/10/89/90系列18-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列18-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“18-pin”字样)



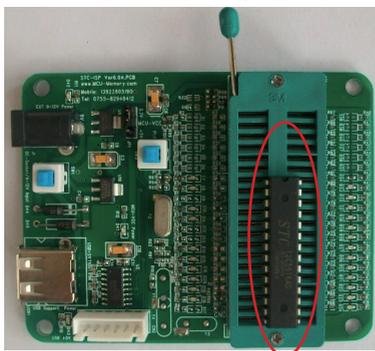
STC12/11/10/89/90系列16-pin
单片机ISP下载编程工具正面



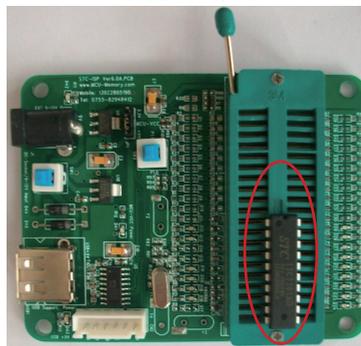
STC12/11/10/89/90系列16-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“16-pin”字样)

(2) 将单片机插入ISP下载板的锁紧座上：将芯片的半圆缺口对准扳手的方向靠下插

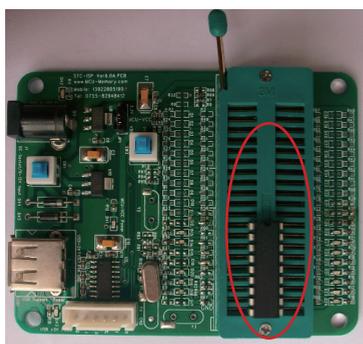
SKDIP-28封装的插法



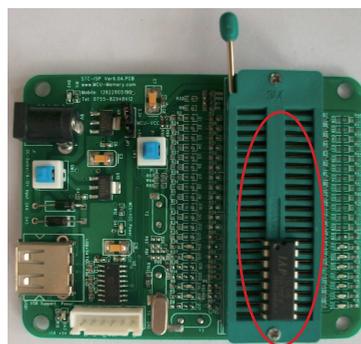
DIP-20封装的插法



DIP-16封装的插法



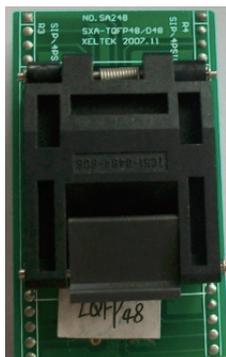
DIP-16封装的插法



接下来的步骤与给STC12/11/10/89/90系列40-pin单片机烧录程序的步骤是一样的，请用户参照上一节“如何给STC12/11/10/89/90系列40-pin(PDIP-40封装)的单片机烧录程序”。

13.3.7.3 如何给需转换座才能插入STC-ISP下载板上的单片机烧录程序

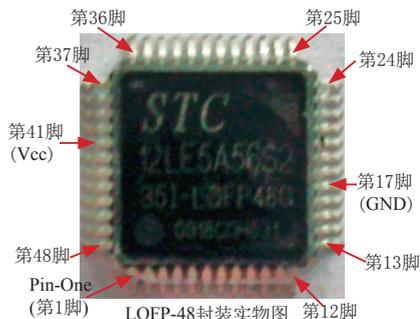
STC-ISP下载板的编程烧录锁紧座只能插入40 Pin及40 Pin以下的直插式的单片机，对于LQFP、PLCC、SOP等封装的单片机需转换座将这些封装转换成直插式的封装才能插入STC-ISP下载板中。下面介绍几种常用的转换座以及如何使用这些转换座。



LQFP-48的转换座(正面)



LQFP-48的转换座(内部)



LQFP-48封装实物图



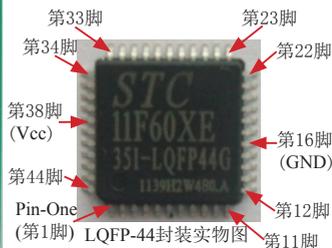
LQFP-44的转换座(正面)



LQFP-44的转换座(内部)



LQFP-44的转换座(反面)



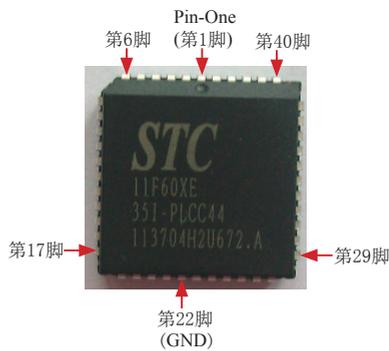
LQFP-44封装实物图



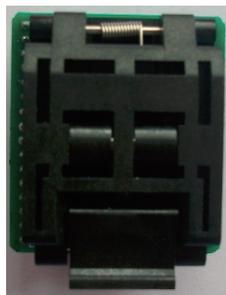
PLCC-44的转换座(正面)



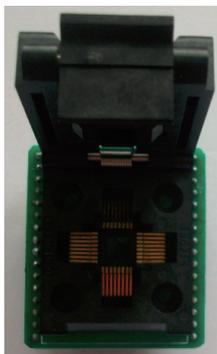
PLCC-44的转换座(反面)



PLCC-44封装实物图



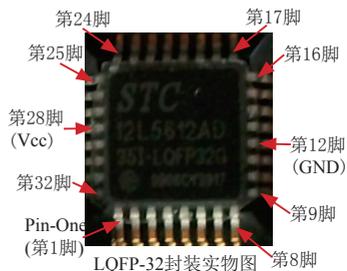
LQFP-32的转换座(正面)



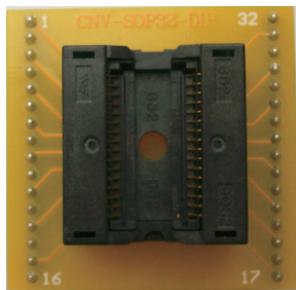
LQFP-32的转换座(内部)



LQFP-32的转换座(反面)



LQFP-32封装实物图



SOP-32的转换座(正面)



SOP-32的转换座(反面)



SOP-32封装实物图



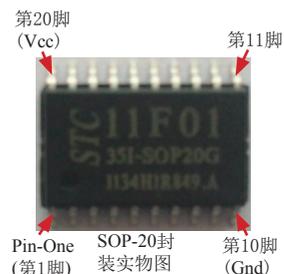
SOP-28和SOP-20的转换座(正面)



SOP-28和SOP-20的转换座(反面)



SOP-28封装实物图



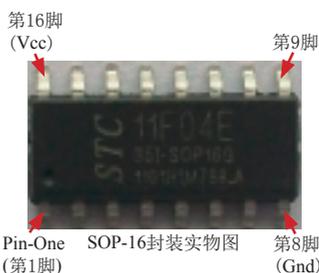
SOP-20封装实物图



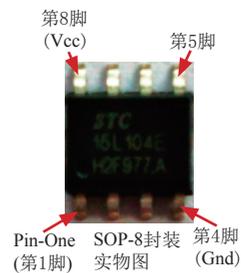
SOP-16和SOP-8的转换座(正面)



SOP-16和SOP-8的转换座(反面)



SOP-16封装实物图



SOP-8封装实物图

给需转换座的单片机烧录程序的具体步骤如下：

(1) 根据单片机的封装选择转换座，并将单片机安装进转换座中：

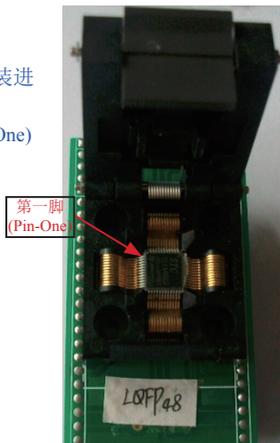
LQFP-48/LQFP-44/LQFP-32封装的单片机按下图所示安装；

① 打开转换座的盖子

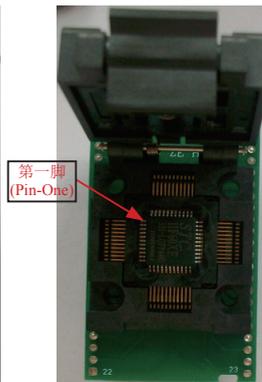
② 将单片机按右图中所示装进转换座中

注意：单片机的第一脚(Pin-One)对准转换座的左上方

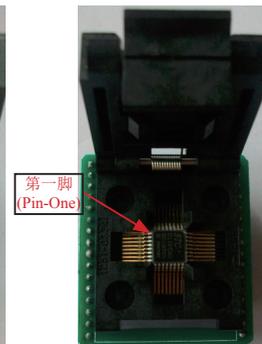
③ 盖上转换座的盖子



LQFP-48封装的单片机安装图



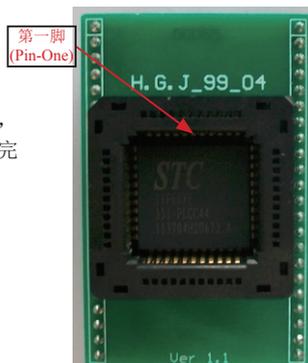
LQFP-44封装的单片机安装图



LQFP-32封装的单片机安装图

PLCC-44封装的单片机按下图所示安装；

首先将单片机正对转换座上插槽(按右图所示对准)，然后平稳地将单片机推进转换座的插槽中，直到插槽完全嵌牢了单片机。



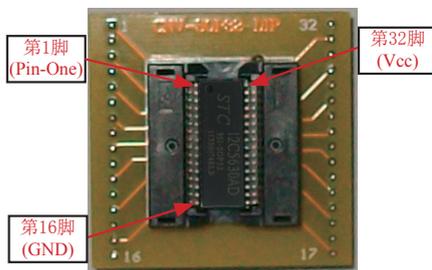
PLCC-44封装的单片机安装图

SOP-32和SOP-28/20以及SOP-16/8封装的单片机按下图所示安装；

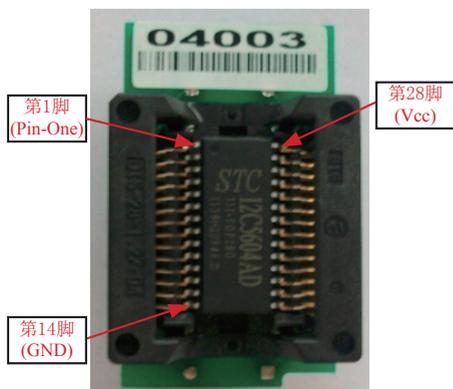
① 将转换座上安有弹簧的左右两边往下按

② 将单片机正对准转换座并靠下插入插槽中(按右图所示对准)

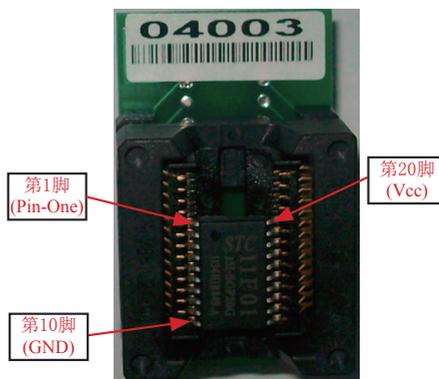
③ 松开转换座上安有弹簧的左右两边



SOP-32封装的单片机安装图

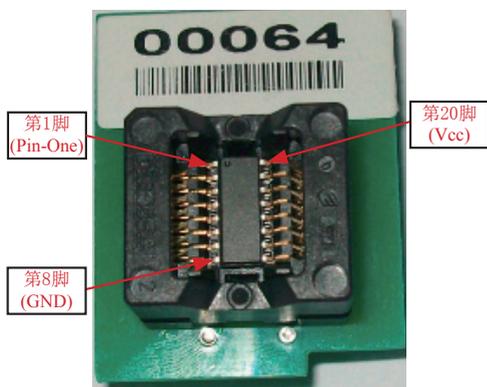


SOP-28封装的单片机安装图

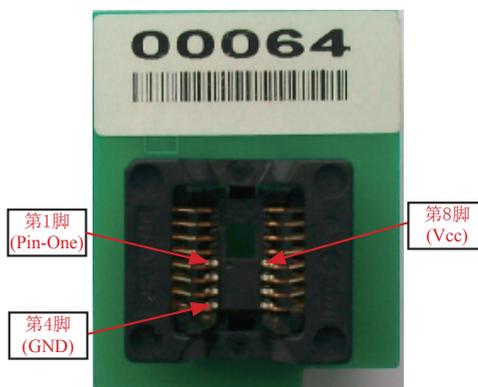


SOP-20封装的单片机安装图

SOP-28和SOP-20封装的单片机用同一个转换座(SOP-28转换座)，将单片机正对准转换座并靠下插入转换座的插槽中。



SOP-16封装的单片机安装图



SOP-8封装的单片机安装图

SOP-16和SOP-8封装的单片机用同一个转换座(SOP-16转换座)，将单片机正对准转换座并靠下插入转换座的插槽中。

(2) 根据单片机的管脚数选择ISP下载编程工具：

对于LQFP-48/LQFP-44/PLCC-44封装的单片机应选择“40-pin的单片机ISP下载编程工具”

对于LQFP-32封装的单片机应选择“32-pin的单片机ISP下载编程工具”；

对于SOP-32封装的单片机应选择“32-pin的单片机ISP下载编程工具”；

对于SOP-28封装的单片机应选择“28-pin的单片机ISP下载编程工具”；

对于SOP-20封装的单片机应选择“20-pin的单片机ISP下载编程工具”；

对于SOP-16封装的单片机应选择“16-pin的单片机ISP下载编程工具”；

由于SOP-8封装为STC15系列单片机，所以SOP-8封装单片机应选择“STC15F104E/
STC15F204EA系列单片机ISP下载编程工具”。



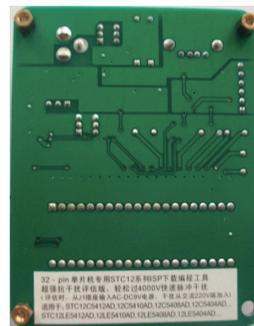
STC12/11/10/89/90系列40-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列40-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“40-pin”字样)



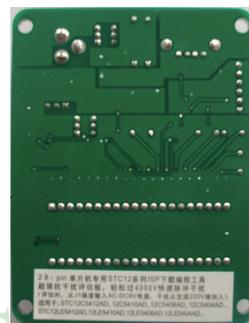
STC12/11/10/89/90系列32-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列32-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“32-pin”字样)



STC12/11/10/89/90系列28-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列28-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“28-pin”字样)



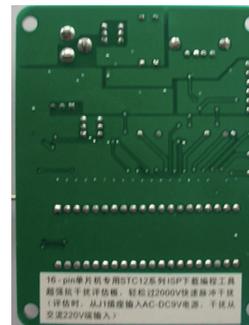
STC12/11/10/89/90系列20-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列20-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“20-pin”字样)



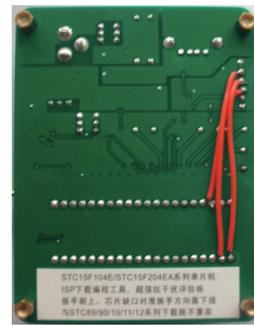
STC12/11/10/89/90系列16-pin
单片机ISP下载编程工具正面



STC12/11/10/89/90系列16-pin
单片机ISP下载编程工具反面
(注意有“16-pin”字样)



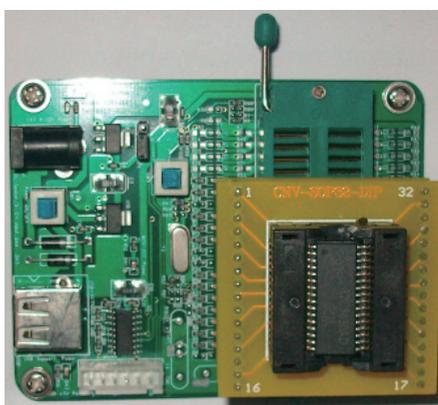
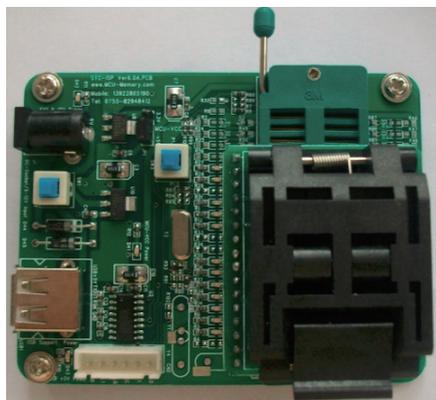
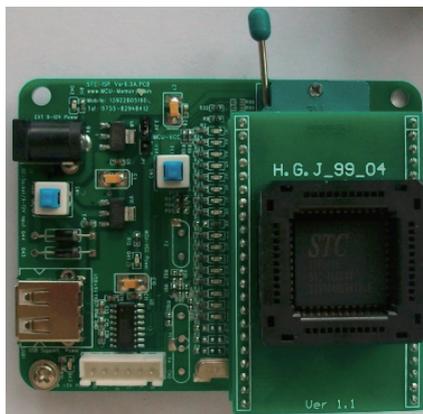
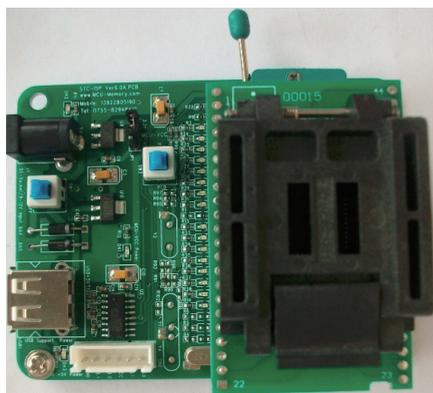
STC15系列单片机ISP
下载编程工具正面



STC15系列单片机ISP下载
编程工具反面
(注意有“STC15F104E/
STC15F204EA系列”字样)

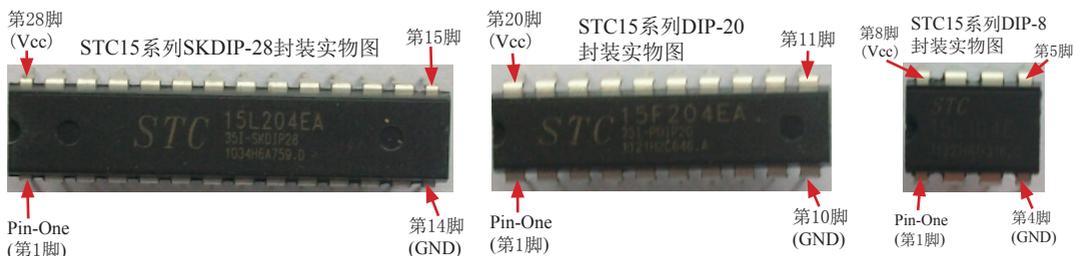
STC15系列ISP下载编程工具与STC12/11/10/89/90系列的ISP下载编程工具不兼容，因此注意此ISP下载编程工具适用的单片机型号

(3) 将转换座安装在ISP下载板的锁紧座上：将转换座正对准扳手的方向靠下插(如下图所示)



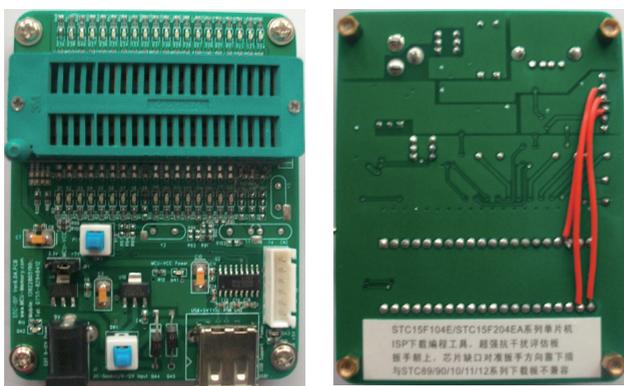
接下来的步骤与给STC12/11/10/89/90系列40-pin单片机烧录程序的步骤是一样的，请用户参照“如何给STC12/11/10/89/90系列40-pin(PDIP-40封装)的单片机烧录程序”这一节。

13.3.7.4 如何给STC15系列单片机烧录程序



给STC15系列单片机烧录程序的具体步骤如下：

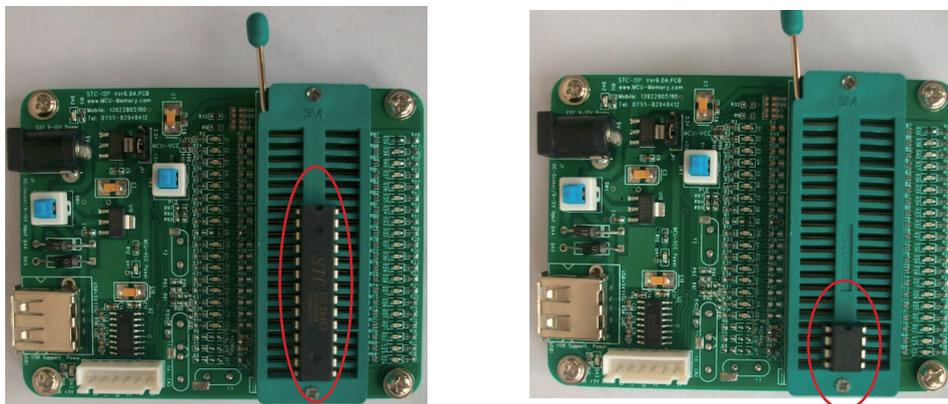
- (1) 选择STC15系列专用ISP下载编程工具(如下图所示)



STC15系列单片机ISP下载编程工具正面 STC15系列单片机ISP下载编程工具反面

STC15系列ISP下载编程工具与STC12/11/10/89/90系列的ISP下载编程工具不兼容，因此注意此ISP下载编程工具适用的单片机型号

- (2) 将单片机插入STC-ISP下载板的锁紧座上：将芯片的半圆缺口对准扳手的方向靠下插,如下图所示

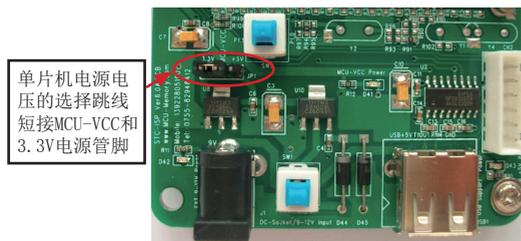


(3) 根据单片机的工作电压选择单片机电源电压

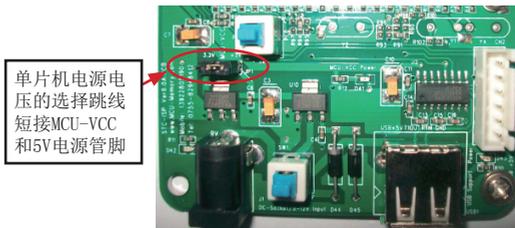
A. 5V单片机, 将MCU-VCC和+5V电源管脚短接

B. 3V单片机, 将MCU-VCC和3.3V电源管脚短接

这里以STC15L204EA (3V单片机) 为例, 故将MCU-VCC和3.3V管脚短接



单片机电源电压的选择跳线短接MCU-VCC和3.3V电源管脚



单片机电源电压的选择跳线短接MCU-VCC和5V电源管脚

(4) 将STC-ISP下载编程工具通过连接线连接到电脑端, 连接线如下图所示



接STC下载板或脱机下载板

从电脑USB口取电



连接RS-232串行接口和STC-ISP下载编程工具的连接线(由STC提供)



有9芯连接座的插头

连接上图中STC提供或用户自己制作的连接线中有9芯连接座的插头



USB-RS232转换线

有些笔记本电脑没有标准RS-232串行接口, 需一条USB-RS232转换线(如左图所示)。有些USB-RS232转换线, 不能兼容, 请尽量选择用CH340/CH341做的USB-RS232转换线或让STC帮你购买经过测试的转换线。

STC-ISP下载编程工具连接电脑的具体连接方法:

- ①. 通信口: 将STC提供或用户自己制作的连接线中有9芯连接座的插头一端插入电脑的RS-232串行接口插座用于通信。对于没有RS-232串行接口的笔记本电脑, 需按下图扩展一个电脑串口。



连接线中有9芯连接座的插头插入USB-RS232转换线的相应插座中

- ②. 取电口: 将STC提供或用户自己制作的连接线中“从电脑USB口取电”的USB插头插入电脑USB接口用于取电。如果不从电脑USB口取电, 也可以用9V电源给STC下载板或脱机下载板供电。

对于没有RS232串口的笔记本电脑, USB-RS232转换线的USB插头也插入电脑的USB接口用于一个扩展电脑串口。

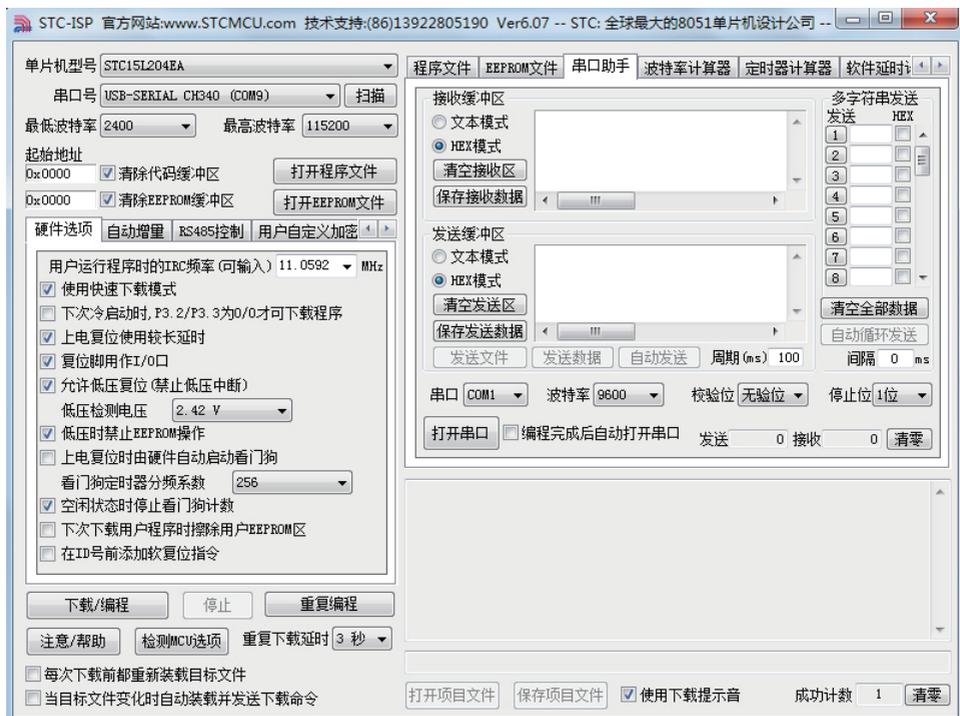


从电脑的USB口取电

- ③. 将STC提供或用户自己制作的连接线上“接STC下载板”的USB插头插入STC-ISP下载板USB1插座用于RS-232通信和供电，此时USB +5V Power灯亮(USB接口有电)

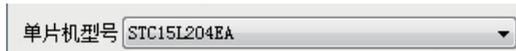


- (5) 硬件连接好后，就在电脑端打开STC-ISP控制软件：STC15系列用STC-ISP-15xx-V6.07的控制软件，STC12/11/10/89/90系列单片机打开STC-ISP-V4.83的控制软件。所有STC-ISP下载控制软件都可以到STC官方网站www.STCMCU.com下载。



(6) 在电脑端的STC-ISP控制软件中设置单片机的参数:

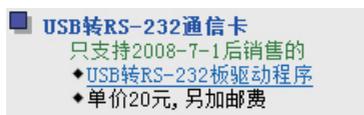
- ①. 选择所使用的单片机型号, 这里使用的单片机型号是STC15L204EA



- ②. 扫描串口号, STC-ISP-15xx-V6.07的控制软件可以自动扫描用户所使用的电脑串口, 无需用户去查询串口号。



如果扫描不到串口号, 则该电脑需安装USB转RS-232板的驱动程序。该程序可以到STC官方网站www.STCMCU.com的“USB转RS-232通信卡”一栏中下载。另外, 如用户购买了USB-RS232转换线, 随USB-RS232转换线附送的光盘中也有USB转RS-232板的驱动程序, 具体位置为D:\R340\HL-340。安装好驱动程序后, 重新在STC-ISP-15xx-V6.07控制软件中扫描串口号。



- ③. 选择合适的最高波特率和最低波特率

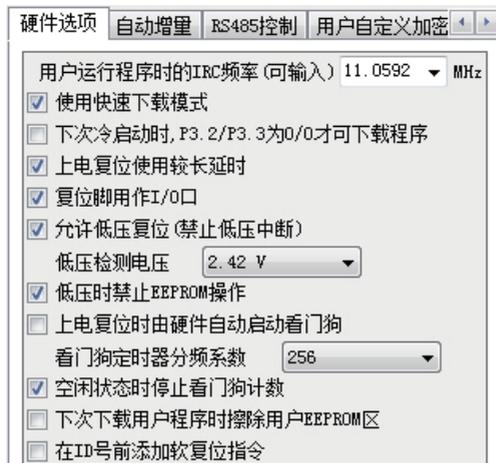


- ④. 打开文件 (程序文件或EEPROM 文件), 即要烧录用户程序, 必须调入用户的程序代码 (即扩展名为*.bin或*.hex的文件)



- ⑤. 针对具体单片机正确设置STC-ISP下载控制软件中的硬件选项 (如下图所示)。

如: 选择内部R/C时钟的频率
选择低压检测复位电压
... 等详见下图

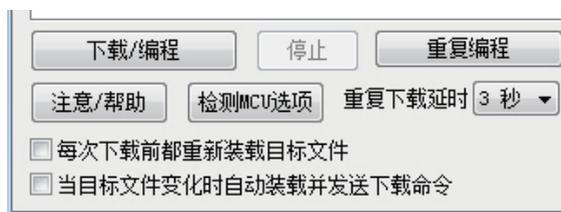


如果在这一步中没有设置“下次冷启动时，P3.2/P3.3为0/0才可以下载程序”，则STC-ISP下载板上“控制P3.2/P3.3同时为0/0的开关”应处于非按下状态。反之，如果在这一步中设置了“下次冷启动时，P3.2/P3.3为0/0才可以下载程序”，则STC-ISP下载板上“控制P3.2/P3.3同时为0/0的开关”应处于按下状态。

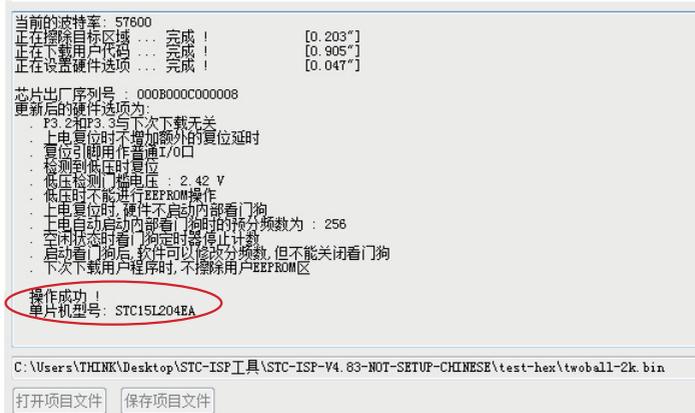


- ⑥. 点击“**下载/编程**”按钮下载用户的程序进单片机内部，可重复点击“**下载/编程**”按钮，也可点击“**Re-Download/重复下载**”按钮

下载时注意看提示,主要看是否要给单片机上电或复位,下载速度比一般通用编程器快**一定要先点击“下载/编程”按钮,然后再给单片机上电复位(先彻底断电)**,而不要先上电,先上电,检测不到合法的下载命令流,单片机就直接跑用户程序了。



下载成功后，STC-ISP下载控制软件的左下框中就会提示下载成功，并显示用户所设置的一些参数，如下图所示。



13.3.8 如何解决VB版ISP工具在XP或WIN7下控件过期或不能注册的问题

本节用于解决VB版本的ISP下载工具在XP或者WIN7下由于控件版本过期或者不能注册而导致不能下载的问题。

1、控件版本过期

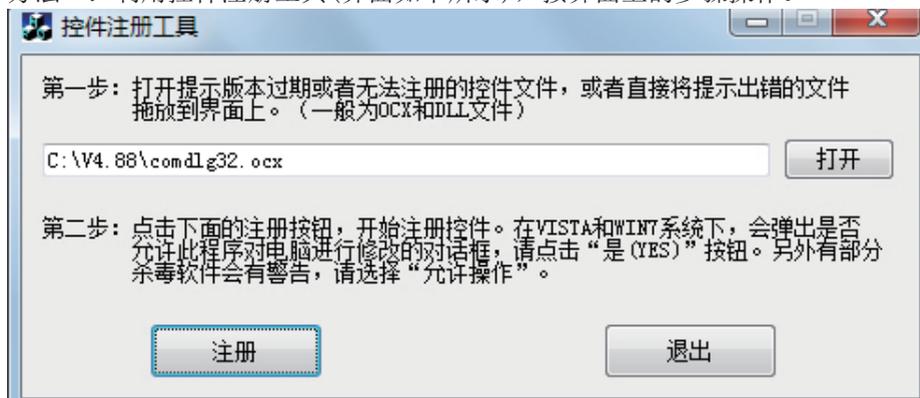
在打开STC的ISP下载界面时若出现如下画面



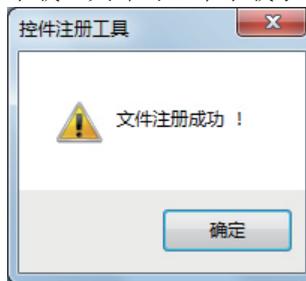
或者与之类似的加载失败和版本过期的错误提示时，表示该ISP下载工具的控件已经过期。

解决方法：

方法一：利用控件注册工具(界面如下所示)，按界面上的步骤操作。



点击注册后会出现下图所示的界面提示，表示控件版本过期的问题已解决。重新运行STC-ISP下载工具即可正常下载了。



方法二：将解压目录下的“comdlg32.ocx”文件复制到“c:\windows\system32\”下，覆盖原文件，然后再次运行应用程序。

2、控件不能正确注册

一般这种错误只会出现在windows7和vista系统，当打开STC的ISP下载界面时若出现如下画面



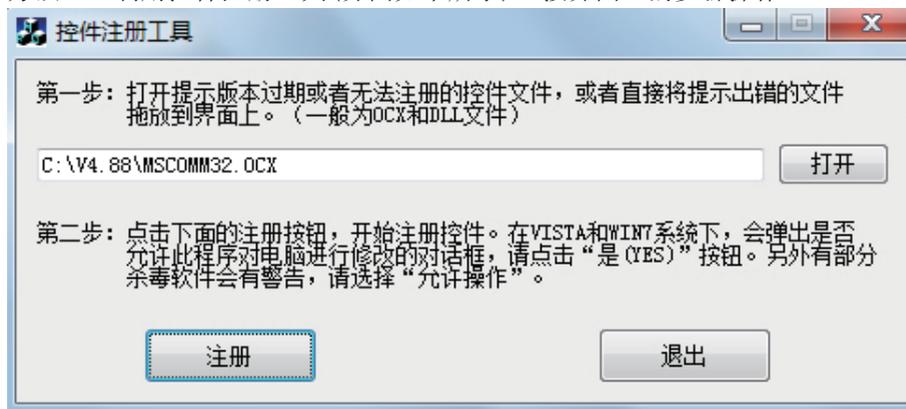
或者如下画面时



表示出现控件不能正确注册的问题。

解决方法：

方法一：利用控件注册工具(界面如下所示)，按界面上的步骤操作。



点击注册后会出现下图所示的界面提示，表示控件不能正确注册的问题已解决。重新运行STC-ISP下载工具即可正常下载了。



方法二：以管理员身份运行可执行程序即可，具体操作如下：

- ① 进入 STC 的 ISP 下载程序所在的目录，找到可执行文件（例如 STC_ISP_V488.EXE）
- ② 右键点击可执行文件
- ③ 在右键菜单中选择“以管理员身份运行程序”，从而可以带到注册控件的目的
- ④ 下次再运行程序时便可直接打开了

13.4 脱机下载板使用说明

13.4.1 固件版本号为V3.6的脱机下载板使用说明



固件版本号为V3.6的脱机下载板(正面)



固件版本号为V3.6的脱机下载板(反面)

1 功能：脱机下载板可脱离计算机进行下载工作，用于批量生产或现场升级应用程序。可以设置各种选项和自动增量载板。

1.1 应用范围：

适用MCU型号

ISP版本号

下载程序最大长度

STC89C51RC/RD+系列
 STC89LE516AD/X2系列
 STC90C/LE51RC/RD+系列
 STC90C/LE58AD系列
 STC12C/LE2052AD系列
 STC12C/LE5201AD系列
 STC12C/LE5410AD系列
 STC12C/LE5610AD系列
 STC12C/LE5A60/AD系列
 STC11/10xx系列

2 将应用程序下载到脱机下载板

2.1 将固件版本号为V3.6的脱机下载板下图所示的连接线连接到电脑上，注意这时候的脱机下载板锁紧座不要插入单片机；



连接上图中STC提供或用户自己制作的连接线上有9芯连接座的插头



USB-RS232转换线

有些笔记本电脑没有标准RS-232串行口，需一条USB-RS232转换线(如左图所示)。有些USB-RS232转换线，不能兼容，请尽量选择用CH340/CH341做的USB-RS232转换线或让STC帮你购买经过测试的转换线。

脱机下载板连接电脑的具体连接方法：

- ①. 通信口：将STC提供或用户自己制作的连接线上有9芯连接座的插头一端插入电脑的RS-232串行接口插座用于通信。对于没有RS-232串行接口的笔记本电脑，需按下图扩展一个电脑串口。



连接线上有9芯连接座的插头插入USB-RS232转换线的相应插座中

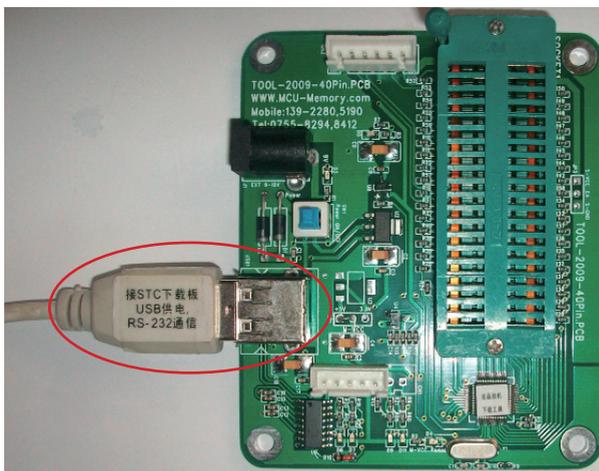
- ②. 取电口：将STC提供或用户自己制作的连接线上“从电脑USB口取电”的USB插头插入电脑USB接口用于取电。如果不从电脑USB口取电，也可以用9V电源给STC下载板或脱机下载板供电。

对于没有RS232串口的笔记本电脑，USB-RS232转换线的USB插头也插入电脑的USB接口用于一个扩展电脑串口。

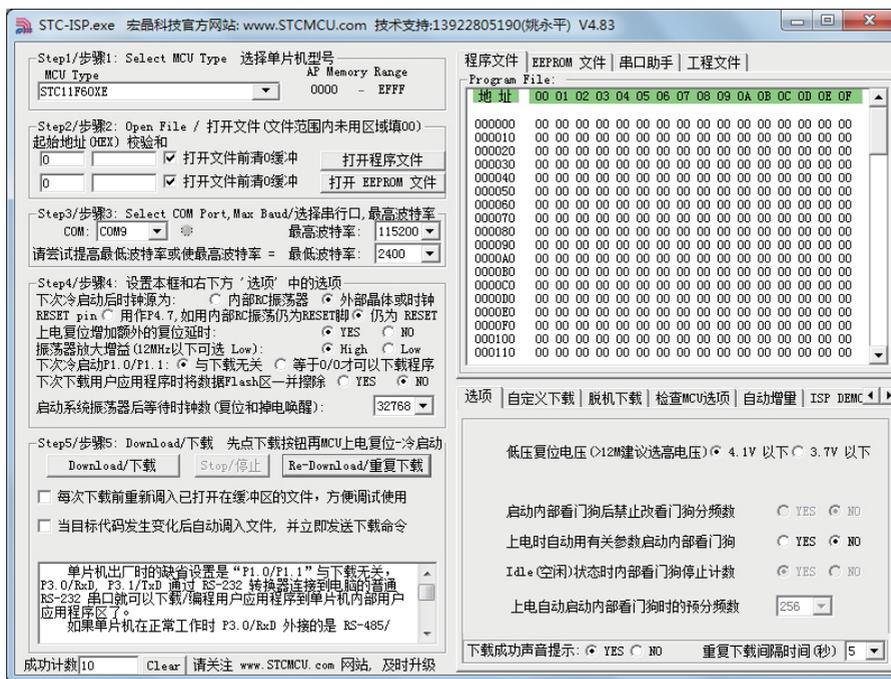


从电脑的USB口取电

- ③. 将STC提供或用户自己制作的连接线上“接STC下载板”的USB插头插入脱机下载板USB1插座用于RS-232通信和供电



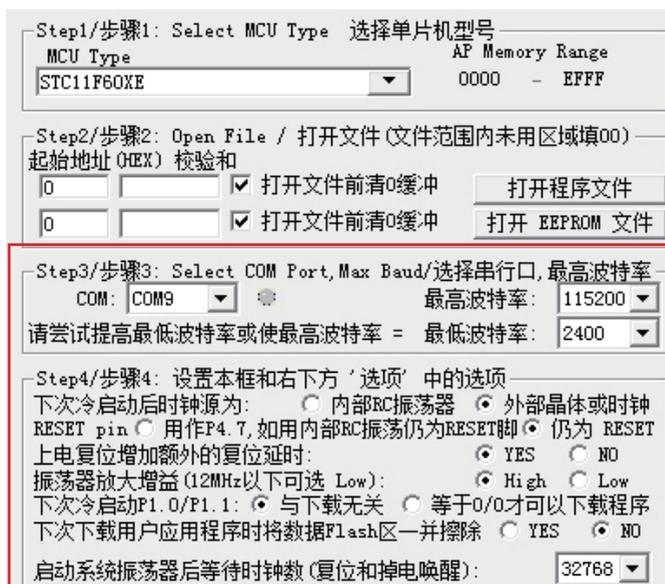
2.2 在计算机上运行V4.83版本的STC-ISP.EXE下载编程控制软件；



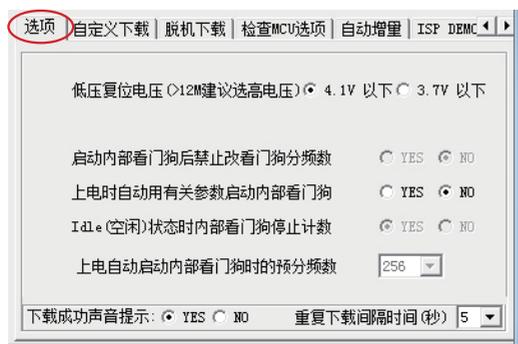
2.3 选择单片机型号：您使用哪种STC单片机就选择哪种STC单片机型号；

2.4 调入您的程序文件；

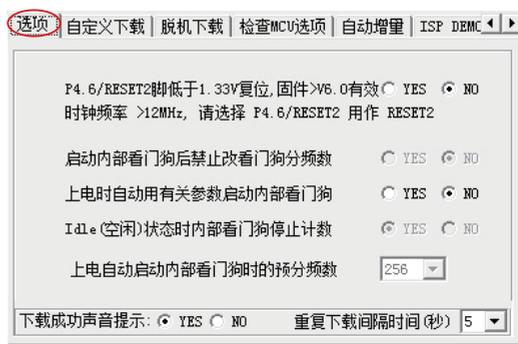
2.5 正确设置软件中“步骤3、4”的内容；



2.6 正确设置右下方卡片第1页“选项”中的内容；

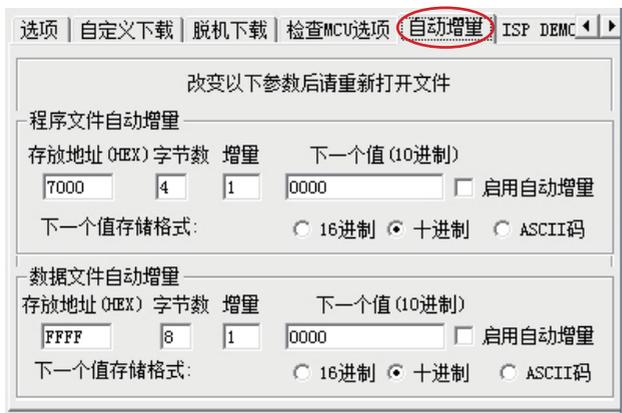


STC11F系列单片机的选项

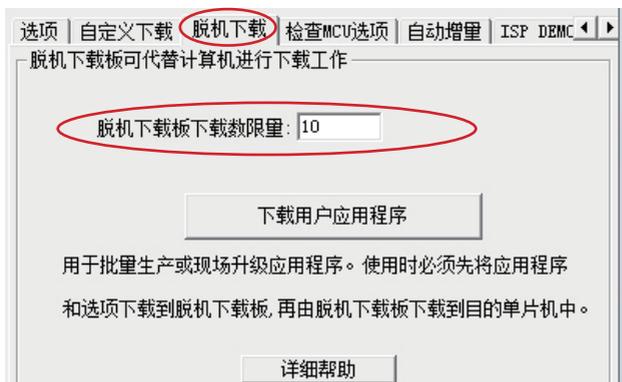


STC12C5A系列单片机的选项

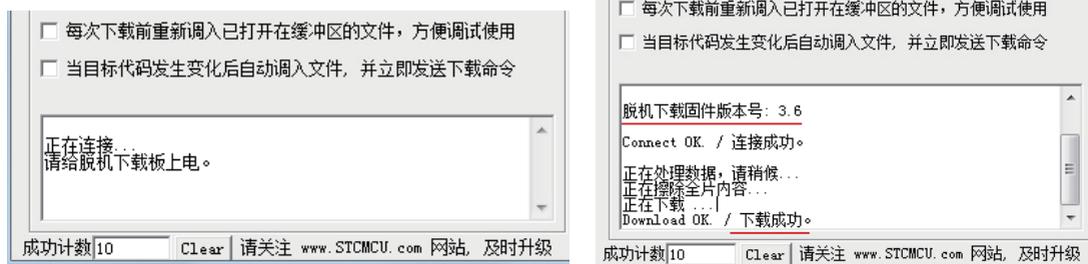
2.7 正确设置“自动增量”；



2.8 点击右下方卡片脱机下载，输入脱机下载板下载数限量(1~100000)；



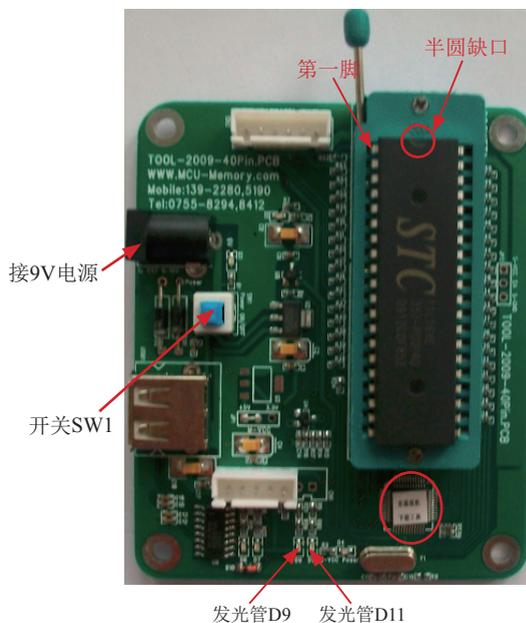
2.9 点击下载用户应用程序按钮，出现上电提示后给下载板上电。上电后会提示给脱机下载板下载应用程序成功；



下载完毕后先断电，移除通信电缆。

3 脱机下载

3.1 将目标MCU放入锁紧座Socket1并锁紧；



3.2 接上供电线缆或接上9V电源，仅需供电。如果用下载板专用电缆从电脑USB口直接供5V电源，不要将RS232通信插头插入电脑RS232插座；

3.3 按下SW1按钮即刻上电进行脱机下载；

3.4 当下载后脱机板上D9、D11发光管不停地同时亮同时灭，下载成功；

3.5 下载成功后，将SW1电源开关按上来(停电)，这时可换下一片单片机。

13.4.2 固件版本号为V2.5的脱机下载板使用说明



固件版本号为V2.5的脱机下载板

1 功能：脱机下载板可脱离计算机进行下载工作. 用于批量生产或现场升级应用程序。可以设置各种选项和自动增量载板。使用时必须先将应用程序下载到脱机下载板，再由脱机下载板下载到目的单片机中。

1.1 应用范围：STC89/LE5xxRC/RD+及STC12C/LE5A60S2系列单片机、2.0以上固件版本。
脱机下载板固件版本V1.4可下载的用户程序最高地址 $\leq 0CBFFH$ (51K). 其他版本请看产品使用说明。

2 将应用程序下载到脱机下载板

2.1 将固件版本号为V2.5的脱机下载板下图所示的连接线连接到电脑上，注意这时候的脱机下载板锁紧座不要插入单片机；



连接上图中STC提供或用户自己制作的连接线中有9芯连接座的插头



USB-RS232转换线

有些笔记本电脑没有标准RS-232串行口，需一条USB-RS232转换线(如左图所示)。有些USB-RS232转换线，不能兼容，请尽量选择用CH340/CH341做的USB-RS232转换线或让STC帮你购买经过测试的转换线。

脱机下载板连接电脑的具体连接方法：

①. 通信口：将STC提供或用户自己制作的连接线中有9芯连接座的插头一端插入电脑的RS-232串行接口插座用于通信。对于没有RS-232串行接口的笔记本电脑，需按下图扩展一个电脑串口。



连接线中有9芯连接座的插头插入USB-RS232转换线的相应插座中

- ②. 取电口：将STC提供或用户自己制作的连接线上“从电脑USB口取电”的USB插头插入电脑USB接口用于取电。如果不从电脑USB口取电，也可以用9V电源给STC下载板或脱机下载板供电。

对于没有RS232串口的笔记本电脑，USB-RS232转换线的USB插头也插入电脑的USB接口用于一个扩展电脑串口。



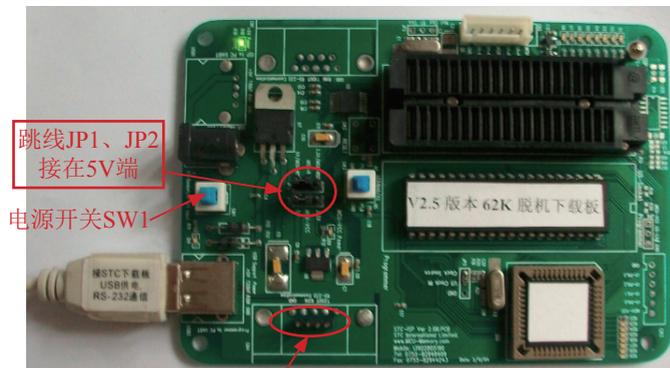
- ③. 将STC提供或用户自己制作的连接线上“接STC下载板”的USB插头插入脱机下载板USB2插座用于RS-232通信和供电，此时+5V Power灯亮(USB接口有电)



脱机下载板上角CN4的2个跳线

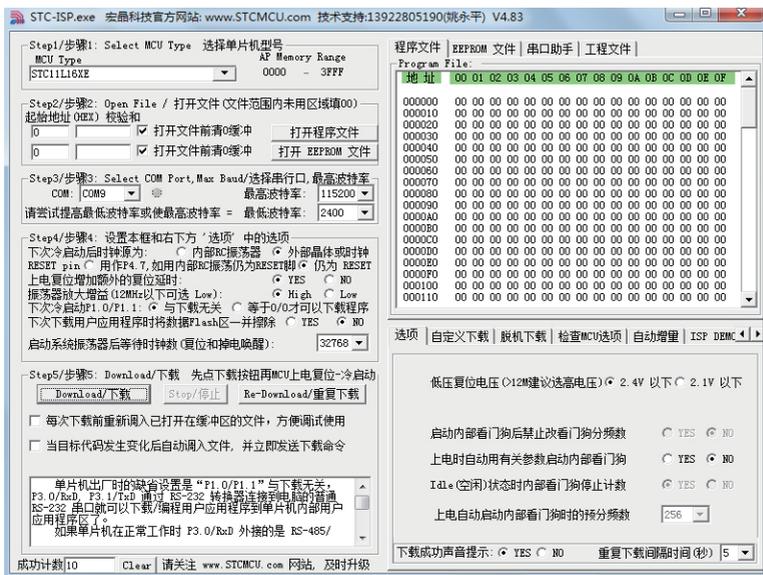
2.2 脱机下载板上的JP1、JP2这两个跳线接在5V端。

2.3 拔掉脱机下载板上右下角CN4的2个跳线(不是JP1，JP2)。通信线缆连接在USB2，暂时不要给脱机下载板上电，即不要按下SW1电源按钮。



拔掉脱机下载板上角CN4的2个跳线

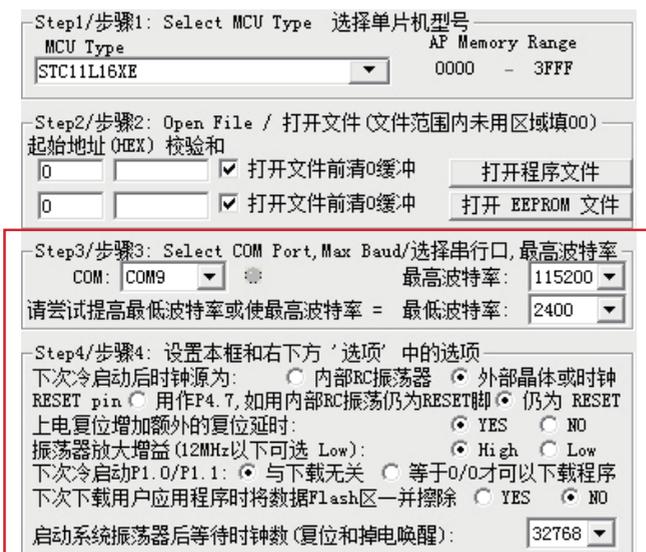
2.4 在计算机上运行V4.83版本的STC-ISP.EXE下载编程控制软件；



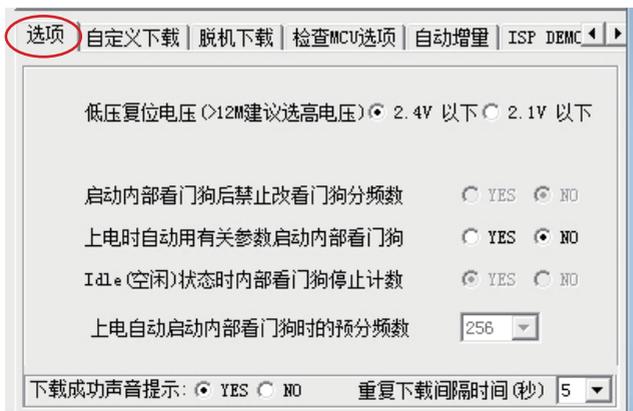
2.5 选择单片机型号：您使用哪种STC单片机就选择哪种STC单片机型号；

2.6 调入您的程序文件；

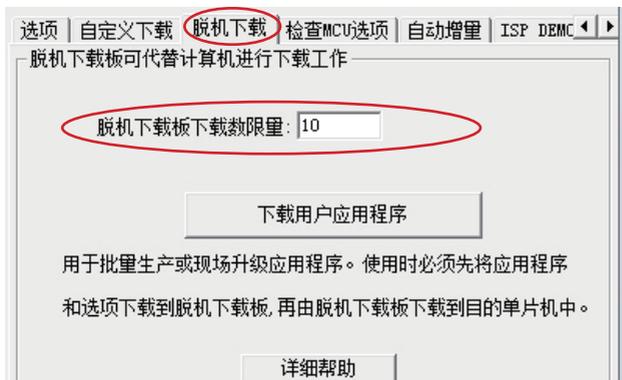
2.7 正确设置软件中“步骤3、4”的内容；



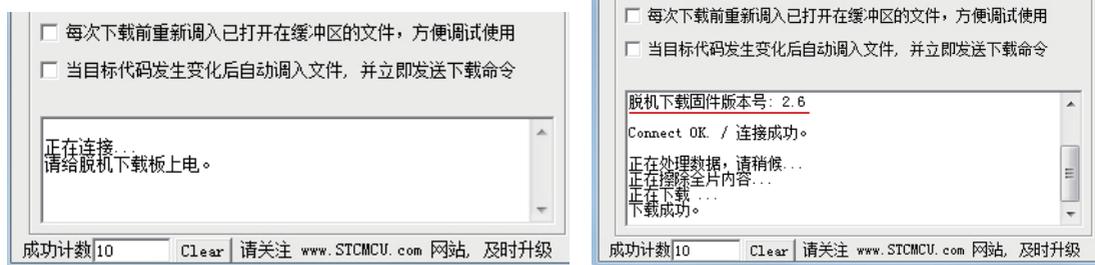
2.8 正确设置右下方卡片第1页“选项”中的内容；



2.9 点击右下方卡片“脱机下载”，脱机下载板下载数限量(1~1000000)。



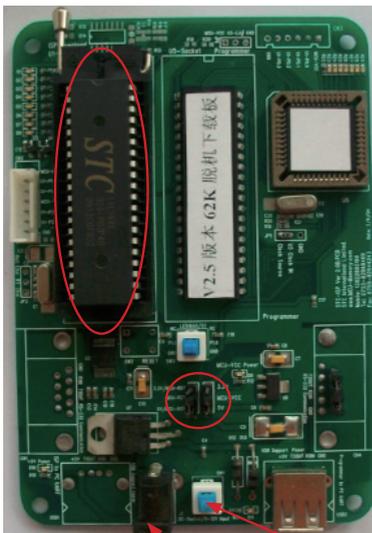
2.10 点击下载用户应用程序按钮, 出现上电提示后给下载板上电。上电后会提示给脱机下载板下载应用程序成功；



2.11 下载完毕后先断电, 移除通信电缆, 重新接上右下角CN4的2个跳线帽。

3 脱机下载

3.1 将目的MCU放入锁紧座U1-socket并锁紧。



插9V电源 开关SW1

3.3 从电源插座J1输入9V以上电源，不能连接任何通信线缆。如果用下载板专用电缆从电脑USB口直接供5V电源，不要将RS232通信插头插入电脑RS232插座。

3.4 按下SW1电源按钮即刻上电进行脱机下载。

3.5 下载成功后，将SW1电源开关按上来(停电)，这时可换下一片单片机。

4 脱机下载过程中LED显示

4.1 下载运行正常时：灯总是有闪烁的。下载成功后. 中间的灯长亮两端各一个灯闪烁。

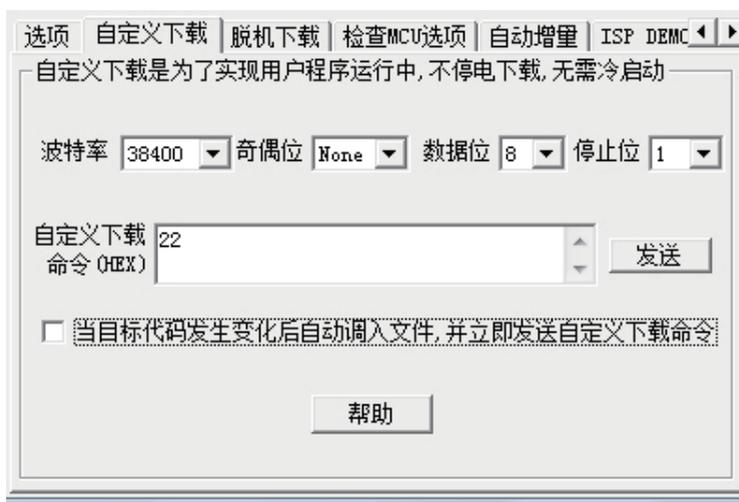
脱机下载板下载时发光二极管显示

	1	2	3	4	5	6	7	
正在连接		*					*	LED闪烁
收到从MCU第一帧回应后				*			*	LED闪烁
试测新波特率			*		*			LED闪烁
用新的波特率通信成功，正在擦除AP区						*	*	LED闪烁
下载成功	*	@	@	@	@	@	*	中间5个灯长亮，两端的灯闪烁
下载中								7个灯模拟进程条闪烁，每个灯代表8K程序
禁止下载	@	@	@	@	@	@	@	7个灯长亮，下载限量已减为0
自检错				@				长亮不闪烁
连接失败			@					长亮不闪烁
删除AP区失败				@				长亮不闪烁
下载失败		@						长亮不闪烁
下载选项失败		@						长亮不闪烁
版本号过低（支持2.0以上版本）			@					长亮不闪烁
单片机型号不符				@				长亮不闪烁

13.5 自定义下载及其演示程序(实现不停电下载)

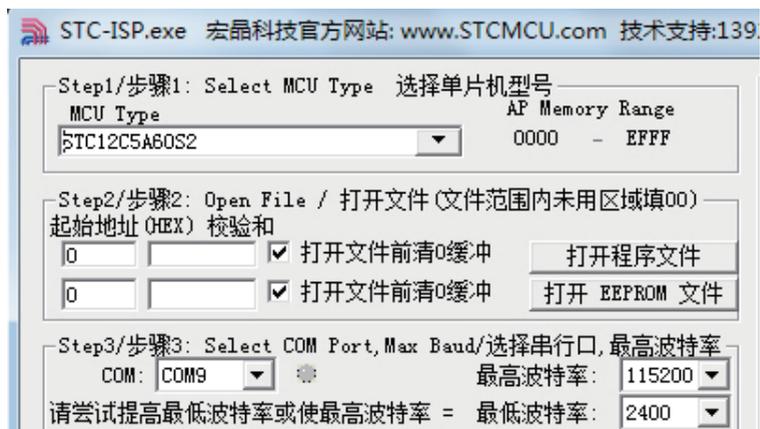
自定义下载原理：STC-ISP.exe软件

1. STC-ISP.exe软件，可由用户设置，按UART/RS-232的格式向用户程序发送命令
波特率： 38400bps, 19200bps, 9600bps, 4800bps, 2400bps, 1200bps 等
奇偶校验位：无， 偶校验， 奇校验
数据位几位：8位， 7位， 6位， 5位， 等
停止位几位：1位， 1.5位， 2位， 等



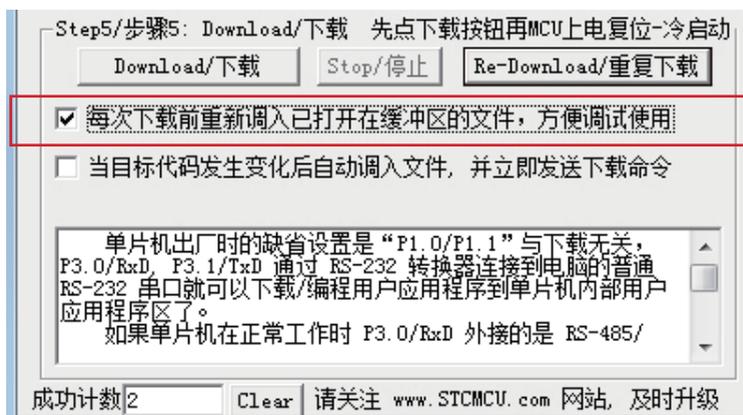
2. 需向用户程序发送的命令用户可在上图自定义下载命令输入窗口中输入(HEX)命令之间建议加一个空格，也可不加，STC-ISP.exe 会处理，上例为发送自定义命令 22H, 22H
3. 在用户应用程序中添加接收自定义下载命令的程序，用户程序收到自定义下载命令后延时1秒，再软复位到系统ISP程序区，软复位到系统ISP程序区的命令为：
MOV ISP_CONTR, #60H ;ISP_CONTR地址在E7H
4. 将以上含有接收自定义下载命令的用户程序先用老方法下载进STC单片机内部, 这样STC单片机就具有了“不停电/运行中/自定义下载功能”
5. 如上次下载已经设置成冷启动不需要P1.0/P1.1(或有的系列为P3.2/P3.3)同时接地就能ISP下载的单片机，不需要关心POF的值。
如已设置成下次冷启动需P1.0/P1.1同时接地才能ISP下载的单片机
a) 如自定义下载不需P1.0/P1.1=0/0，则在软复位到ISP程序区之前先将上电标志位POF清为0
b) 如自定义下载需P1.0/P1.1=0/0，则在软复位到ISP程序区之前应保持上电标志位POF置为1

6. 以下选好型号，打开文件...，在自定义下载中设置相关选项，选择“发送”即可



STC-ISP.exe在“发送”完用户自定义下载命令后，就会转去调用老的那一套下载命令，而不管用户单片机程序收到命令没有。不过这个转换有些电脑有时需要将近1秒的时间，所以用户应用程序要延时1秒，否则系统ISP程序收不到下载命令，又会回到用户应用程序。

7. 调试程序时，还可以在选项中选择“每次下载前自动重新调入文件”，这样你每次修改原文件并从新编译/汇编后生成的*.hex*.bin文件就不要再次手工调入了，生产时不要用。



下面是一个自定义下载的C语言演示程序，仅供参考

```

/*-----*/
/* --- STC MCU Limited. -----*/
/* --- 演示STC 1T 系列单片机 利用软件实现自定义下载-----*/
/* 如果要在程序中使用或在文章中引用该程序， -----*/
/* 请在程序中或文章中注明使用了STC的资料及程序 -----*/
/*--- 在 Keil C 开发环境中，选择 Intel 8052 编译即可-----*/
/*-----*/

```

```
#include <reg51.h>
#include <instrins.h>

sfr    IAP_CONTR    =    0xc7;
sbit   MCU_Start_Led =    P1^7;

#define Self_Define_ISP_Download_Command    0x22
#define RELOAD_COUNT    0xfb    //18.432MHz,12T,SMOD=0,9600bps
//#define RELOAD_COUNT    0xf6    //18.432MHz,12T,SMOD=0,4800bps
//#define RELOAD_COUNT    0xec    //18.432MHz,12T,SMOD=0,2400bps
//#define RELOAD_COUNT    0xd8    //18.432MHz,12T,SMOD=0,1200bps

void serial_port_initial(void);
void send_UART(unsigned char);
void UART_Interrupt_Receive(void);
void soft_reset_to_ISP_Monitor(void);
void delay(void);
void display_MCU_Start_Led(void);

void main(void)
{
    unsigned char i = 0;

    serial_port_initial();    //Initial UART
    display_MCU_Start_Led();    //Turn on the work LED
    send_UART(0x34);    //Send UART test data
    send_UART(0xa7);    // Send UART test data
    while (1);
}

void send_UART(unsigned char i)
{
    ES = 0;    //Disable serial interrupt
    TI = 0;    //Clear TI flag
    SBUF = i;    //send this data
    while (!TI);    //wait for the data is sent
    TI = 0;    //clear TI flag
    ES = 1;    //enable serial interrupt
}

void UART_Interrupt)Receive(void) interrupt 4 using 1
{
    unsigned char k = 0;
    if (RI)
    {
        RI = 0;
        k = SBUF;
    }
}
```

```
        if (k == Self_Define_ISP_Command)           //check the serial data
        {
            delay();                               //delay 1s
            delay();                               //delay 1s
            soft_reset_to_ISP_Monitor();
        }
    }
    if (TI)
    {
        TI = 0;
    }
}

void soft_reset_to_ISP_Monitor(void)
{
    IAP_CONTR = 0x60;                             //0110,0000 soft reset system to run ISP monitor
}

void delay(void)
{
    unsigned int j = 0;
    unsigned int g = 0;
    for (j=0; j<5; j++)
    {
        for (g=0; g<60000; g++)
        {
            _nop_();
            _nop_();
            _nop_();
            _nop_();
            _nop_();
        }
    }
}

void display_MCU_Start_Led(void)
{
    unsigned char i = 0;
    for (i=0; i<3; i++)
    {
        MCU_Start_Led = 0;                         //Turn on work LED
        dejay();
        MCU_Start_Led = 1;                         //Turn off work LED
        dejay();
        MCU_Start_Led = 0;                         //Turn on work LED
    }
}
```

13.6 若无仿真器，如何调试/开发用户程序

STC单片机部分系列无仿真器，如STC89xx系列、STC90xx系列等，但长沙菊阳微电子有限公司以及南京伟福实业有限公司均有通用的STC89xx、STC90xx系列单片机仿真器购买。当然部分STC单片机也有自己的仿真器，如最新的STC15系列。

现介绍在没有仿真器的情况下如何调试和开发用户程序，具体操作步骤如下：

1. 首先参照本手册当中的“用定时器1做波特率发生器”，调通串口程序，这样，要观察变量就可以自己写一小段测试程序将变量通过串口输出到电脑端的STC-ISP.EXE的“串口调试助手”来显示，也很方便。
2. 调通按键扫描程序(到处都有大量的参考程序)
3. 调通用户系统的显示电路程序，此时变量/寄存器也可以通过用户系统的显示电路显示了
4. 调通A/D检测电路(我们用户手册里面有完整的参考程序)
5. 调通PWM 等电路(我们用户手册里面有完整的参考程序)

这样分步骤模块化调试用户程序，有些系统，熟练的8051用户，三天就可以调通了，难度不大的系统，一般一到二周就可以调通。

用户的串口输出显示程序可以在输出变量/寄存器的值之后，继续全速运行用户程序，也可以等待串口送来的“继续运行命令”，方可继续运行用户程序，这就相当于断点。这种断点每设置一个地方，就必须调用一次该显示寄存器/变量的程序，有点麻烦，但却很实用。

13.7 STC15系列仿真器的说明——可以仿真新的STC15系列

即将推出STC15系列单片机的仿真器，可以仿真新的STC15系列单片机，但不能仿真STC15F204EA系列单片机和STC15F104E系列单片机。这是因为新STC15系列单片机采用STC-Y5超高速CPU内核，而STC15F204EA系列和STC15F104E系列采用的是STC-Y3 CPU内核。

新STC15系列包含STC15F4K60S4系列、STC15F2K60S2系列、STC15F1K28AD系列、STC15F412AD系列、STC15F204AD系列、STC15F204SW系列、STC15F104S系列以及STC15F104W系列，不包含STC15F204EA系列和STC15F104E系列。

1. 硬件环境

目前的仿真方式为双CPU仿真: 监控CPU和仿真目标CPU

监控CPU负责和keil-c51集成开发调试环境通信并控制仿真目标CPU芯片执行仿真功能
仿真目标CPU芯片必须是宏晶STC的IAP15F2K61S2或IAP15L2K61S2芯片

仿真目标CPU可以直接焊在用户系统中

监控CPU在STC销售的监控CPU板上

推荐由监控CPU板提供仿真目标CPU电源/用户系统电源

如电流大则由用户系统自己给自己提供电源，VCC不连接在一起，Gnd要相连
但每次重新下载程序调试时，用户系统必须手工停电/上电

2. 软件环境

对于汇编语言程序,复位入口的程序必须是跳转指令(建议使用长跳转),可使用如下语句

```

ORG    0000H                ;复位入口地址
LJMP   RESET               ;使用LJMP指令
...                               ;其它中断向量
ORG    100H                 ;用户代码地址
RESET:                       ;复位入口
...                               ;用户代码

```

3. 仿真代码占用的资源

程序空间: 仿真代码占用程序区最后6K字节的空间

如果用IAP2K61S2单片机仿真时，用户程序只能占55K(0x0000~0xDBFF)空间，
用户程序不要使用从0xDC00到0xF3FF的6K字节空间

常规RAM (data,idata) : 0字节

XRAM(xdata) : 768字节(0x0400 - 0x06FF, 用户在程序中不要使用)

I/O : P3.0 / P3.1

用户在程序中不得操作P3.0/P3.1, 不要使用INT4/T2CLKO/P3.0, 不要使用T2/P3.1

不要使用外部中断INT4,不要使用T2的时钟输出功能，不要使用T2的外部计数功能

对于IAP型号单片机，对EEPROM的操作是通过对多余不用的程序区进行IAP模拟实现的，此部分要修改程序(IAP地址)。

如IAP15F61S2单片机的EEPROM区的位置如右图所示。



4. Keil设置

第1步:选择项目选项中的 Debug 页面

第2步:选择使用硬件仿真

第3步:选择Monitor-51驱动

第4步:选择Run To Main选项

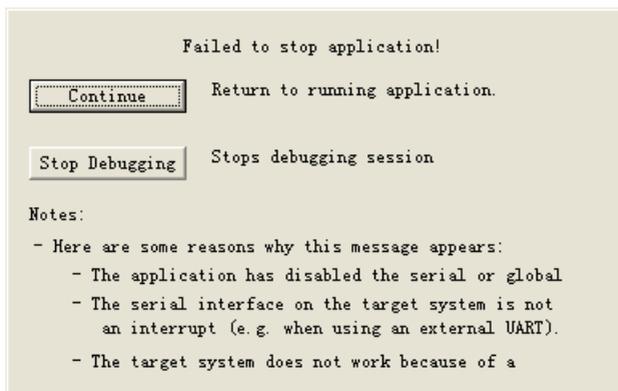
第5步:进入Monitor-51选项设置

第6步:设置串口编号以及波特率(用户可以尝试将波特率的值设置得比9600大)

第7步:选择缓冲选项

5. 注意事项

- 当全速运行程序时,若执行”Halt”命令后出现如下对话框,请选择”Continue”按钮



```
65:          _nop_();
C:0x0113    00      NOP
66:          }
C:0x0114    E511    MOV     A,0x11
C:0x0116    1511    DEC     0x11
C:0x0118    7002    JNZ     C:011C
C:0x011A    1510    DEC     0x10
C:0x011C    80C3    SJMP   C:00E1
67:          }
C:0x011E    22      RET
9: void tm0() interrupt 1 using 1
10: {
11:     static unsigned char i=0;
C:0x011F    C0E0    PUSH   ACC(0xE0)
C:0x0121    C0D0    PUSH   PSW(0xD0)
C:0x0123    75D008  MOV    PSW(0xD0),#0x08
12:     TH0 = T256Hz >> 8;
C:0x0126    758CE8  MOV    TH0(0x8C),#0xE8
13:     TLO = T256Hz;
C:0x0129    758A90  MOV    TLO(0x8A),#P1(0x90)
14:     while (i-- == 0)
C:0x012C    AF12    MOV    R7,0x12
C:0x012E    1512    DEC    0x12
```