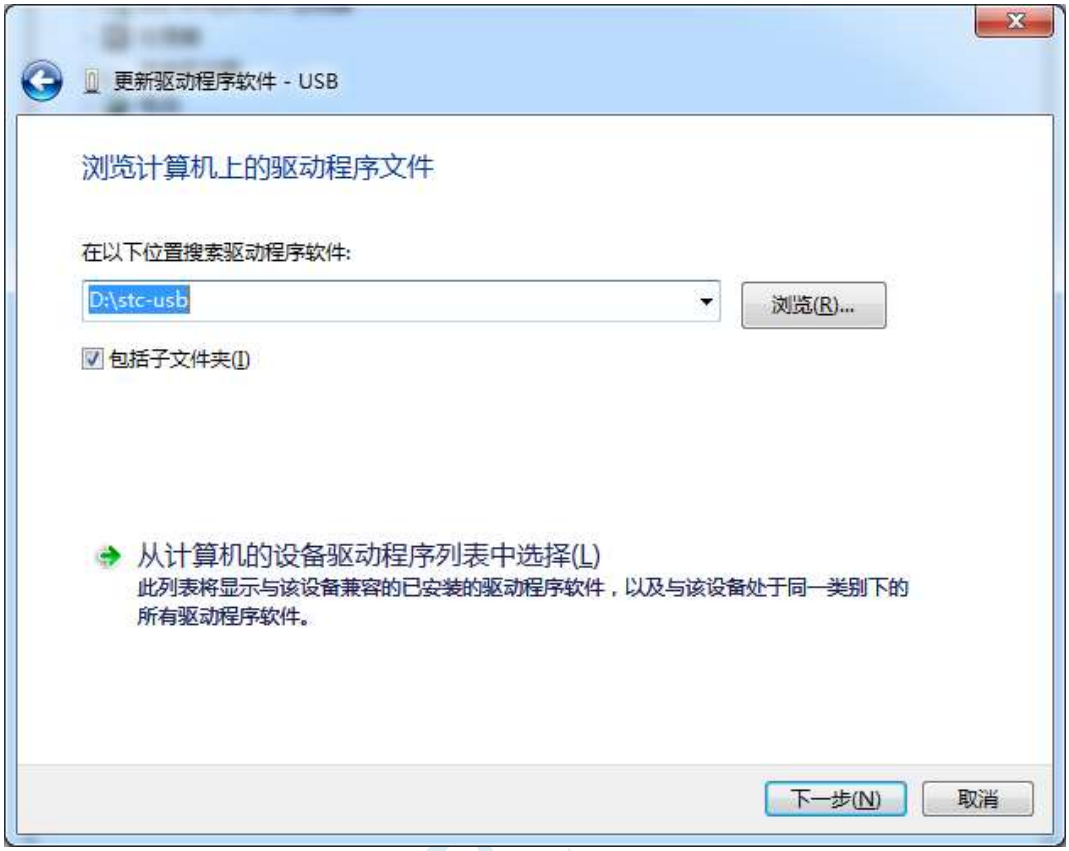
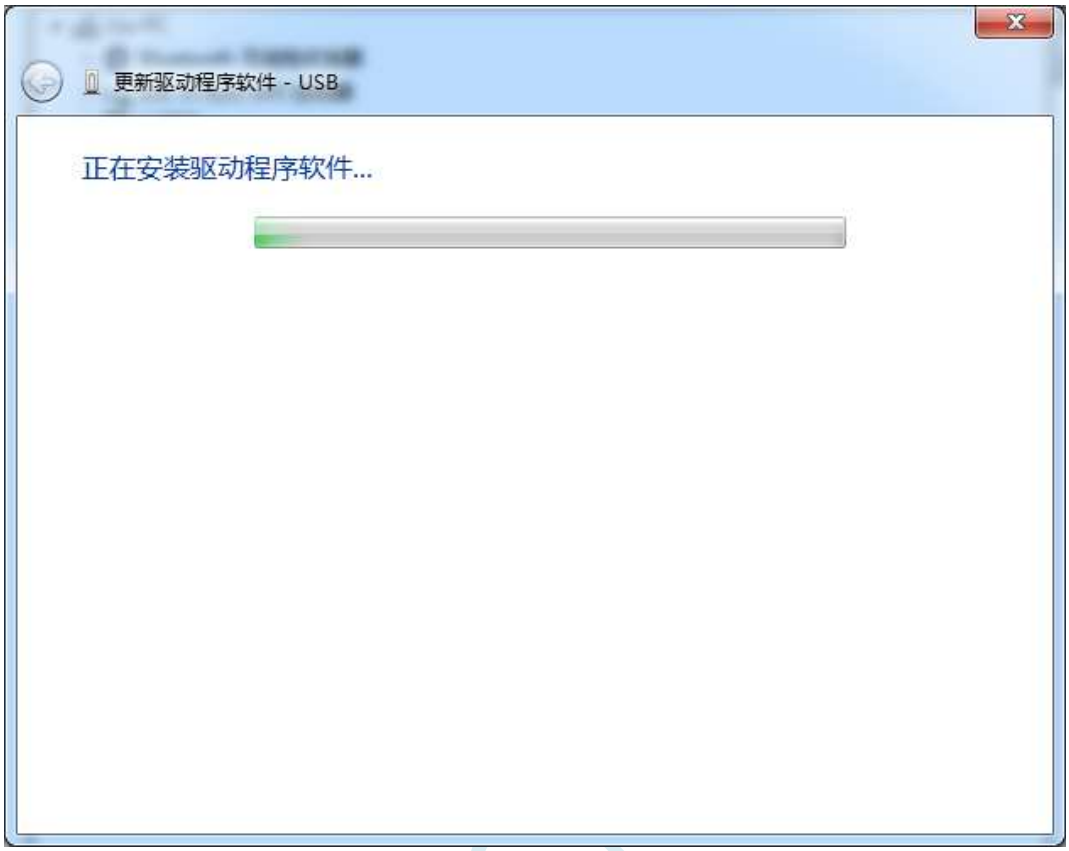
在下面的的对话框中选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”

单击下面对话框中的“浏览”按钮，找到之前 STC-USB 驱动程序的存放目录（例如：之前的示例目录为 “ D:\STC-USB ”， 用 户 将 路 径 定 位 到 实 际 的 解 压 目 录 ）

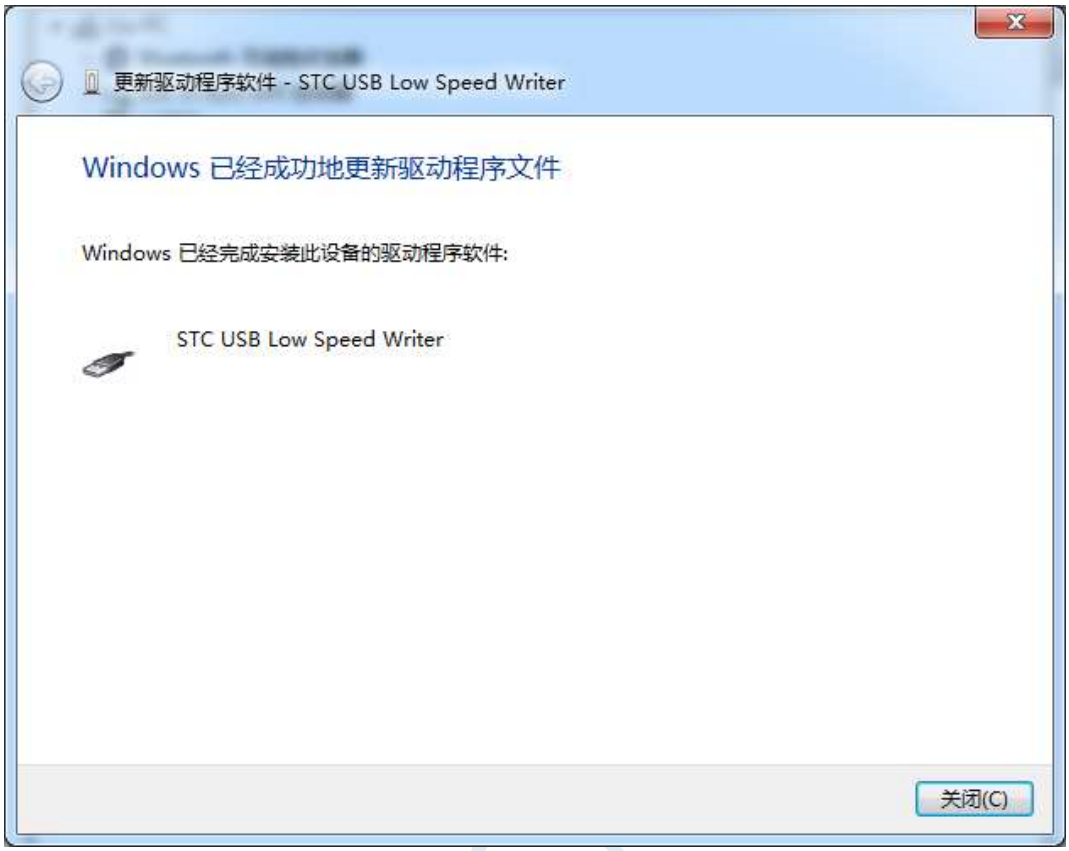


驱动程序开始安装时，会弹出如下对话框，选择“始终安装此驱动程序软件”

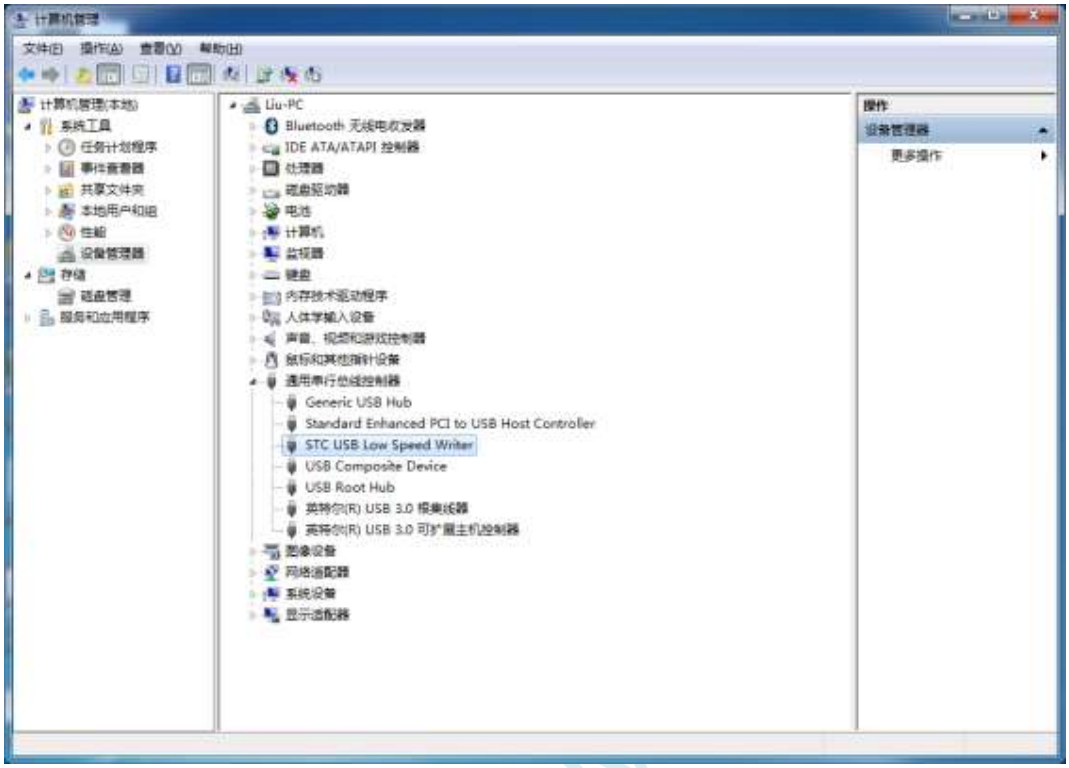
接下来，系统会自动安装驱动，如下图



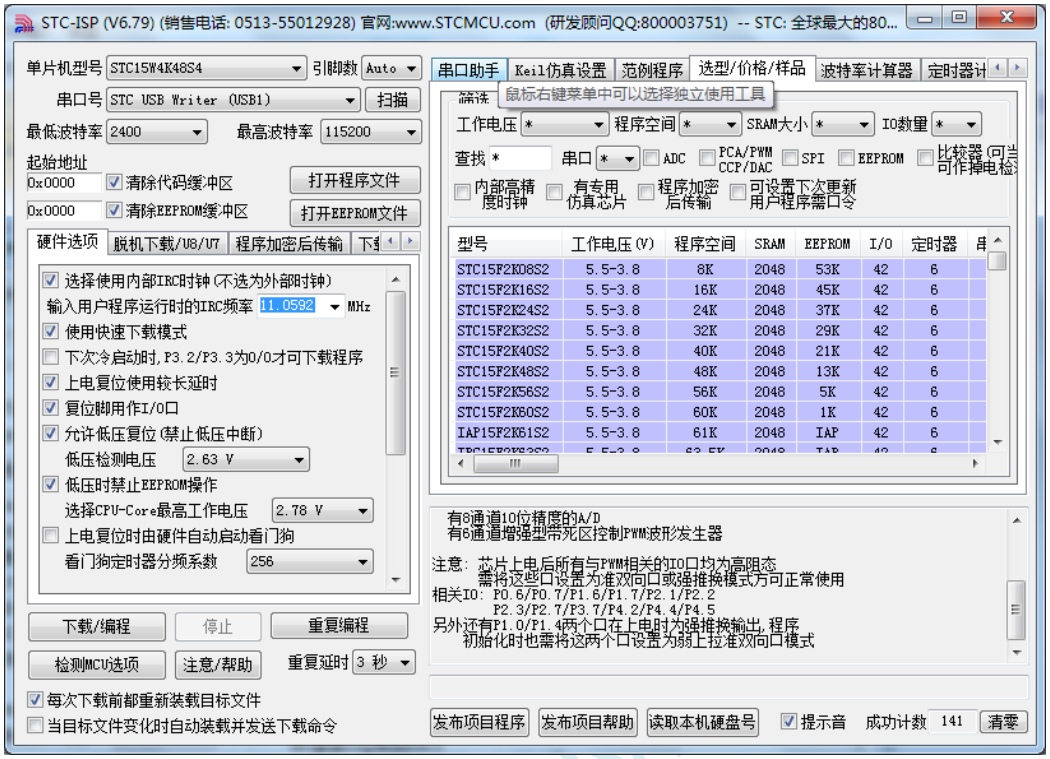
出现下面的的对话框表示驱动安装完成



此时在设备管理器中，之前带有黄色感叹号的设备，此时会显示为“STC USB Low Speed Writer”的设备名

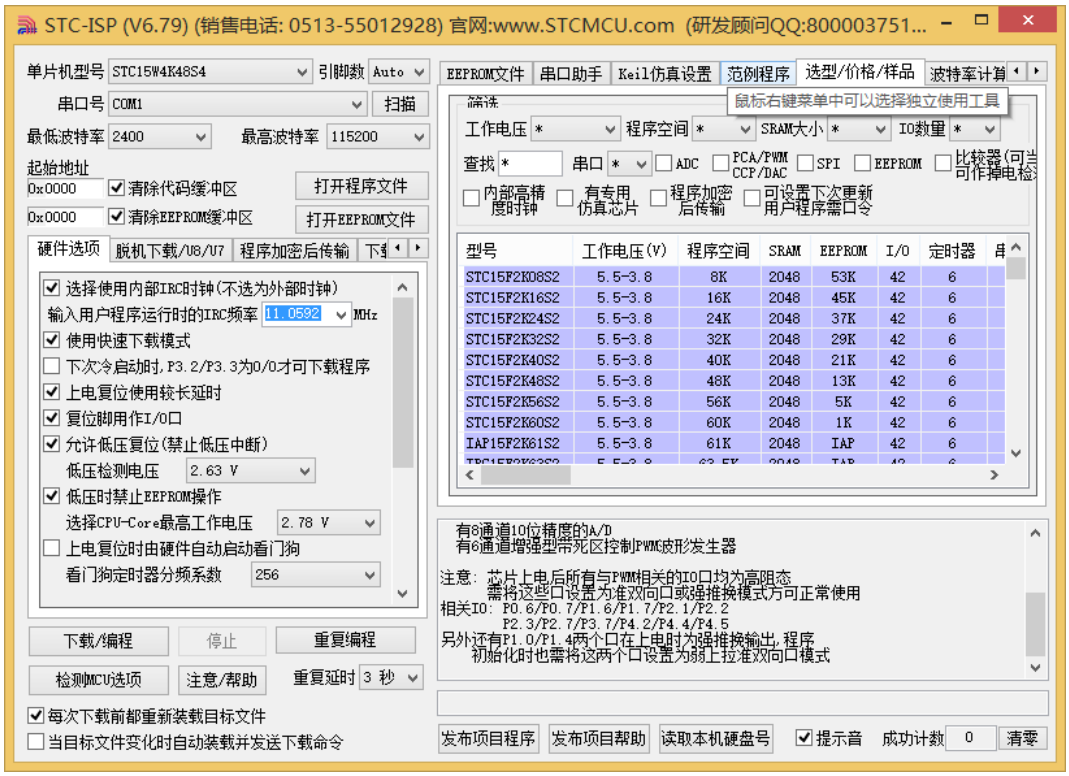


在之前打开的 STC-ISP 下载软件中的串口号列表会自动选择所插入的 USB 设备，并显示设备名称为“STC USB Writer (USB1)”，如下图：

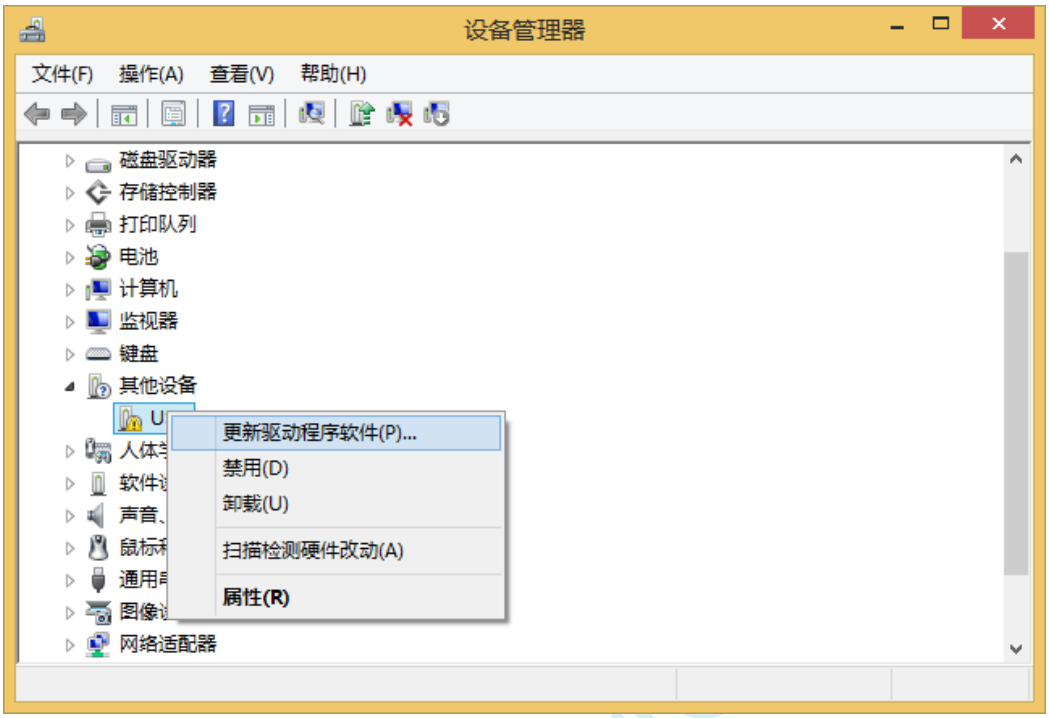


Windows 8（32 位）安装方法

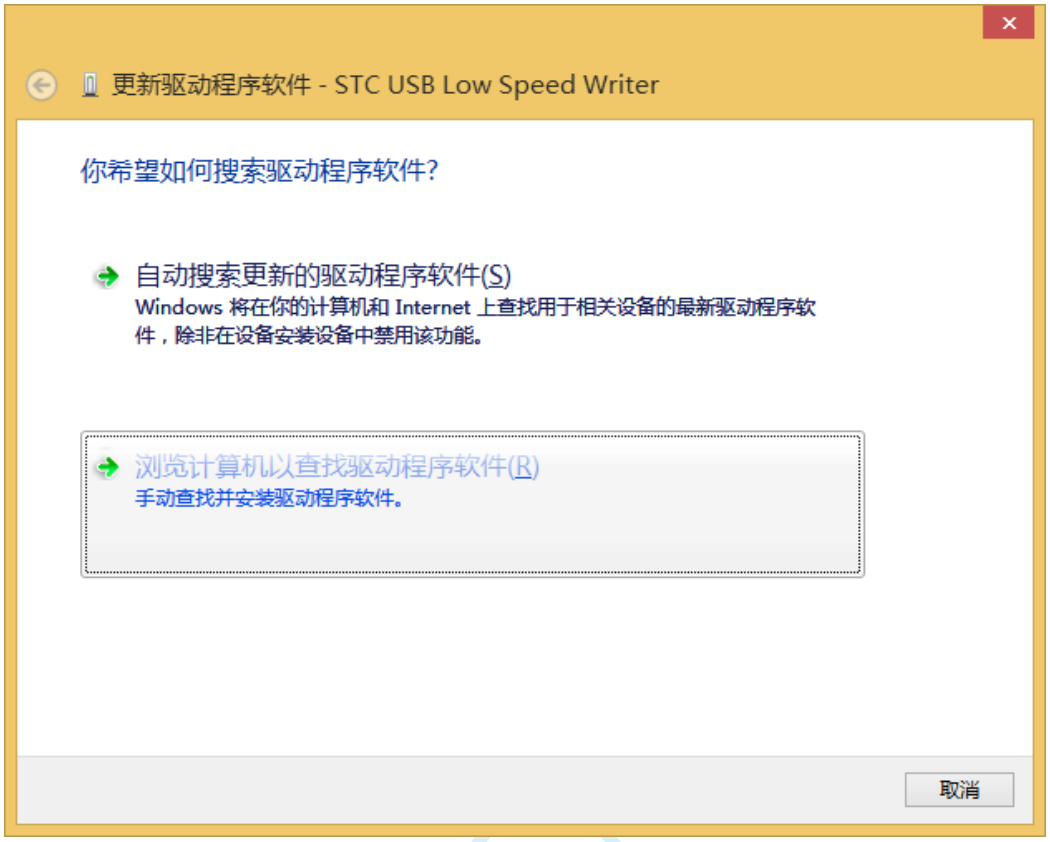
打开 V6.79 版（或者更新的版本）的 STC-ISP 下载软件（由于权限的原因，在 Windows 8 中下载软件不会将驱动文件复制到相关的系统目录，需要用户手动安装。首先从 STC 官方网站下载“stc-isp-15xx-v6.79.zip”（或更新版本），下载后解压到本地磁盘，则 STC-USB 的驱动文件也会被解压到当前解压目录中的“STC-USB Driver”中（例如将下载的压缩文件“stc-isp-15xx-v6.79.zip”解压到“F:\”，则 STC-USB 驱动程序在“F:\STC-USB Driver”目录中））



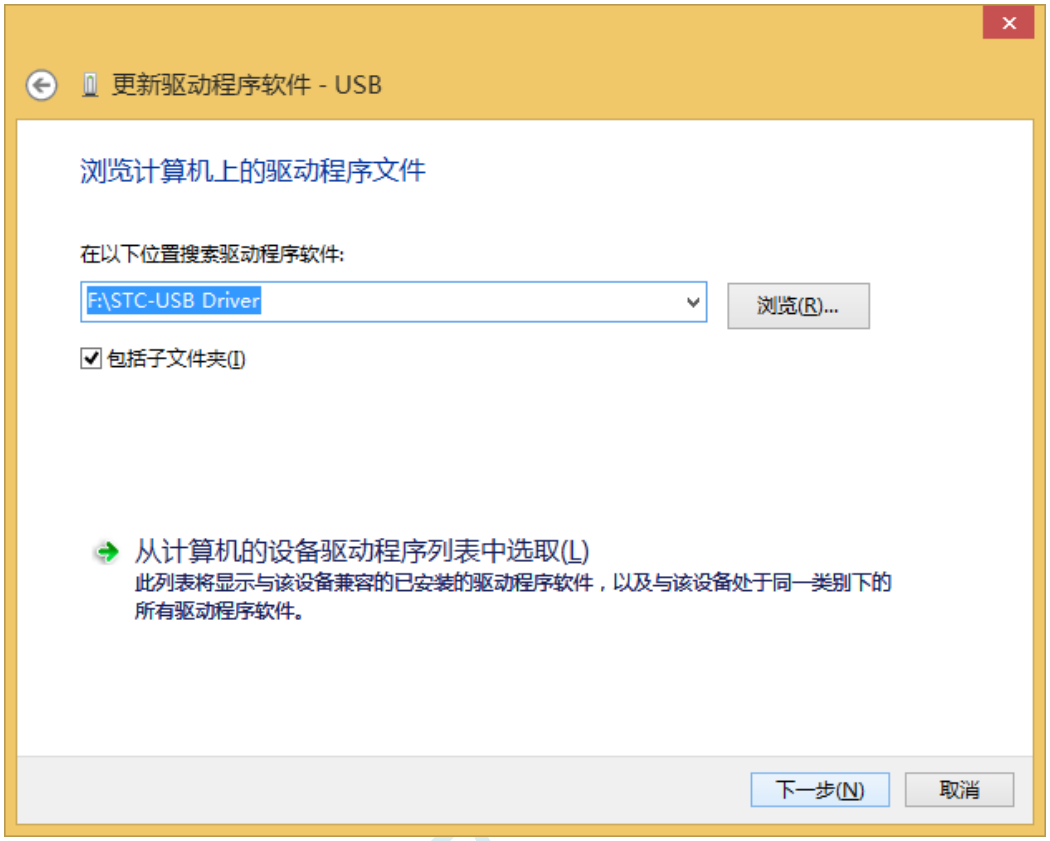
插入 USB 设备，并打开“设备管理器”。找到设备列表中带黄色感叹号的 USB 设备，在设备的右键菜单中，选择“更新驱动程序软件”



在下面的的对话框中选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”

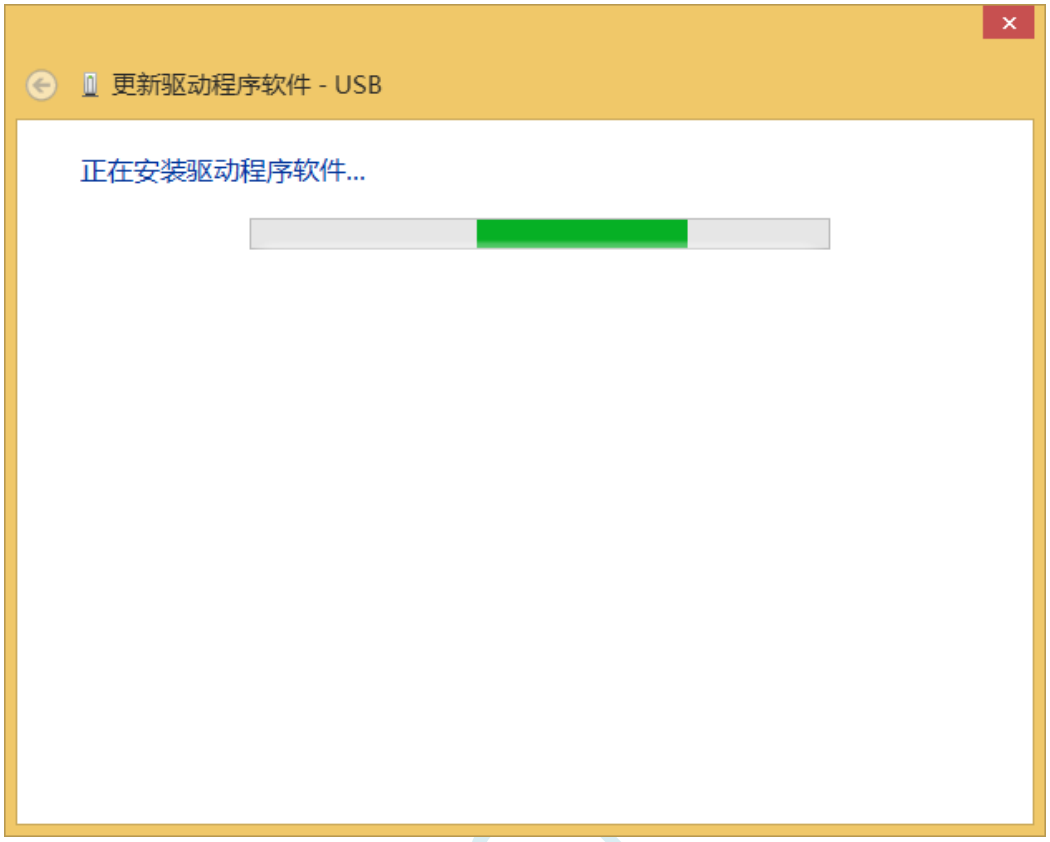


单击下面对话框中的“浏览”按钮，找到之前 STC-USB 驱动程序的存放目录（例如：之前的示例目录为“F:\STC-USB Driver”，用户将路径定位到实际的解压目录）

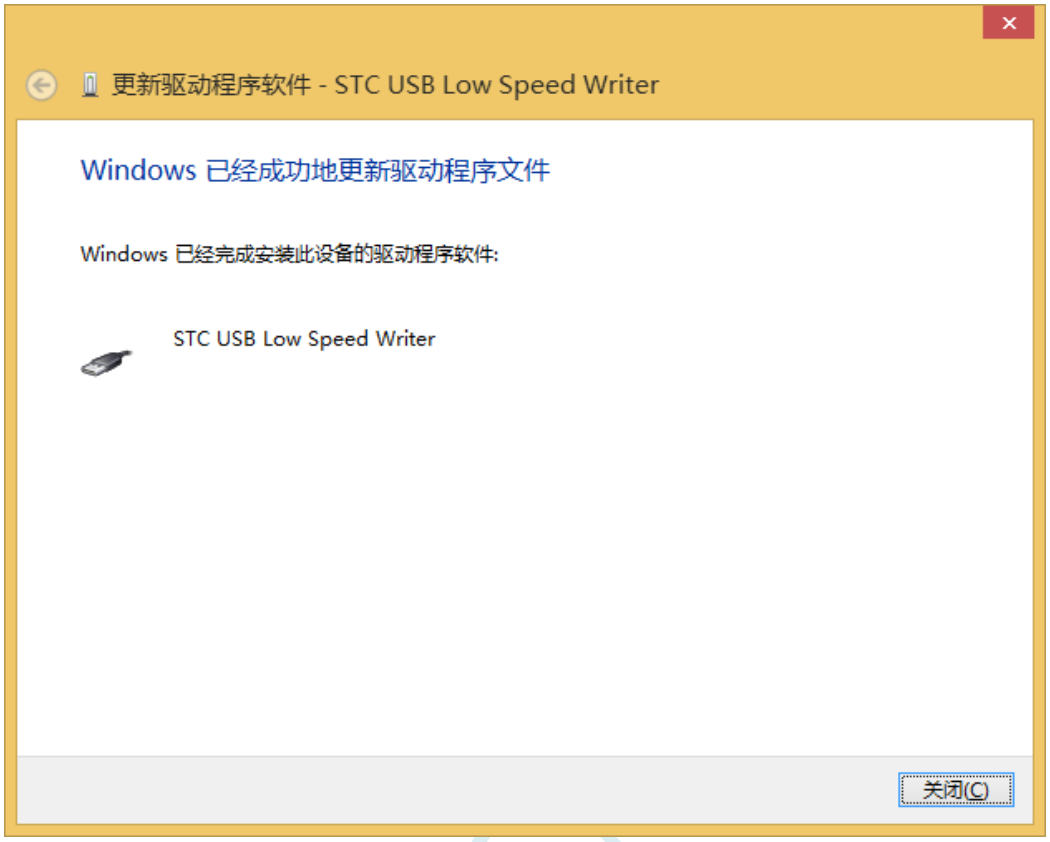


驱动程序开始安装时，会弹出如下对话框，选择“始终安装此驱动程序软件”

接下来，系统会自动安装驱动，如下图



出现下面的的对话框表示驱动安装完成



此时在设备管理器中，之前带有黄色感叹号的设备，此时会显示为“STC USB Low Speed Writer”的设备名

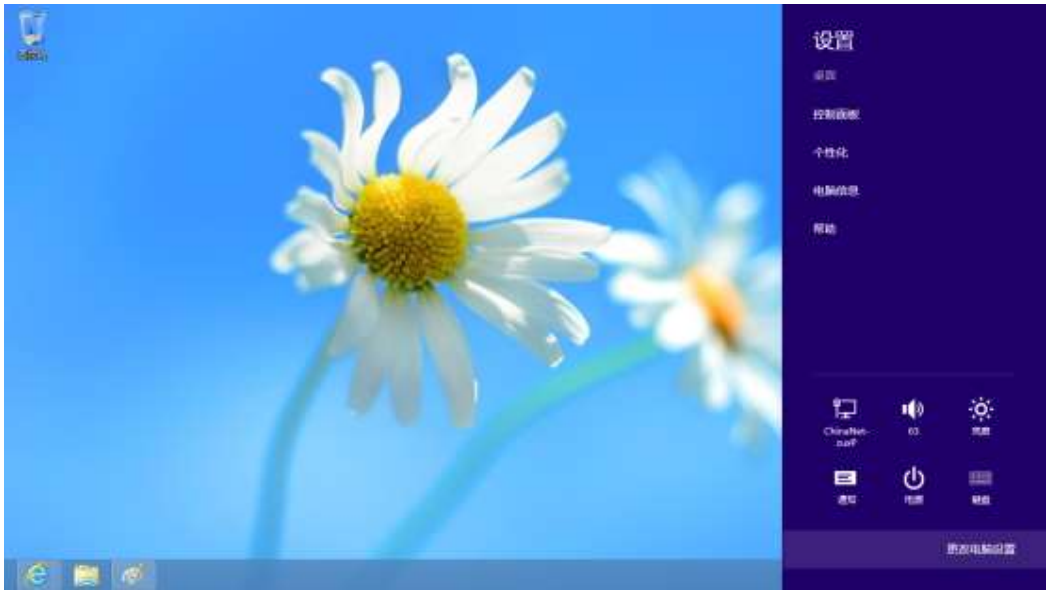
在之前打开的 STC-ISP 下载软件中的串口号列表会自动选择所插入的 USB 设备，并显示设备名称为“STC USB Writer (USB1)”，如下图：

Windows 8（64 位）安装方法

由于 Windows8 64 位操作系统在默认状态下，对于没有数字签名的驱动程序是不能安装成功的。所以在安装 STC-USB 驱动前，需要按照如下步骤，暂时跳过数字签名，即可顺利安装成功。

首先将鼠标移动到屏幕的右下角，选择其中的“设置”按钮

然后在设置界面中选择“更改电脑设置”项



在电脑设置中，选择“常规”属性页中“高级启动”项下面的“立即启动”按钮

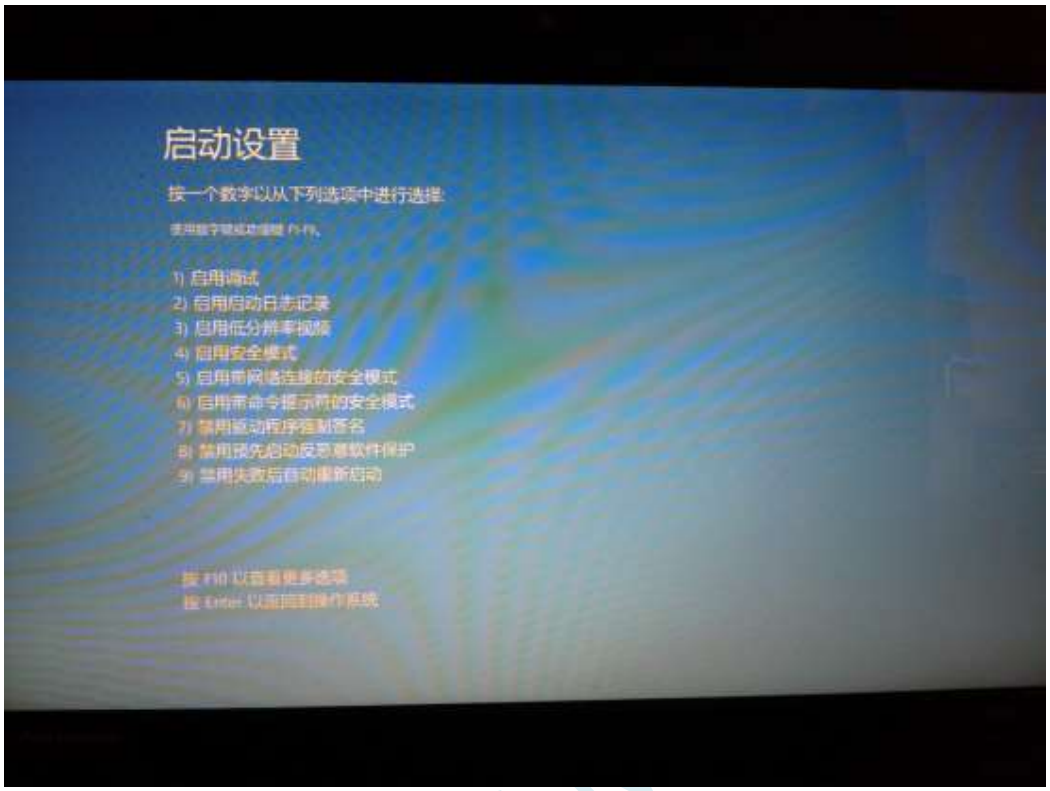
在下面的界面中，选择“疑难解答”项

然后选择“疑难解答”中的“高级选项”

在下面的“高级选项”界面中，选择“启动设置”

在下面的“启动设置”界面中，单击“重启”按钮对电脑进行重新启动

在电脑重新启动后会自动进入如下图所示的“启动设置”界面，按数字键“7”或者按功能键“F7”选择“禁用驱动程序强制签名”进行启动



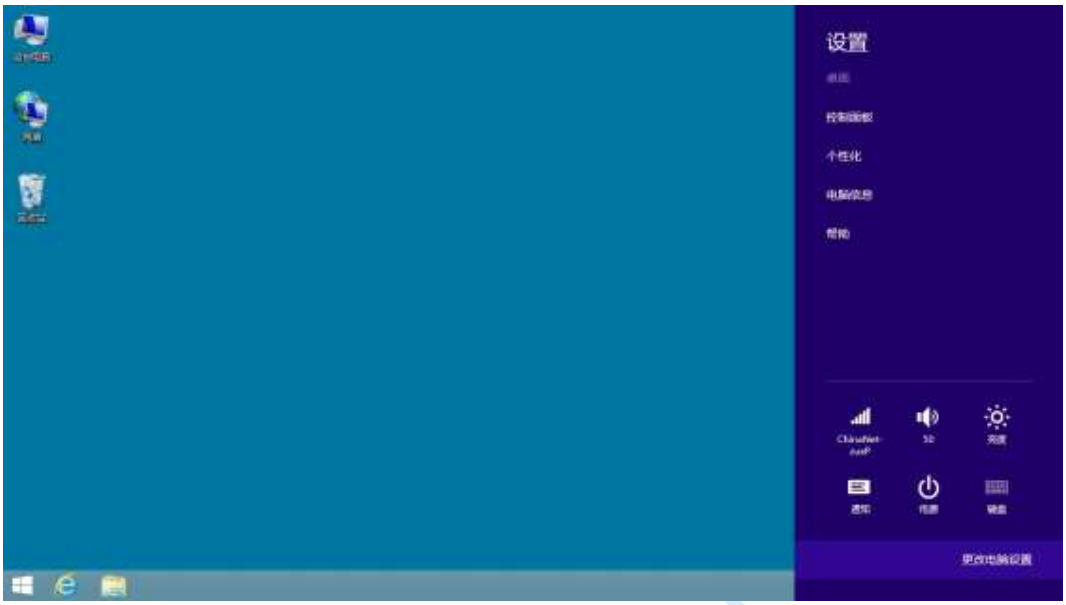
启动到 Windows 8 后，按照 **Windows 8（32 位）的安装方法**即可完成驱动的安装

Windows 8.1（64 位）安装方法

Windows 8.1 与 Windows 8 进入高级启动菜单的方法不一样,在此专门进行说明。

首先将鼠标移动到屏幕的右下角，选择其中的“设置”按钮

然后在设置界面中选择“更改电脑设置”项



在电脑设置中，选择“更新和恢复”（这里与 Windows 8 不一样，Windows 8 选择的是“常规”）

在更新和恢复页面中选择“恢复”属性页，单击“高级启动”项下面的“立即启动”按钮

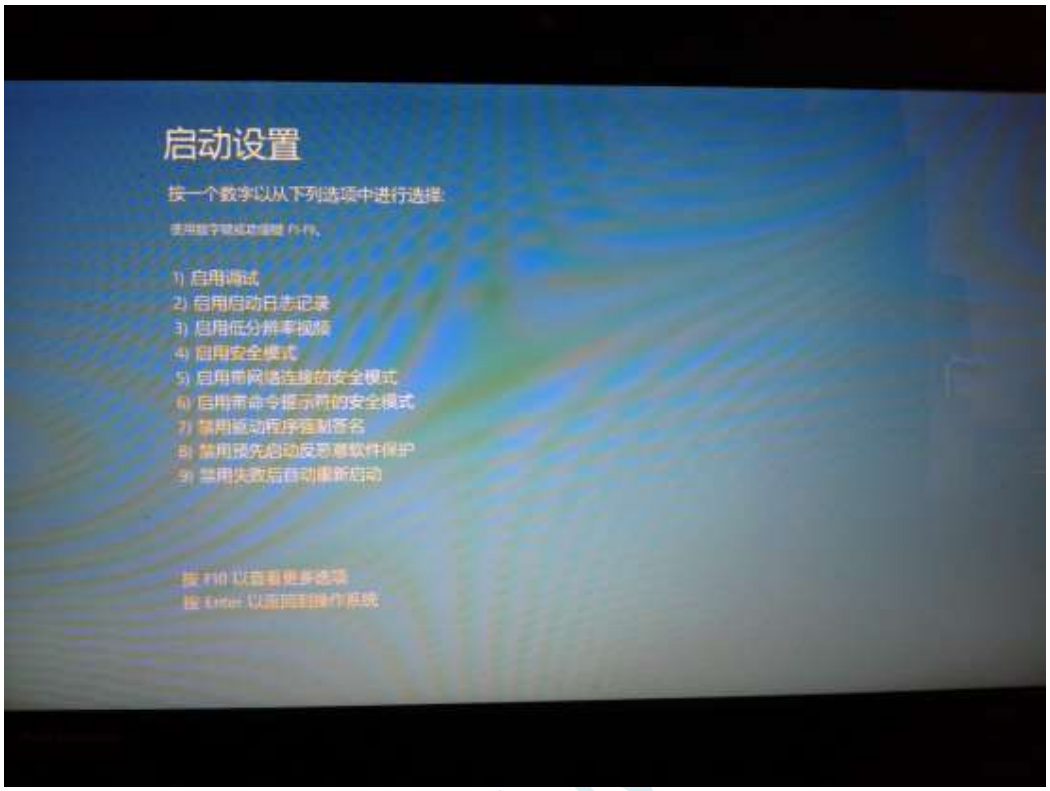
接下来的操作与 Window 8 的步骤相同
在下面的界面中，选择“疑难解答”项

然后选择“疑难解答”中的“高级选项”

在下面的“高级选项”界面中，选择“启动设置”

在下面的“启动设置”界面中，单击“重启”按钮对电脑进行重新启动

在电脑重新启动后会自动进入如下图所示的“启动设置”界面，按数字键“7”或者按功能键“F7”选择“禁用驱动程序强制签名”进行启动



启动到 Windows 8 后，按照 **Windows 8（32 位）的安装方法**即可完成驱动的安装

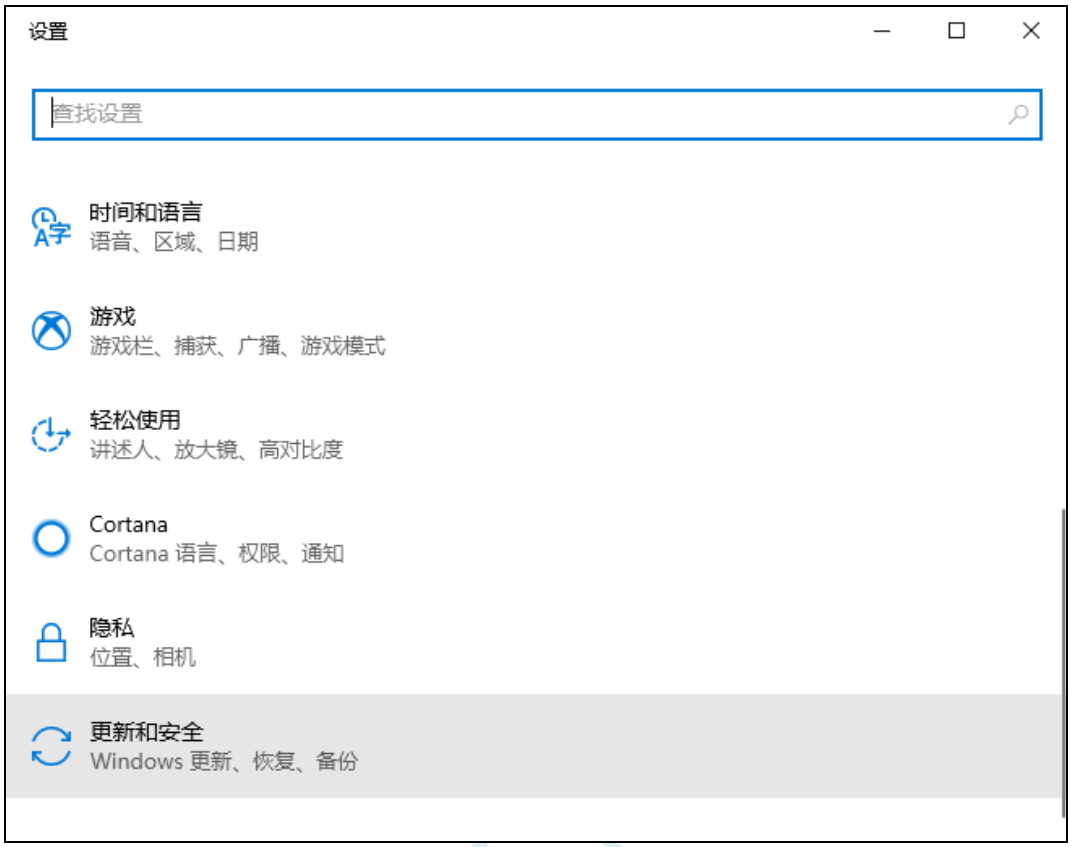
Windows10（64 位）安装方法

由于 Windows10 64 位操作系统在默认状态下，对于没有数字签名的驱动程序是不能安装成功的。所以在安装 STC-USB 驱动前，需要按照如下步骤，暂时跳过数字签名，即可顺利安装成功。

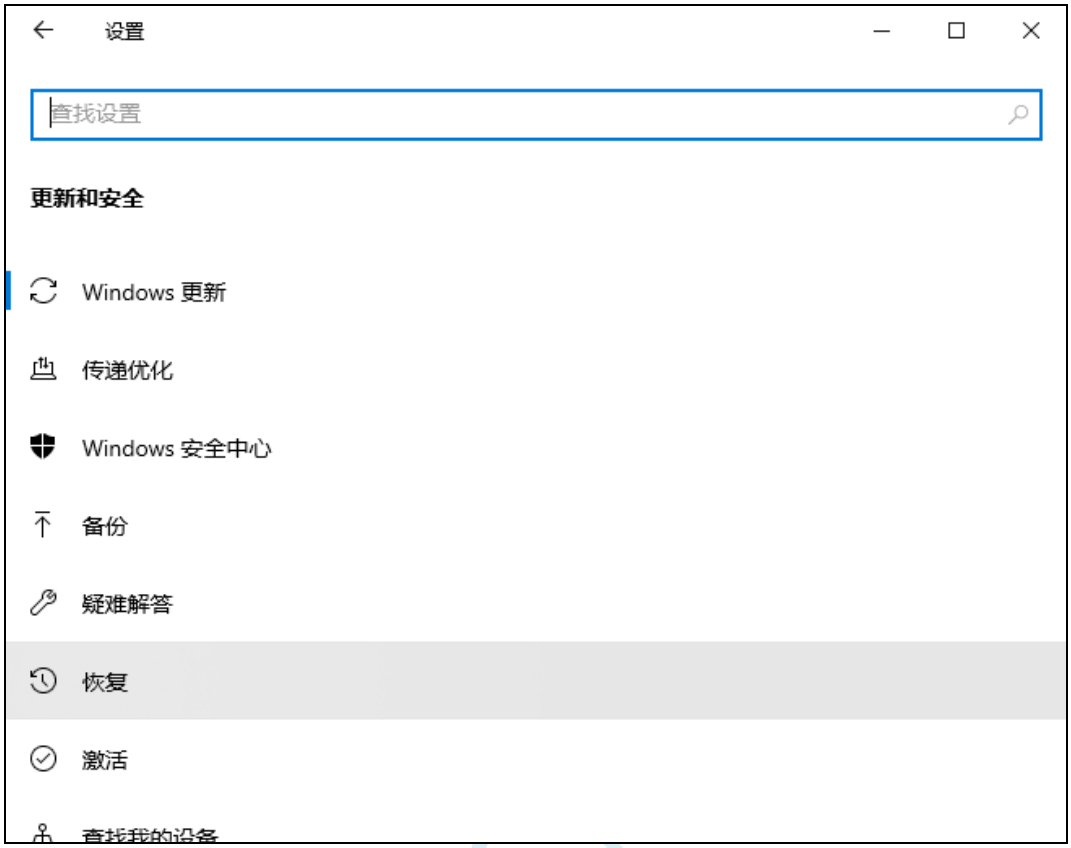
安装驱动前需要从 STC 官网下载的 STC-ISP 下载软件压缩包中将“STC-USB Driver”文件夹解压缩到硬盘中。将具有 USB 下载功能的芯片准备好，但先不要连接电脑

鼠标右键点击“开始”菜单，选择“设置”选项

然后在设置界面中选择“更新和安全”项



然后在设置界面中选择“恢复”项



在恢复界面中，点击“高级启动”项中的“立即重新启动”按钮

在电脑重启前，系统会先进入如下的启动菜单，选择“疑难解答”项

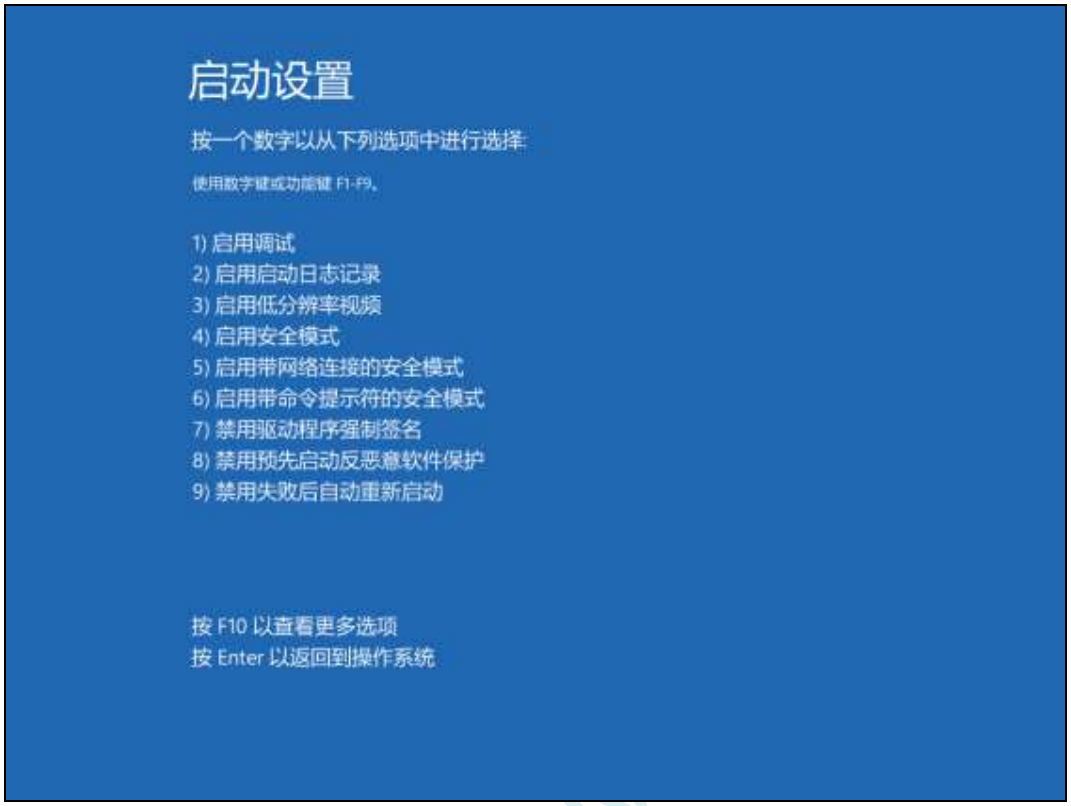
在疑难解答界面中选择“高级选项”

然后选择“查看更多恢复选项”

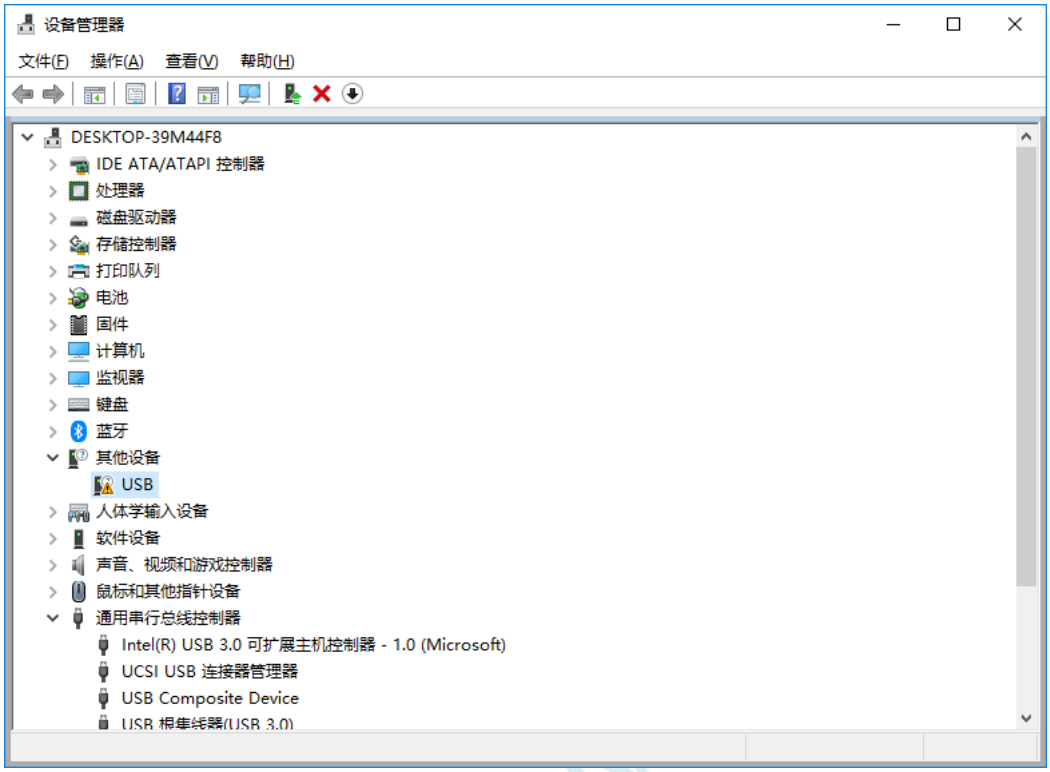
选择“启动设置”项

出现如下画面后，点击“重启”按钮重启电脑

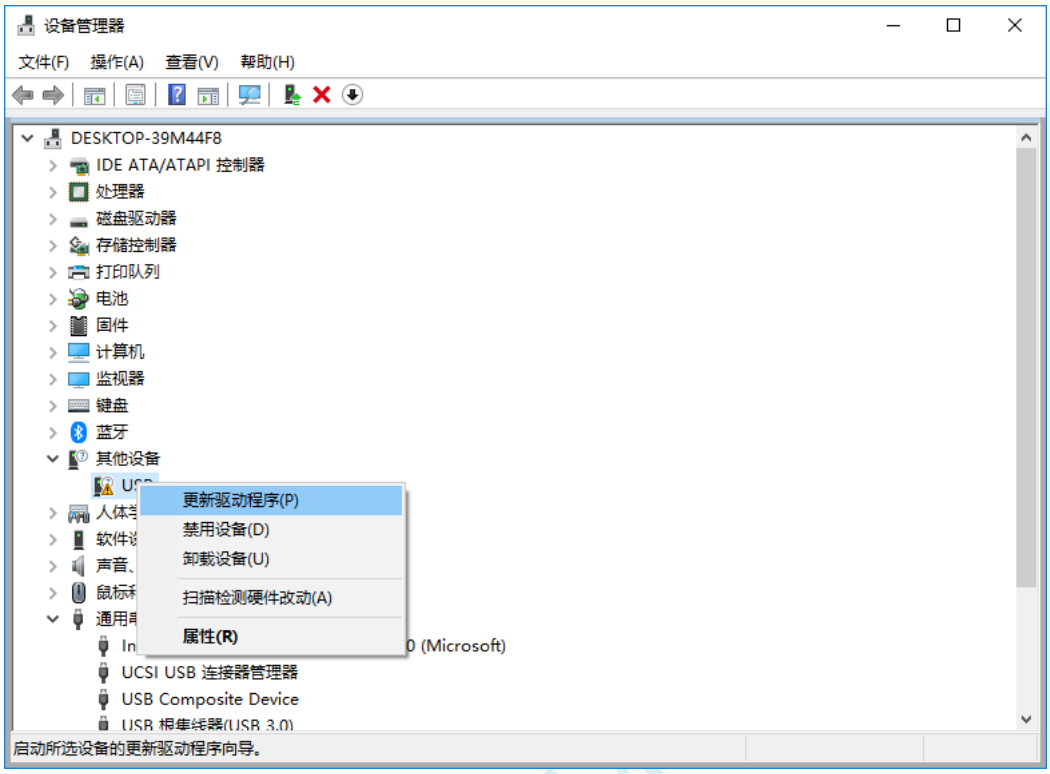
电脑重启后，会弹出“启动设置”界面，按“F7”按钮来选择“禁止驱动程序强制签名”项



电脑启动完成后，将准备好的芯片用 USB 线与电脑相连，并打开“设备管理器”，此时由于驱动还没有开始安装，所以在设备管理器中会显示为一个带感叹号的未知设备

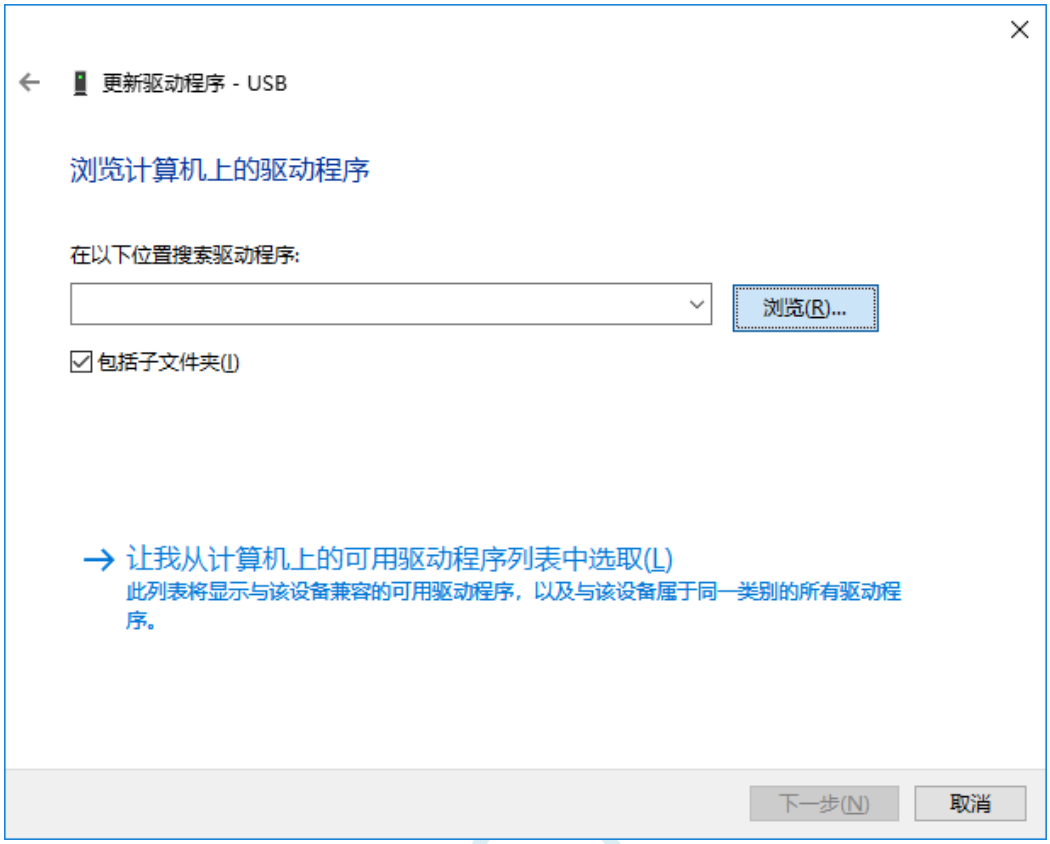


鼠标右键单击未知设备，选择右键菜单中的“更新驱动程序”

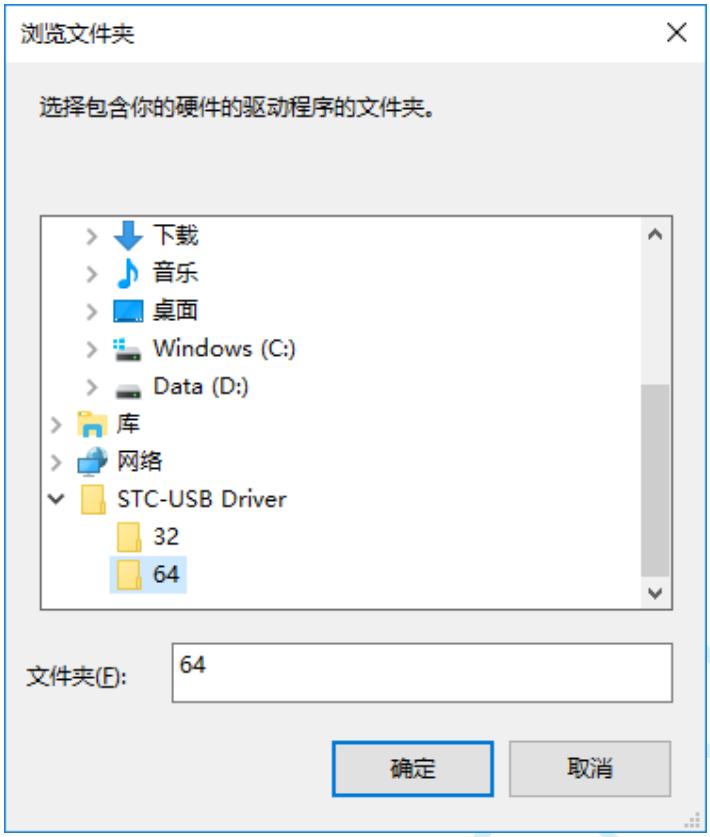


在弹出的驱动安装程序选择画面中，选择“浏览我的计算机以查找驱动程序软件”项

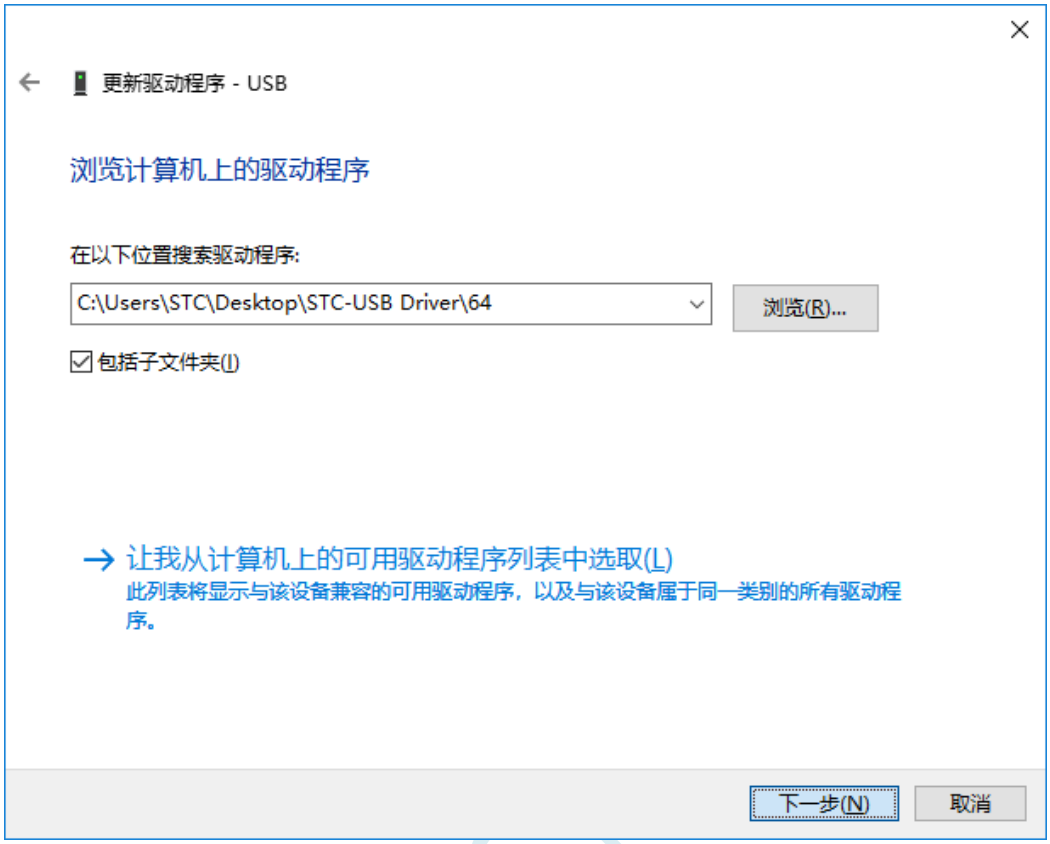
在如下界面中，点击“浏览”按钮



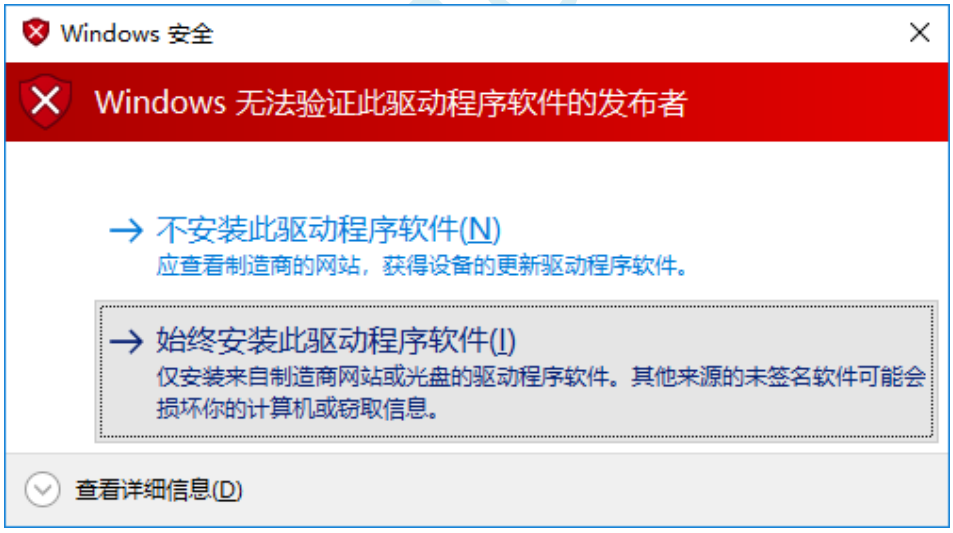
找到之前解压缩到硬盘中的“STC-USB Driver”目录，选择目录中的“64”目录，并确定



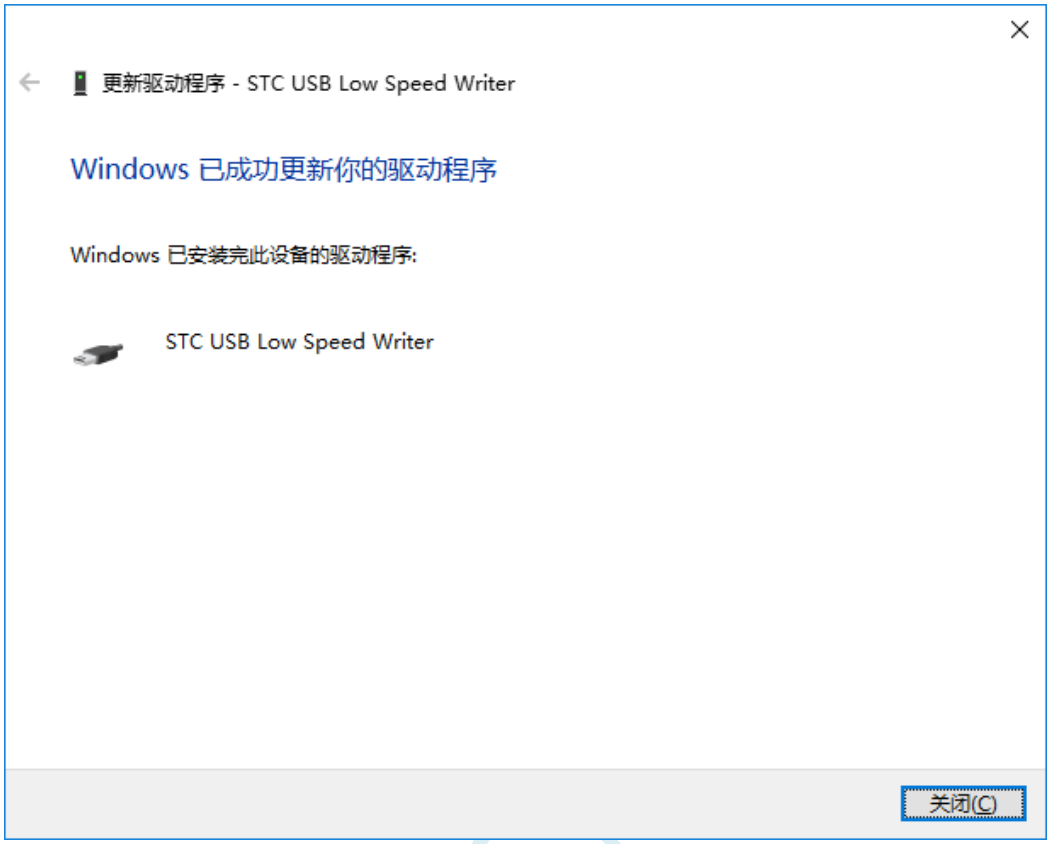
点击“下一步”开始安装驱动



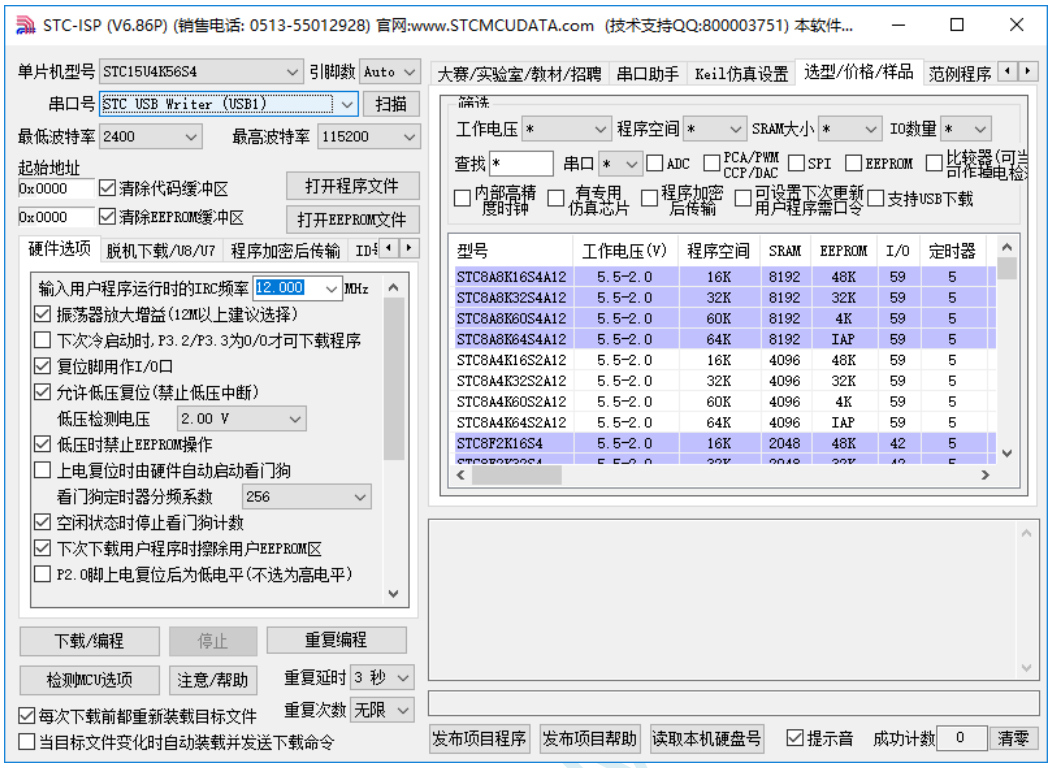
驱动安装的过程中，会弹出如下的警告画面，选择“始终安装此驱动程序软件”



出现下面的画面时，驱动程序就安装成功了

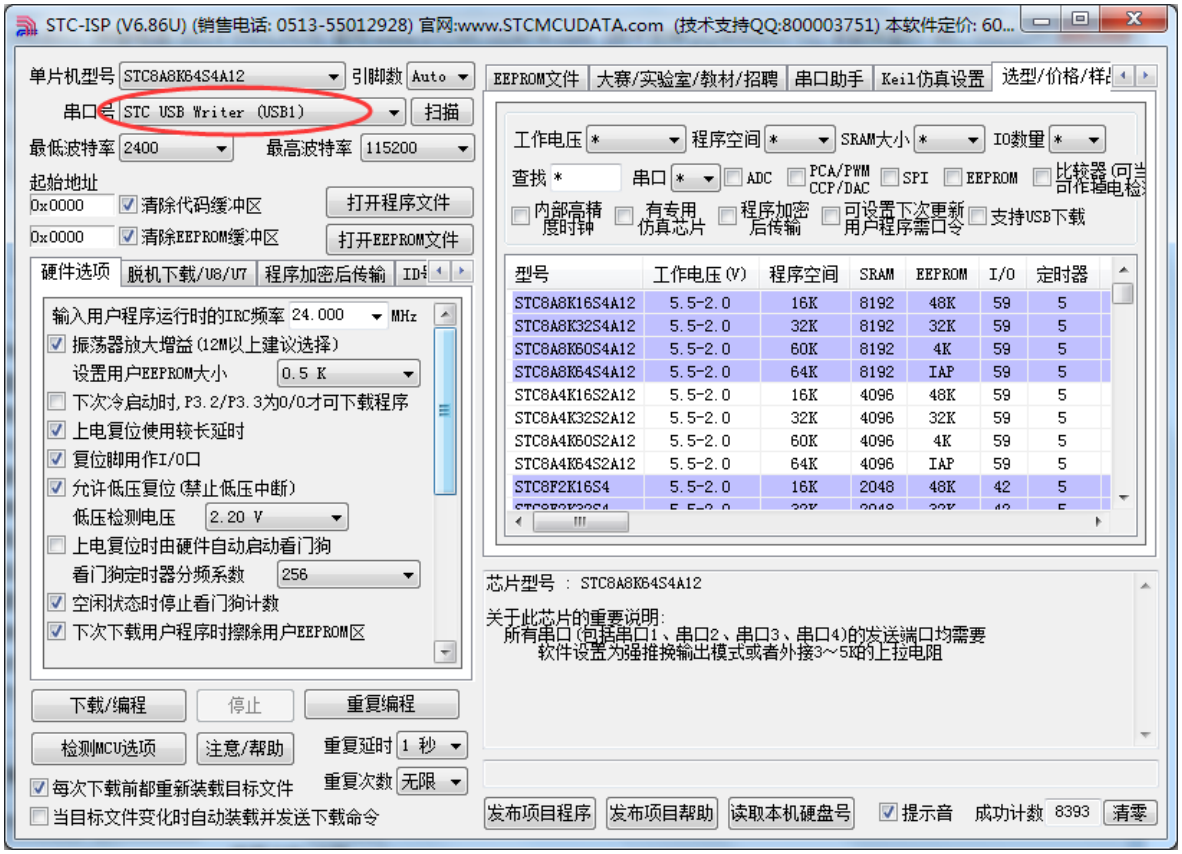


在回到 STC-ISP 的下载软件，此时“串口号”的下拉列表中已自动选择了“STC USB Writer (USB1)”，即可使用 USB 进行 ISP 下载了

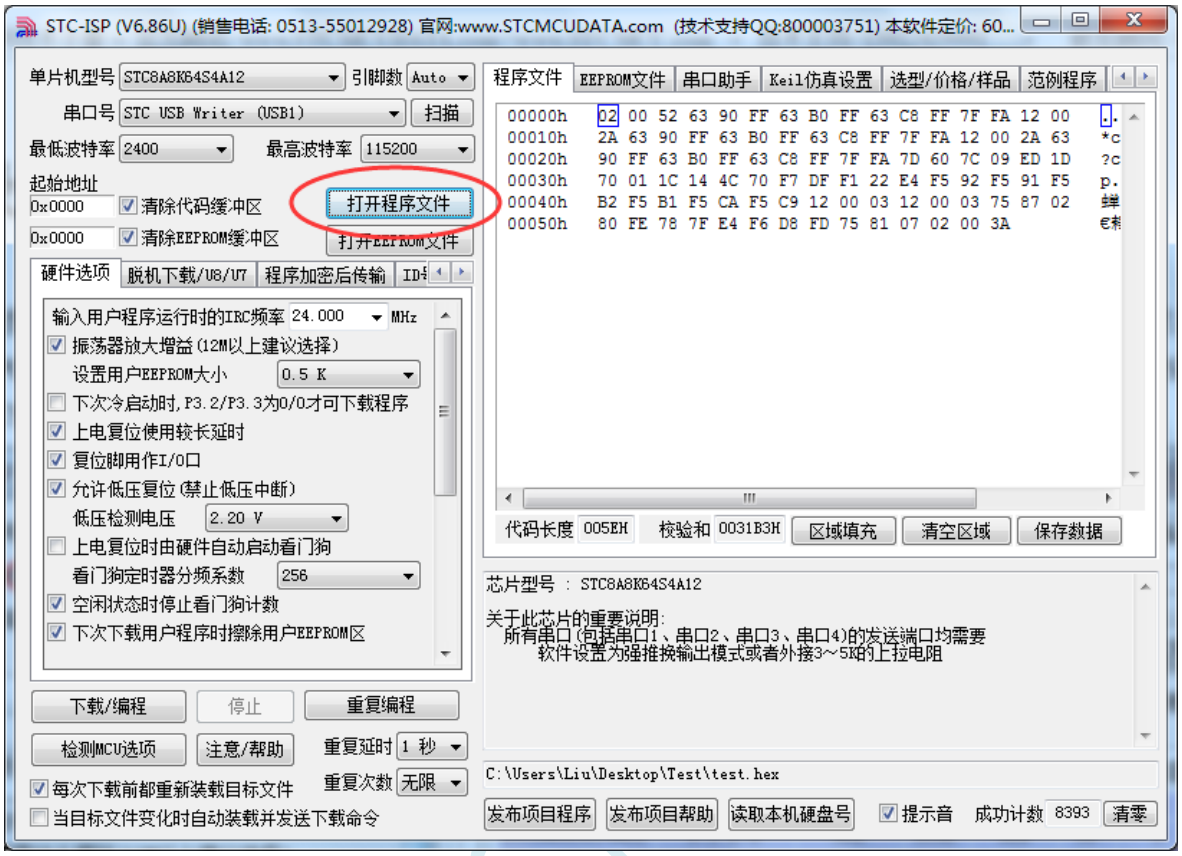


附录F USB 下载步骤演示

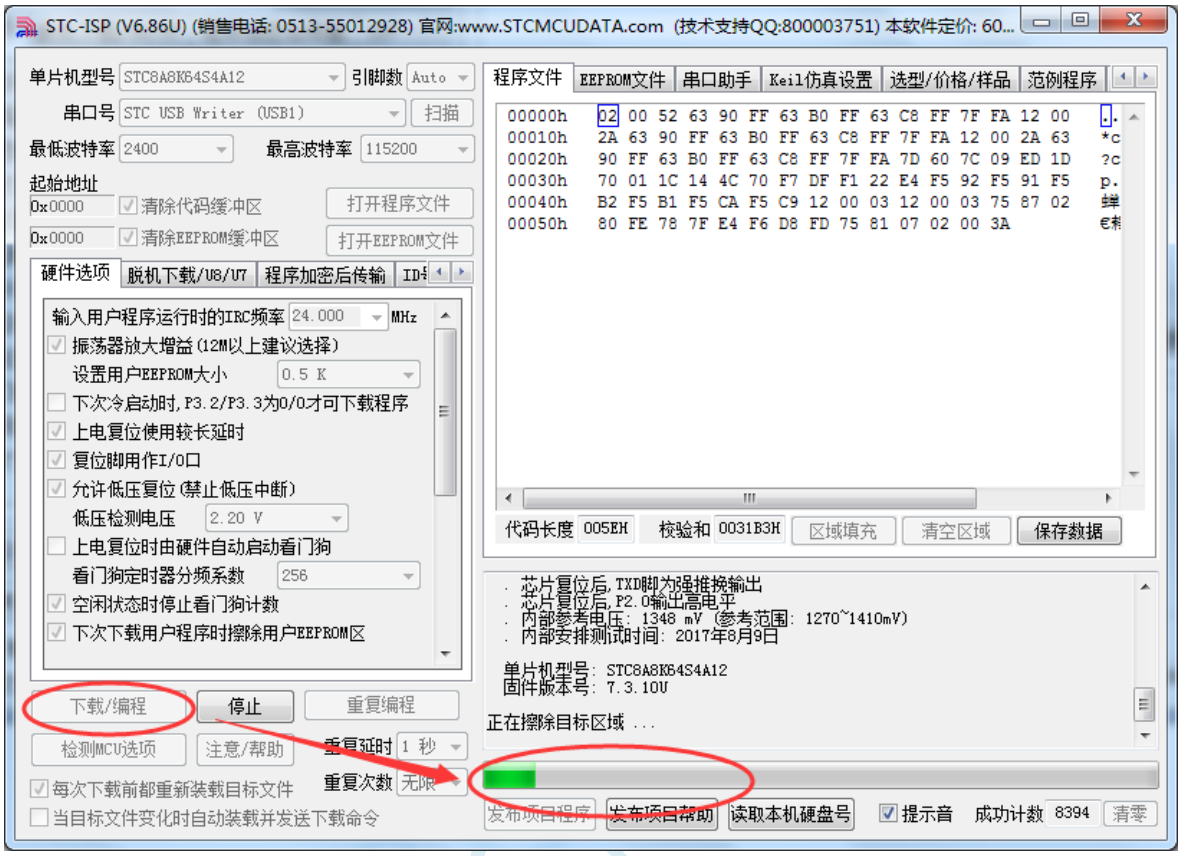
1、首先参考 P5.1.5 章的应用线路图连接好单片机，并将目标芯片的 P3.2 口连接到 Gnd，然后将系统连接到 PC 端的 USB 端口上。打开 ISP 下载软件，即可在下载软件的串口号中自动搜索到“STC USB Writer (USB1)”的 USB 设备



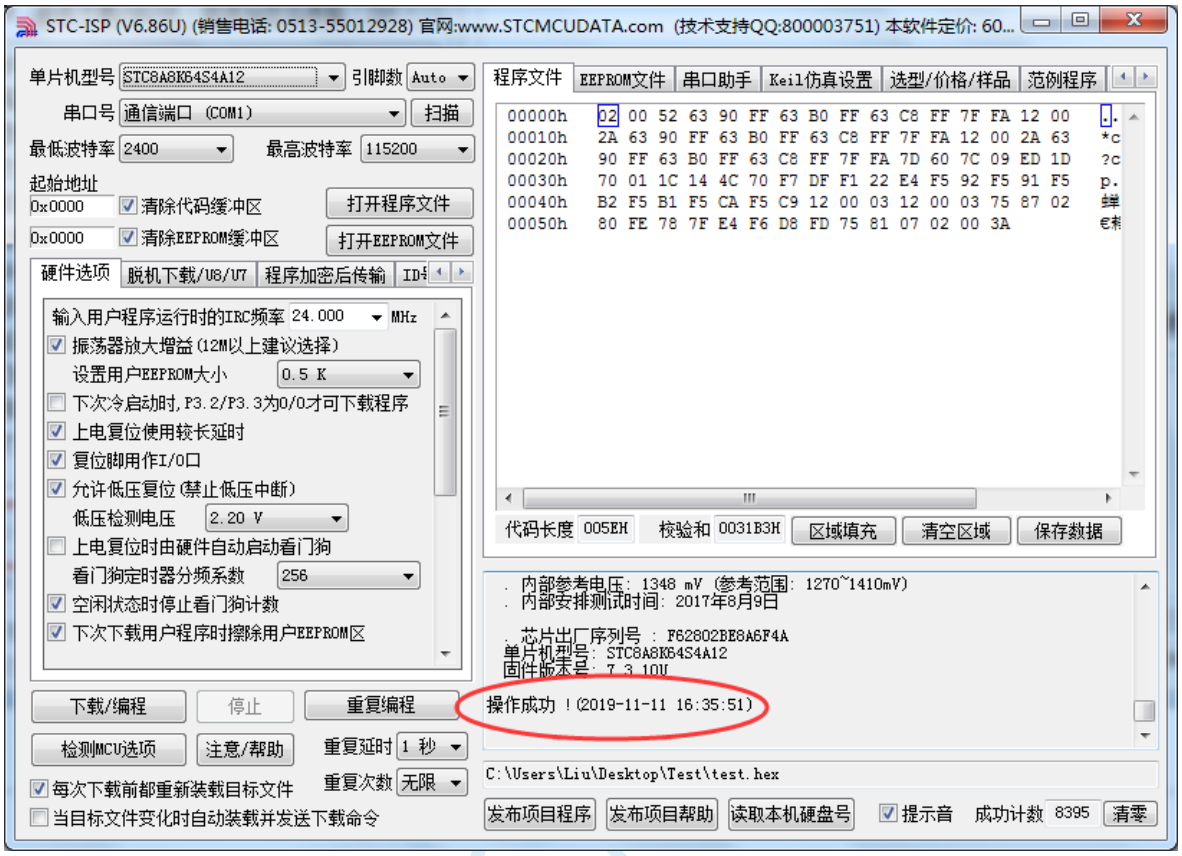
2、打开用户代码程序


STC-ISP (V6.86U) (销售电话: 0513-55012928) 官网:www.STCMCUDATA.com (技术支持QQ:800003751) 本软件定价: 60...
单片机型号 STC8A8K64S4A12
引脚数 Auto
串口号 STC USB Writer (USB1)
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
硬件选项
脱机下载/U8/U7
程序加密后传输
输入用户程序运行时的IRC频率 24.000 MHz
振荡器放大增益(12M以上建议选择)
设置用户EEPROM大小 0.5 K
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 2.20 V
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
下载/编程
停止
重复编程
检测MCU选项
注意/帮助
重复延时 1 秒
每次下载前都重新装载目标文件
重复次数 无限
当目标文件变化时自动装载并发送下载命令
程序文件
EEPROM文件
串口助手
Keil仿真设置
选型/价格/样品
范例程序
00000h 02 00 52 63 90 FF 63 B0 FF 63 C8 FF 7F FA 12 00
00010h 2A 63 90 FF 63 B0 FF 63 C8 FF 7F FA 12 00 2A 63
00020h 90 FF 63 B0 FF 63 C8 FF 7F FA 7D 60 7C 09 ED 1D
00030h 70 01 1C 14 4C 70 F7 DF F1 22 E4 F5 92 F5 91 F5
00040h B2 F5 B1 F5 CA F5 C9 12 00 03 12 00 03 75 87 02
00050h 80 FE 78 7F E4 F6 D8 FD 75 81 07 02 00 3A
代码长度 005EH
校验和 0031B3H
区域填充
清空区域
保存数据
芯片型号 : STC8A8K64S4A12
关于此芯片的重要说明:
所有串口(包括串口1、串口2、串口3、串口4)的发送端口均需要
软件设置为强推挽输出模式或者外接3~5K的上拉电阻
C:\Users\Liu\Desktop\Test\test.hex
发布项目程序
发布项目帮助
读取本机硬盘号
提示音
成功计数 8393
清零

3、点击“下载/编程”按钮开始下载用户代码

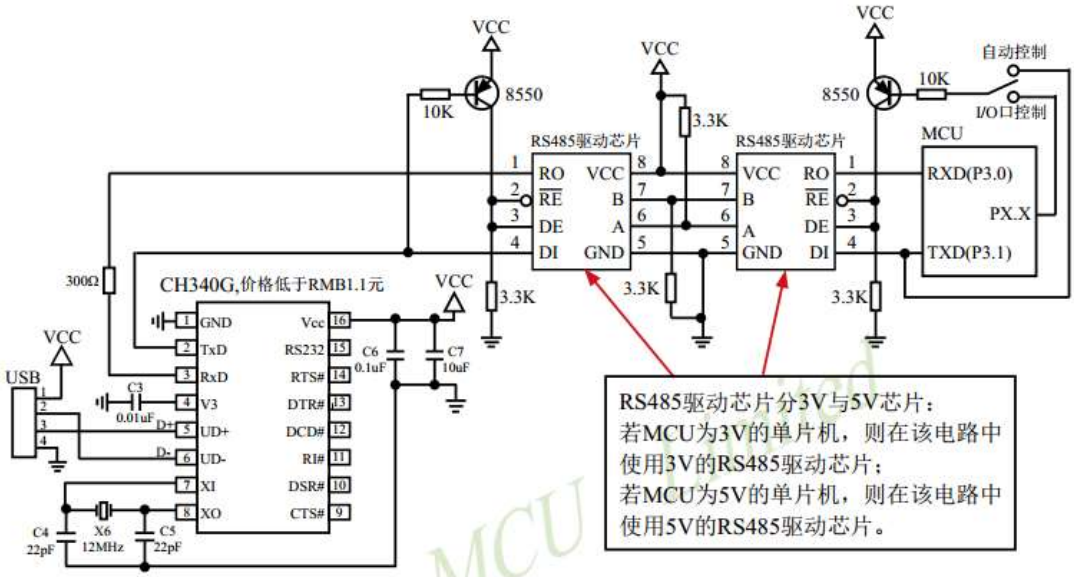


4、直到提示“操作成功”，表示程序代码下载完成。

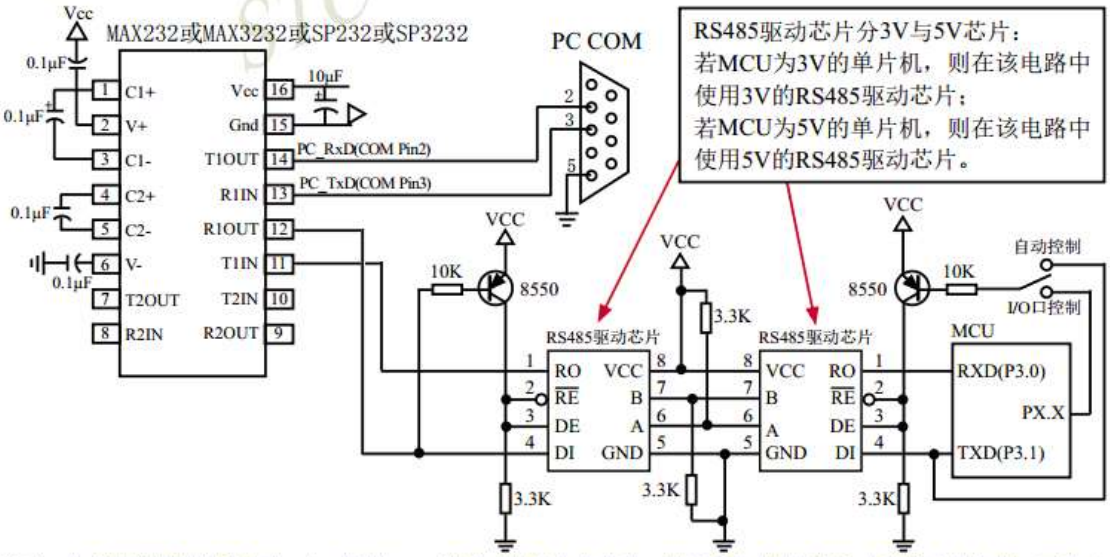


附录G RS485 自动控制或 I/O 口控制线路图

1、利用 USB 转串口连接电脑的 RS485 控制下载线路图(自动控制或 I/O 口控制)



2、利用 RS232 转串口连接电脑的 RS485 控制下载线路图(自动控制或 I/O 口控制)



注意：如果要设置单片机某个I/O口控制RS485发送或接收命令有效，则必须将单片机焊入电路板之前先用U8下载工具结合电脑ISP软件对该单片机进行“RS485控制”设置并烧录一下（如上节所述），否则将单片机实现不了RS485控制功能。

建议用户将本节所述“RS485控制下载线路图(自动控制或I/O口控制)”设计到您的用户板上

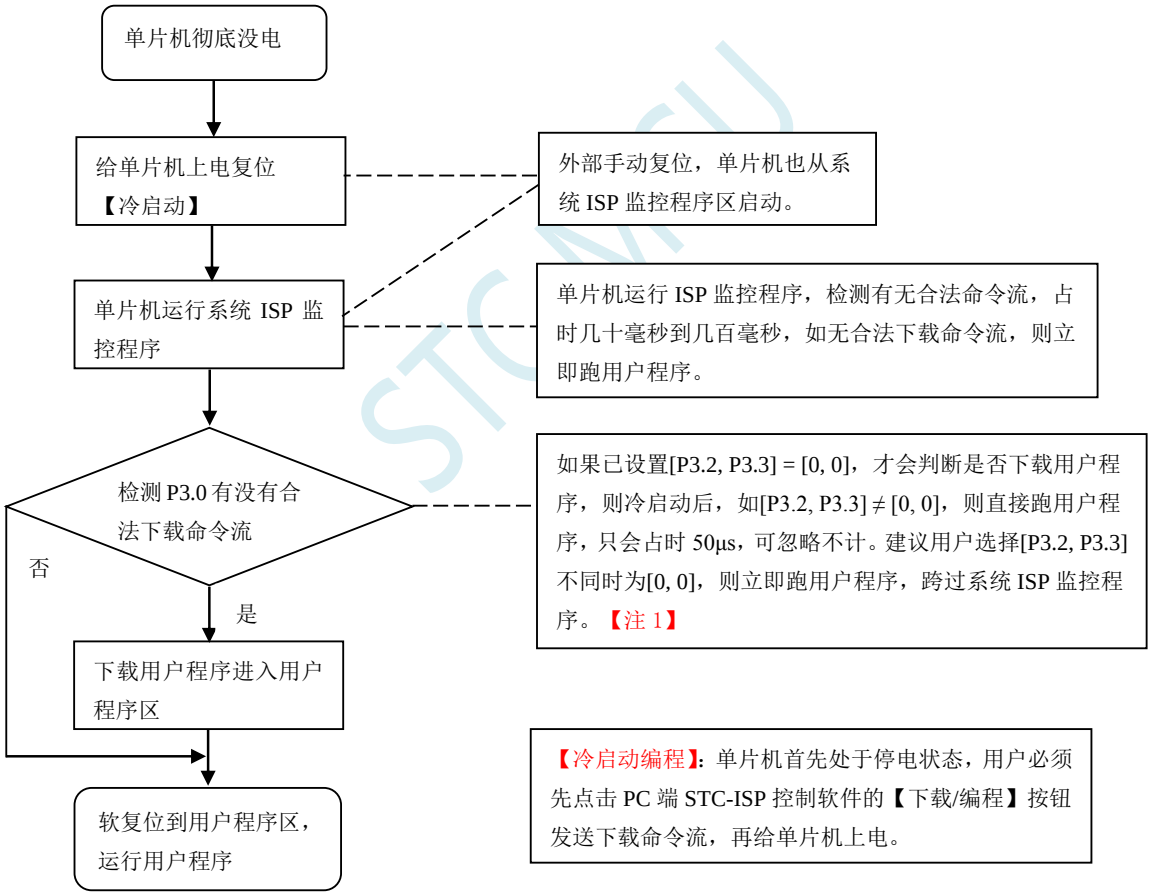
附录H STC 工具使用说明书

H.1 概述

U8W/U8W-Mini 是一款集在线联机下载和脱机下载于一体的编程工具系列。STC 通用 USB 转串口工具则是支持在线下载与在线仿真的编程工具。

工具类型	在线下载	脱机下载	烧录座下载	在线仿真	价格(人民币)
U8W	支持	支持	支持	需设置直通模式	100 元
U8W-Mini	支持	支持	不支持	需设置直通模式	50 元
通用 USB 转串口	支持	不支持	不支持	支持	30 元

H.2 系统可编程（ISP）流程说明

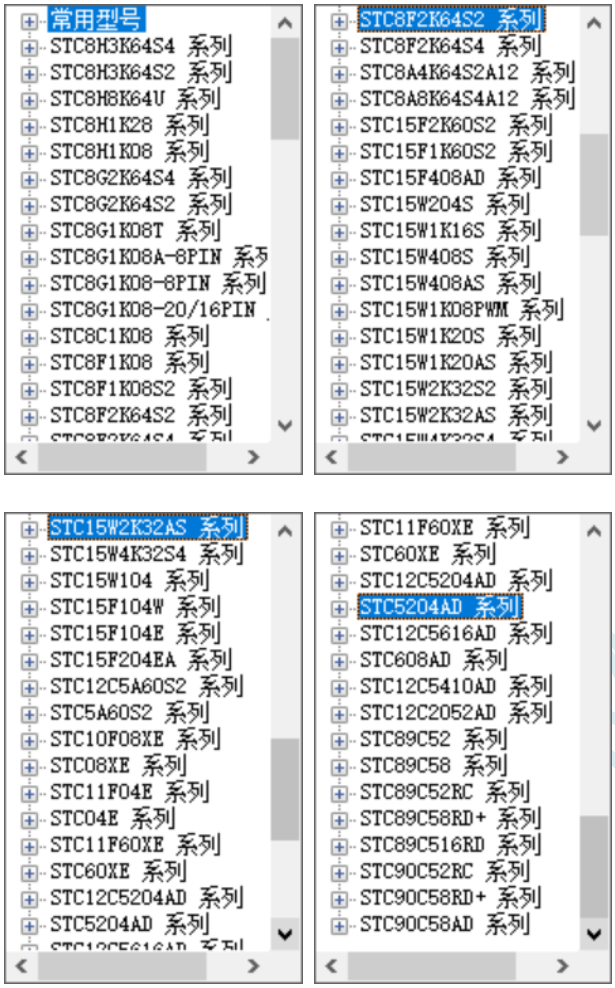


注意：因 [P3.0, P3.1] 作下载/仿真用(下载/仿真接口仅可用 [P3.0, P3.1])，故建议用户将串口 1 放在 P3.6/P3.7 或 P1.6/P1.7 ，若用户不想切换，坚持使用 P3.0/P3.1 工作或作为串口 1 进行通信，则务必在下载程序时，在软件上勾选“下次冷启动时，P3.2/P3.3 为 0/0 时才可以下载程序”。【注 1】

【注 1】：STC15，STC8 系列及以后新出的芯片的烧录保护引脚为 P3.2/P3.3，之前早期芯片的烧录保护引脚为 P1.0/P1.1。

H.3 USB 型联机/脱机下载工具 U8W/U8W-Mini

U8W/U8W-Min 的应用范围可支持 STC 目前的全部系列的 MCU, Flash 程序空间和 EEPROM 数据空间不受限制。支持包括如下和即将推出的 STC 全系列芯片：



脱机下载工具可以在脱离电脑的情况下进行下载工作，可用于批量生产和远程升级。脱机下载板可支持自动增量、下载次数限制以及用户程序加密后传输等多种功能。

下图为 U8W 工具的正反面图以及 U8W-Mini 的正反面图：


U8W正面图


U8W反面图


U8W-Mini正反面图

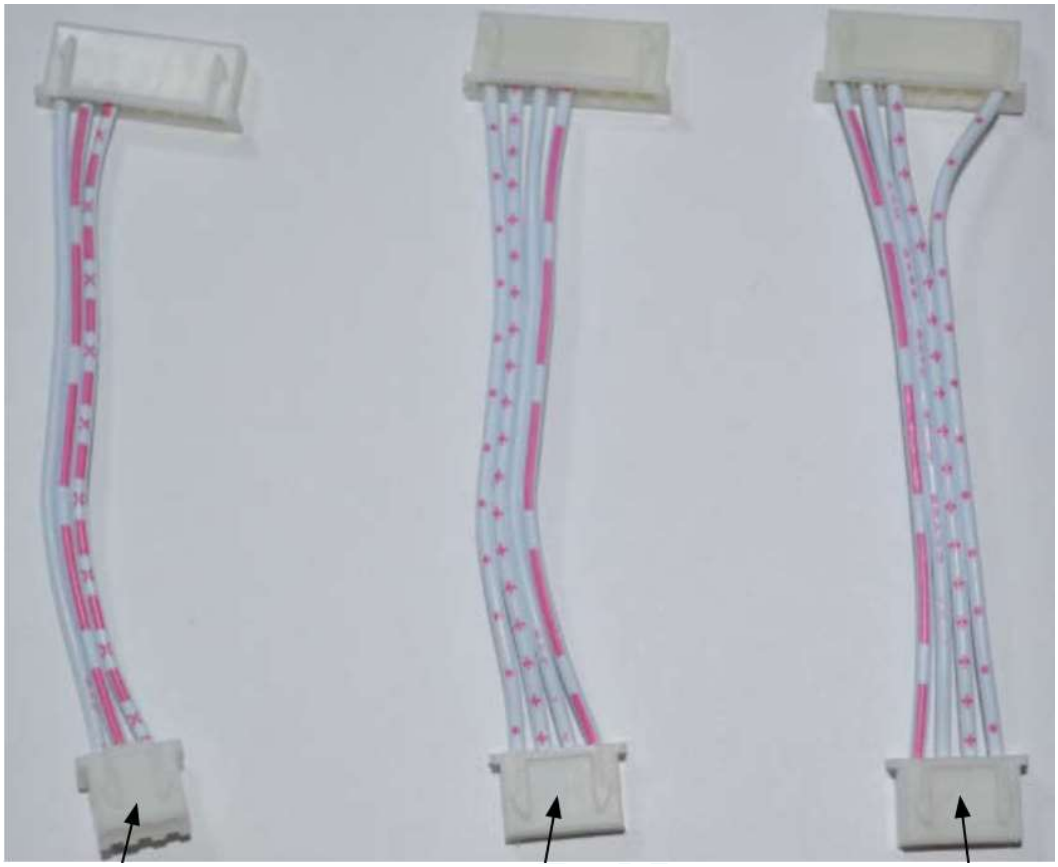
U8W-Mini工具的体积仅有一个U盘大小，其功能与U8W相同，但无锁紧座，价格仅为RMB 50元，欢迎来电订购！

另外还有如下的一些线材与工具相搭配使用，如：

（1）两头公的 USB 连接线(如下图左所示）及 USB-Micro 连接线(如下图右所示)：

注意：此 USB 线为我公司特别定制的 USB 加强线，可确保直接用 USB 供电时能够下载成功。而市面上一些比较劣质的两头公的 USB 线，内阻太大而导致压降很大（如 USB 空载时的电压为 5.0V 左右，当使用劣质的 USB 线连接 U8W/U8W-Mini/U8/U8-Mini，到我们的下载板上的电压可能降到 4.2V 或者更低，从而导致芯片处于复位状态而无法成功下载）。

（2）U8W/U8W-Mini 与用户系统连接的下载连接线(即 U8W/U8W-Mini 与用户板上的目标单片机的连接线)，如下图所示：



U8W/U8W-Mini 与用户系统各自独立供电的连接线

U8W/U8W-Mini 给用户系统供电的连接线

用户系统给 U8W/U8W-Mini 供电的连接线

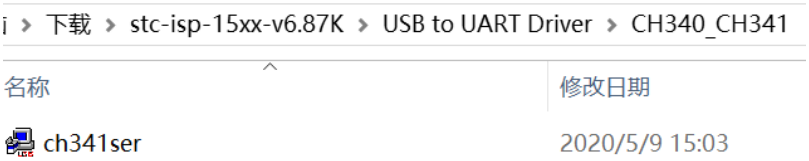
H.3.1 安装 U8W/U8W-Mini 驱动程序

U8W/U8W-Mini 下载板上使用了一颗 CH340 的 USB 转串口通用芯片。这样可以省去部分没有串口的电脑必须额外买一个 USB 转串口工具才可下载的麻烦。但 CH340 和其它 USB 转串口工具一样，在使用之前必须先安装驱动程序。

通过下载 STC-ISP 软件包获取驱动程序

以下是 STC 官网（www.STCMCUDATA.com）提供的 STC-ISP 软件包下载位置：

下载后进行解压，CH340 的驱动安装包路径 stc-isp-15xx-v6.87K\USB to UART Driver\CH340_CH341：



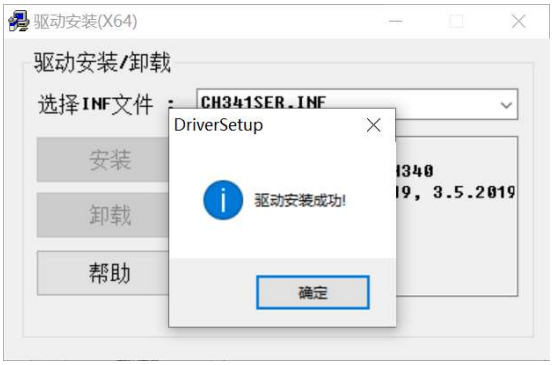
通过 STC 的官方网站或在最新的 STC-ISP 下载软件中手动下载驱动程序

在 STC 的官方网站上或在最新的 STC-ISP 下载软件中手动下载驱动程序，驱动的下载链接为： U8 编程器 USB 转串口驱动 （ http://www.stcmcu.com/STCISP/CH341SER.exe）。网站上及 STC-ISP 下载软件上的驱动地址如下图所示：

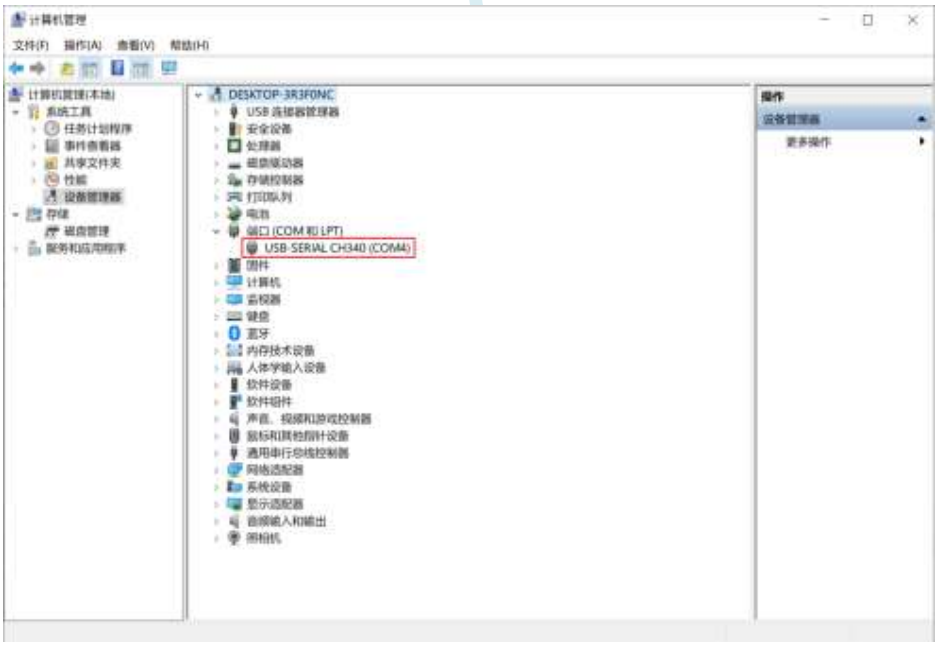
安装 U8W/U8W-Mini 的驱动程序

驱动程序下载到本机后，直接双击可执行程序并运行，出现下图所示的界面，点击“安装”按钮开始自动安装驱动：

然后弹出驱动安装成功对话框，点击“确定”按钮完成安装：



然后使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W/U8W-Mini 下载板连接到电脑，打开电脑的设备管理器，在端口设备类下面，如果有类似“USB-SERIAL CH340 (COMx)”的设备，就表示 U8W/U8W-Mini 可以正常使用了。如下图所示（不同的电脑，串口号可能会不同）：

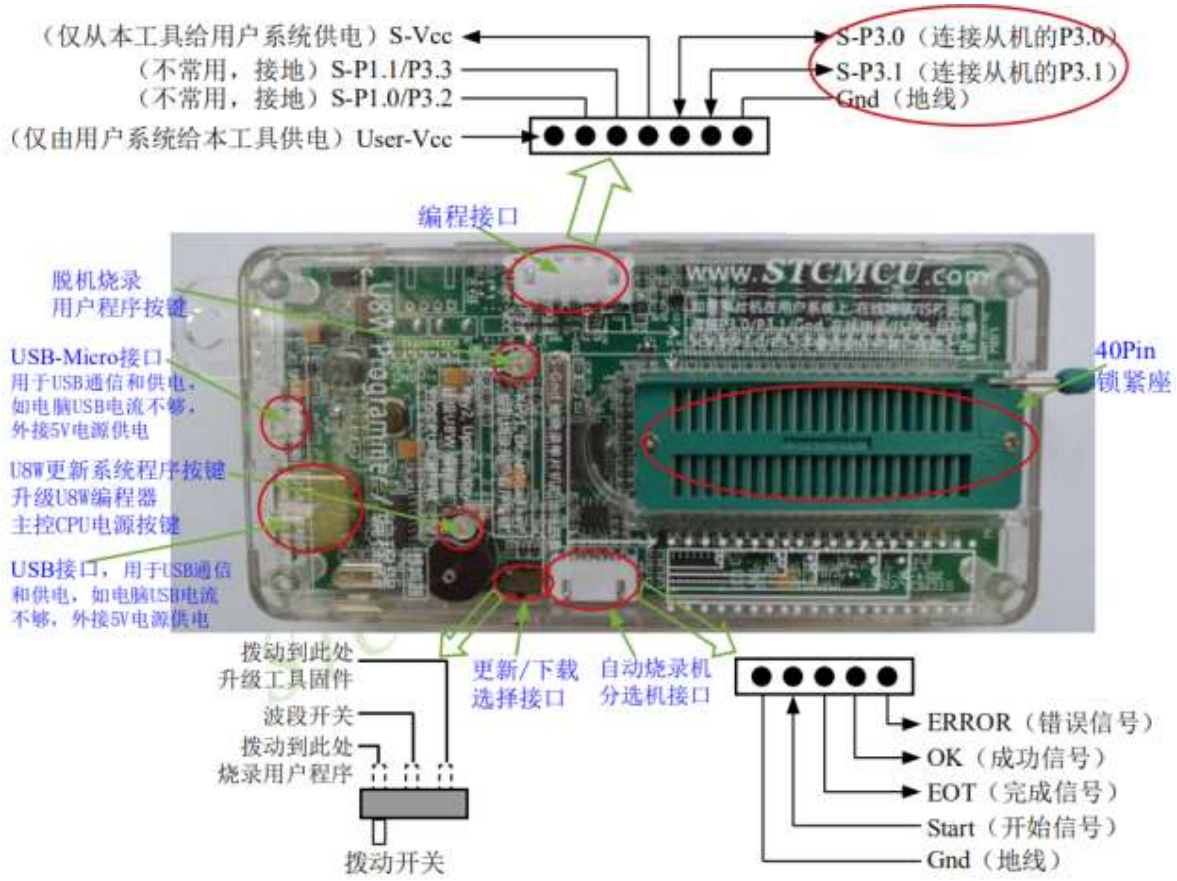


注意：在后面使用 STC-ISP 下载软件时，选择的串口号必须选择与此相对应的串口号，如下图所示：

H.3.2 U8W 的功能介绍

下面详细介绍 U8W 工具的各主要接口及功能：

如果单片机在用户系统上，在线烧录/ISP 时必须连接 P3.0/P3.1/Gnd，在线烧录/ISP 时，目标单片机的 P3.0/P3.1 不要连到任何其他线路上去



编程接口：根据不同的供电方式，使用不同的下载连接线连接 U8W 下载板和用户系统。

U8W 更新系统程序按键：用于更新 U8W 工具，当有新版本的 U8W 固件时，需要按下此按键对 U8W 的主控芯片进行更新（注意：必须先将更新/下载选择接口上的拨动开关拨动到升级工具固件）。

脱机下载用户程序按钮：开始脱机下载按钮。首先 PC 将脱机代码下载到 U8W 板上，然后使用下载连接线将用户系统连接到 U8W，再按下此按钮即可开始脱机下载（每次上电时也会立即开始下载用户代码）。

更新/下载选择接口：当需要对 U8W 的底层固件进行升级时，需将此拨动开关拨到升级工具固件处，当需通过 U8W 对目标芯片进行烧录程序，则需将拨动开关拨到烧录用户程序处。

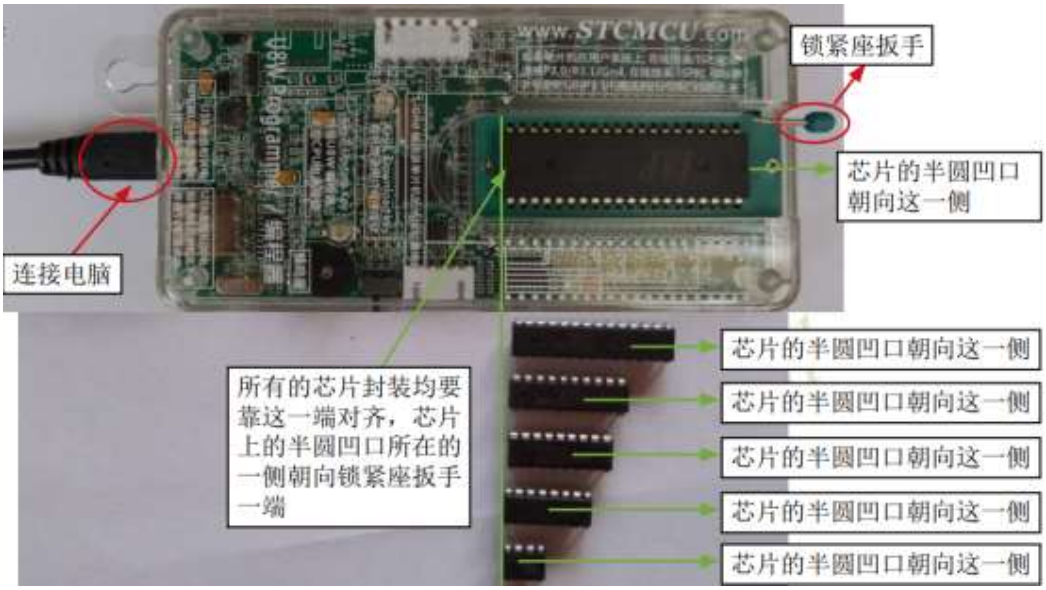
（拨动开关连接方式请参考上图）

自动烧录机/分选机接口：是用于控制自动烧录机/分选机进行自动生产的控制接口。

H.3.3 U8W 的在线联机下载使用说明

目标芯片安装于 U8W 锁紧座上并由 U8W 连接电脑进行在线联机下载

首先使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W 连接电脑，再将目标单片机按如下图所示的方向安装在 U8W 上：



然后使用 STC-ISP 下载软件下载程序，步骤如下：

1 选择单片机型号；

2 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败；

3 选择 U8W 所对应的串口号；

4 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；

5 设置硬件选项；

6 点击“下载/编程”按钮开始烧录；

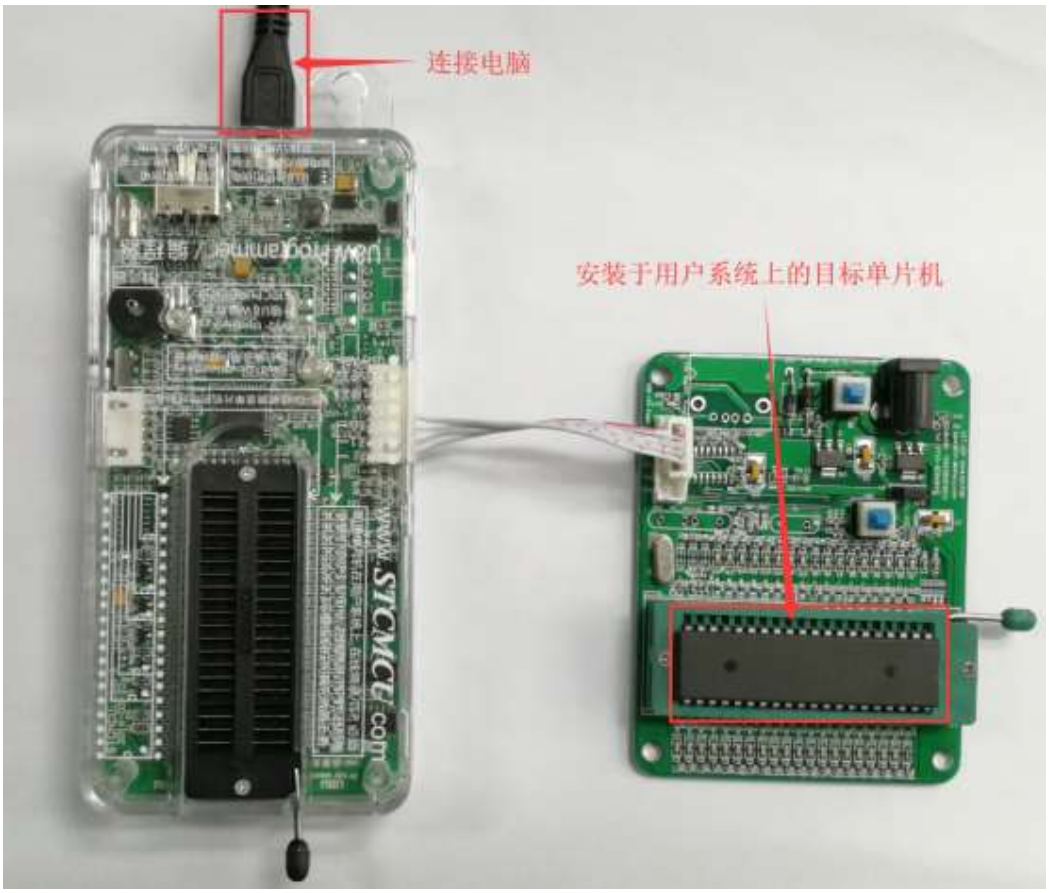
7 显示烧录过程的步骤信息，烧录完成提示“操作成功！”。

当信息框中有输出下载板的版本号信息以及外挂 Flash 的相应信息时，表示已正确检测到 U8W 下载工具。

下载的过程中，U8W 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。
建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

目标芯片通过用户系统引线连接 U8W 并由 U8W 连接电脑进行在线联机下载

首先使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W 连接电脑，再将 U8W 通过下载线与用户系统的目标单片机相连接，连接方式如下图所示：



然后使用 STC-ISP 下载软件下载程序，步骤如下：

1. 选择单片机型号；
2. 选择 U8W 所对应的串口号；
3. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；
4. 设置硬件选项；
5. 点击“下载/编程”按钮开始烧录；
6. 显示烧录过程的步骤信息，烧录完成提示“操作成功！”。

当信息框中有输出下载板的版本号信息以及外挂 Flash 的相应信息时，表示已正确检测到 U8W 下载工具。下载的过程中， U8W 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

H.3.4 U8W 的脱机下载使用说明

目标芯片安装于 U8W 座锁紧上并通过 USB 连接电脑给 U8W 供电进行脱机下载

使用 USB 给 U8W 供电从而进行脱机下载的步骤如下：

（1）使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W 下载板连接到电脑，如下图：

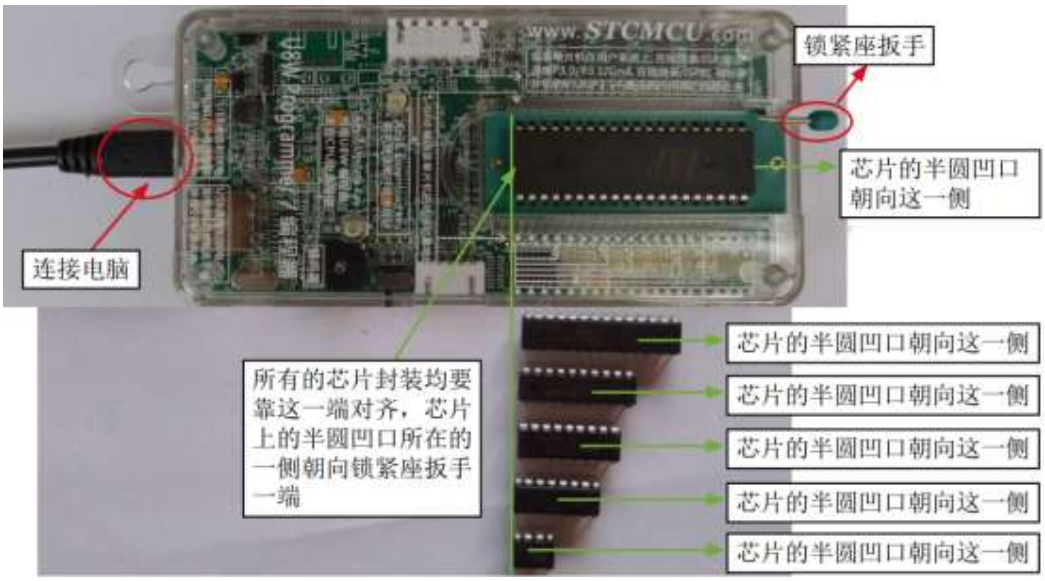
（2）在 STC-ISP 下载软件中按如下图所示的步骤进行设置：

1. 选择单片机型号；
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败；
3. 选择 U8W 所对应的串口号；
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；
5. 设置硬件选项；
6. 选择“U8W 脱机/联机”标签，设置脱机编程选项，注意 S-VCC 输出电压与目标芯片工作电压匹配；点击“将用户程序下载到 U8/U7 编程器以供脱机下载”按钮；
7. 显示设置过程的步骤信息，设置完成提示“操作成功！”。

按照上图的步骤，操作完成后，若下载成功则表示用户代码和相关的设置选项都已下载到 U8W 下载工具中。

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

（3）再将目标单片机如下图所示的方向放在 U8W 下载工具，如下图所示：



（4）然后按下如下图所示的按钮后松开，即可开始脱机下载：

下载的过程中，U8W 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

脱机下载即插即用烧录功能介绍：

1. 以上步骤完成(1)、(2)步之后 U8W 连接电脑上电时默认处于即插即用烧录状态；
2. 按照第(3)步指示将芯片放入烧录座，在锁紧座扳手的同时，U8W 会自动开始烧录；
3. 通过指示灯显示烧录过程跟烧录结果；
4. 烧录完成后松开座扳手，取出芯片；
5. 重复 2，3，4 步骤可进行连续烧录，省掉按按钮触发烧录的动作。

目标芯片由用户系统引线连接 U8W 并通过 USB 连接电脑给 U8W 供电进行脱机下载

使用 USB 给 U8W 供电从而进行脱机下载的步骤如下：

（1）使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W 下载板连接到电脑，如下图：

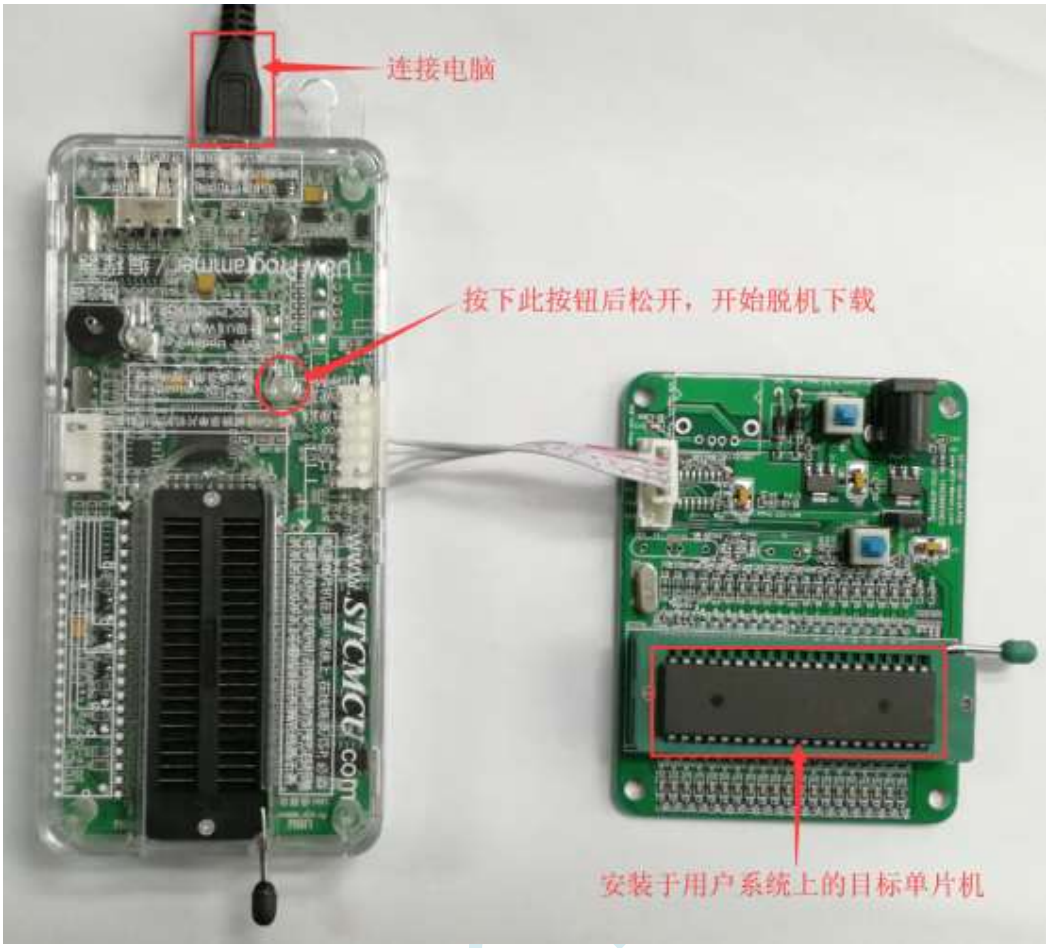
（2）在 STC-ISP 下载软件中按如下图所示的步骤进行设置：

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

1. 选择单片机型号；
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败；
3. 选择 U8W 所对应的串口号；
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；
5. 设置硬件选项；
6. 选择“U8W 脱机/联机”标签，设置脱机编程选项，注意 S-VCC 输出电压与目标芯片工作电压匹配；点击“将用户程序下载到 U8/U7 编程器以供脱机下载”按钮；
7. 显示设置过程的步骤信息，设置完成提示“操作成功！”。

按照上图的步骤，操作完成后，若下载成功则表示用户代码和相关的设置选项都已下载到 U8W 下载工具中。

（3）然后使用连接线连接电脑、将 U8W 下载工具以及用户系统（目标单片机）如下图所示的方式连接起来，并按下图所示的按钮后松开，即可开始脱机下载：



下载的过程中，U8W 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

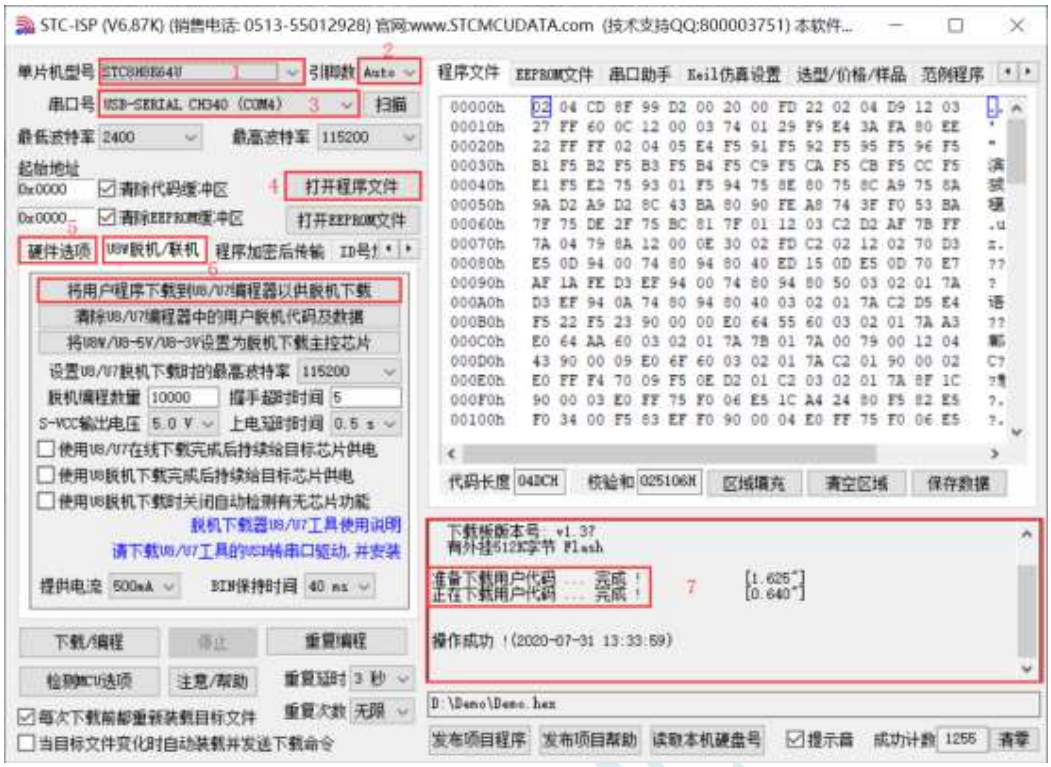
目标芯片由用户系统引线连接 U8W 并通过用户系统给 U8W 供电进行脱机下载

（1）首先使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W 下载板连接到电脑，如下图：

（2）在 STC-ISP 下载软件中按如下图所示的步骤进行设置：

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的

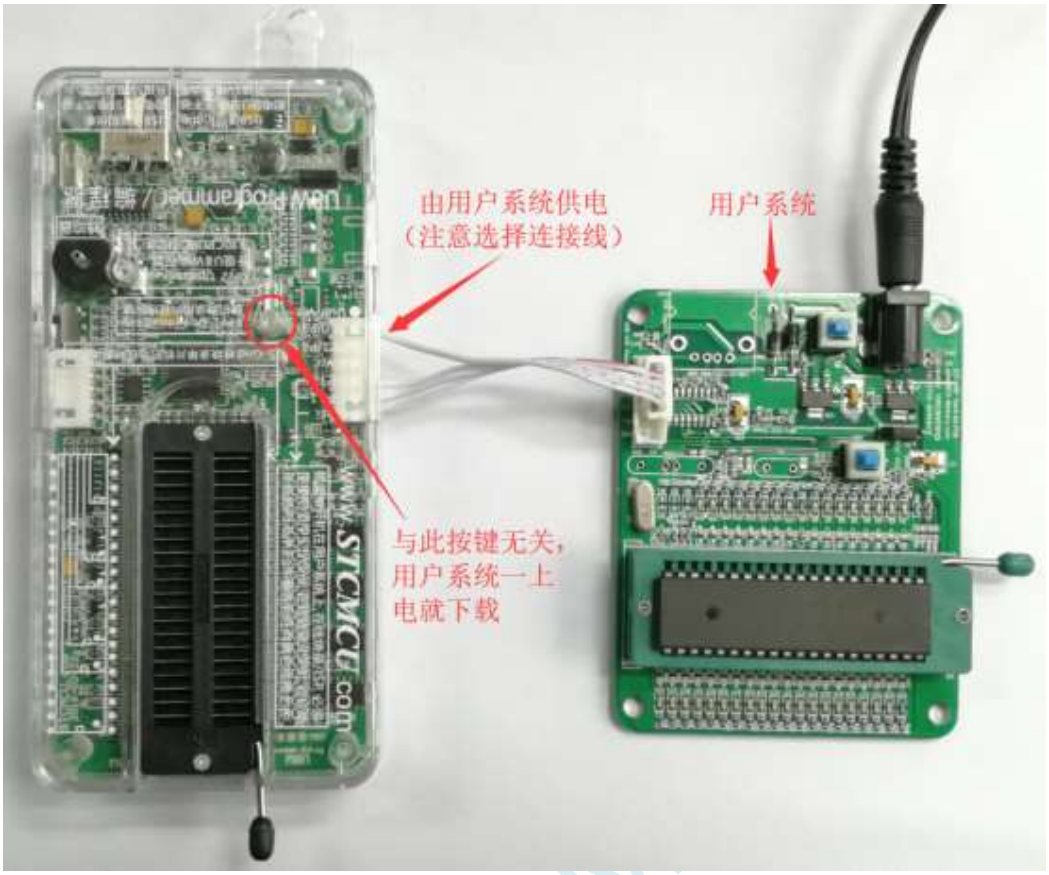
软件使用)。



1. 选择单片机型号;
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败;
3. 选择 U8W 所对应的串口号;
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）;
5. 设置硬件选项;
6. 选择“U8W 脱机/联机”标签，设置脱机编程选项，注意 S-VCC 输出电压与目标芯片工作电压匹配;
   点击“将用户程序下载到 U8/U7 编程器以供脱机下载”按钮;
7. 显示设置过程的步骤信息，设置完成提示“操作成功！”。

按照上图的步骤，操作完成后，若下载成功则表示用户代码和相关的设置选项都已下载到 U8W 下载工具中。

（3）然后按下图所示的方式连接 U8W 与用户系统，给用户系统供电，即可开始脱机下载:



下载的过程中，U8W 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

目标芯片由用户系统引线连接 U8W 且 U8W 与用户系统各自独立供电进行脱机下载

（1）首先使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W 下载板连接到电脑，如下图：

（2）在 STC-ISP 下载软件中按如下图所示的步骤进行设置：

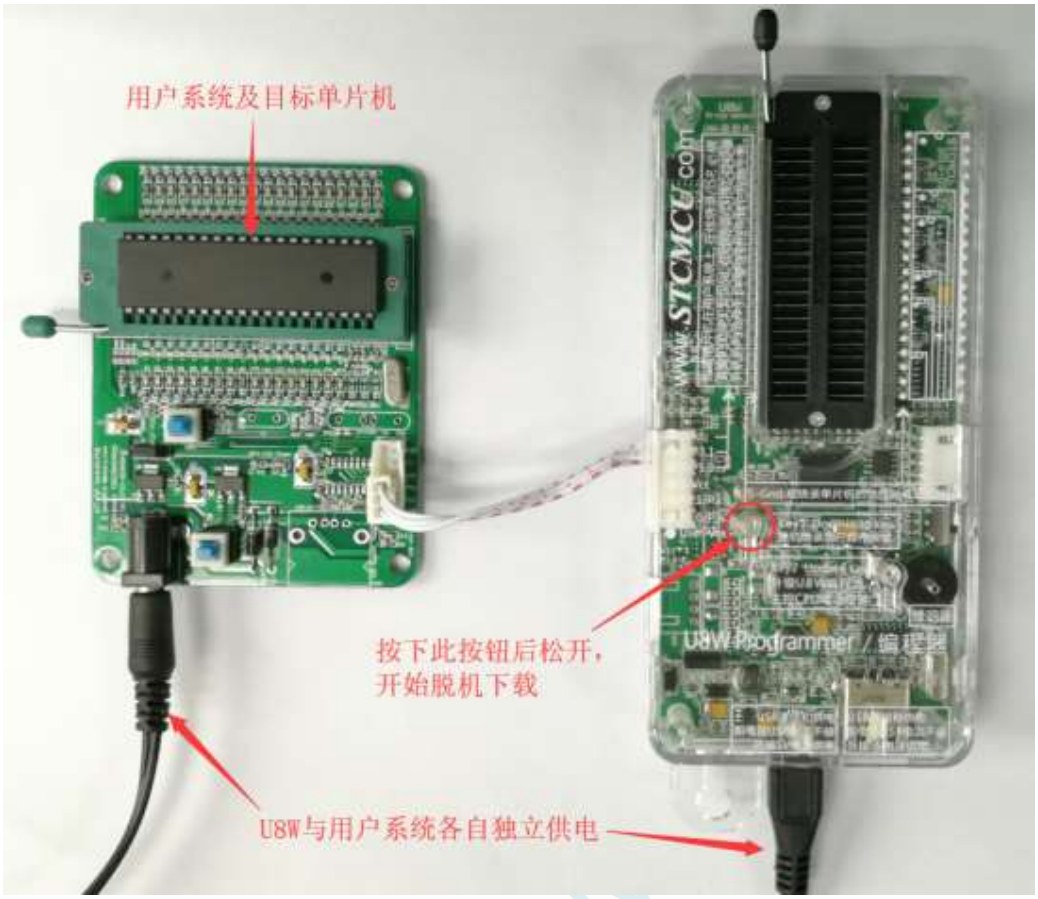
建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的

软件使用)。

1. 选择单片机型号;
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败;
3. 选择 U8W 所对应的串口号;
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）;
5. 设置硬件选项;
6. 选择“U8W 脱机/联机”标签，设置脱机编程选项，注意 S-VCC 输出电压与目标芯片工作电压匹配;
   点击“将用户程序下载到 U8/U7 编程器以供脱机下载”按钮;
7. 显示设置过程的步骤信息，设置完成提示“操作成功！”。

按照上图的步骤，操作完成后，若下载成功则表示用户代码和相关的设置选项都已下载到 U8W 下载工具中。

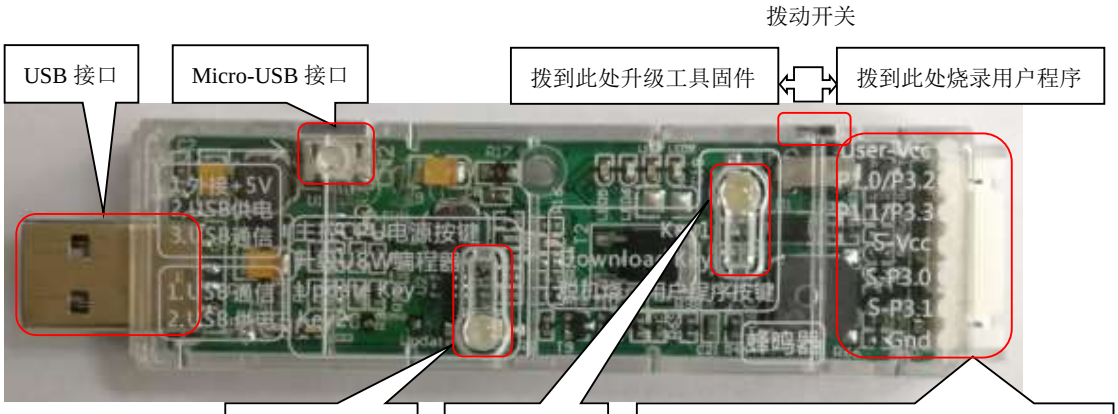
(3)然后按下图所示的方式连接 U8W 与用户系统，并将图中所示按钮先按下后松开，准备开始脱机下载，最后给用户系统上电/开电源，下载用户程序正式开始:



下载的过程中，U8W 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

H.3.5 U8W-Mini 的功能介绍

下面详细介绍 U8W-Mini 工具的各主要接口及功能：

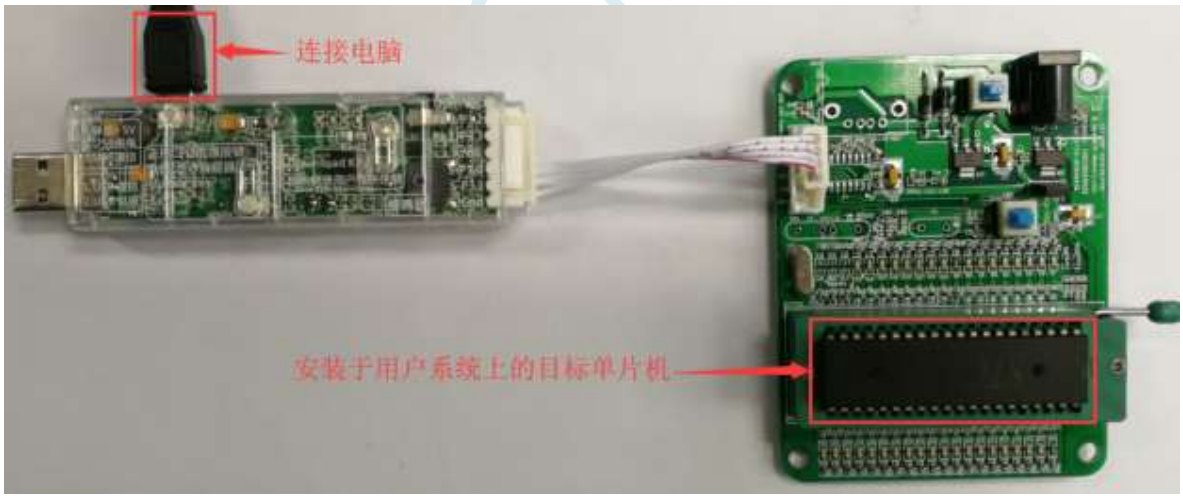


编程接口：根据不同的供电方式，使用不同的下载连接线连接 U8W-Mini 下载板和用户系统。
U8W-Mini 更新系统程序按键：用于更新 U8W-Mini 工具，当有新版本的 U8W 固件时，需要按下此按键对 U8W-Mini 的主控芯片进行更新（注意：必须先将更新/下载选择接口上的拨动开关拨动到升级工具固件）。
脱机下载用户程序按钮：开始脱机下载按钮。首先 PC 将脱机代码下载到 U8W-Mini 上，然后使用下载连接线将用户系统连接到 U8W-Mini，再按下此按钮即可开始脱机下载（每次上电时也会立即开始下载用户代码）。
更新/下载选择接口：当需要对 U8W-Mini 的底层固件进行升级时，需将此拨动开关拨动到升级工具固件处，当需通过 U8W-Mini 对目标芯片进行烧录程序，则需将拨动开关拨动到烧录用户程序处。（拨动开关连接方式请参考上图）
USB 接口：USB 接口与 Micro-USB 接口是相同的功能，用户根据需要连接其中一个接口到电脑即可。

H.3.6 U8W-Mini 的在线联机下载使用说明

目标芯片通过用户系统引线连接 U8W-Mini 并由 U8W-Mini 连接电脑进行在线联机下载

首先使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W-Mini 连接电脑，再将 U8W-Mini 通过下载线与用户系统的目标单片机相连接，连接方式如下图所示：



然后使用 STC-ISP 下载软件下载程序，步骤如下：

1. 选择单片机型号；
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W-Mini 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败；
3. 选择 U8W-Mini 所对应的串口号；
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；
5. 设置硬件选项；
6. 点击“下载/编程”按钮开始烧录；
7. 显示烧录过程的步骤信息，烧录完成提示“操作成功！”。

当信息框中有输出下载板的版本号信息以及外挂 Flash 的相应信息时，表示已正确检测到 U8W-Mini 下载工具。

下载的过程中，U8W-Mini 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

H.3.7 U8W-Mini 的脱机下载使用说明

目标芯片由用户系统引线连接 U8W-Mini 并通过 USB 连接电脑给 U8W-Mini 供电进行脱机下载

使用 USB 给 U8W-Mini 供电从而进行脱机下载的步骤如下：

（1）使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W-Mini 下载板连接到电脑，如下图：

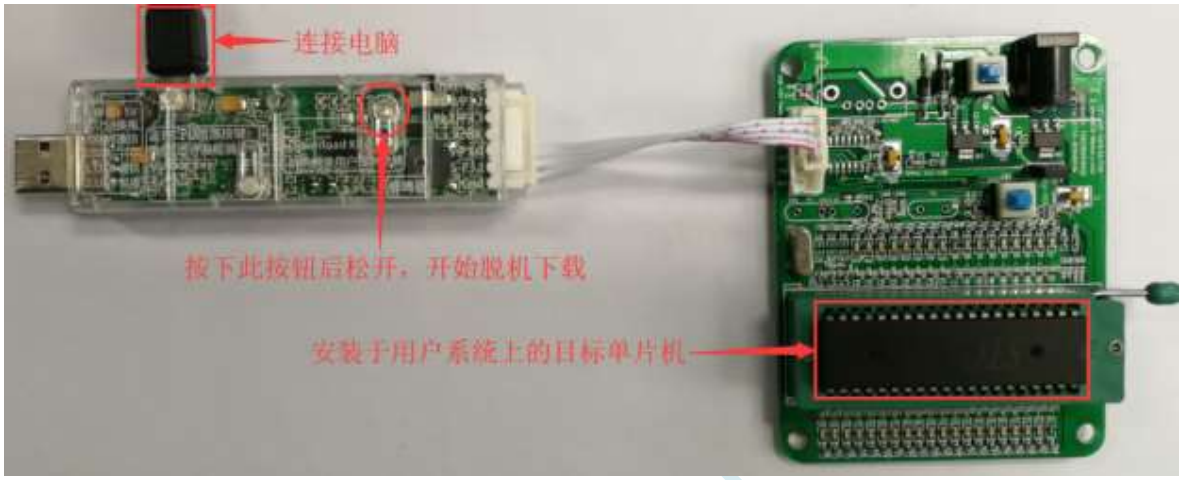
（2）在 STC-ISP 下载软件中按如下图所示的步骤进行设置：

1. 选择单片机型号；
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W-Mini 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败；
3. 选择 U8W-Mini 所对应的串口号；
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；
5. 设置硬件选项；
6. 选择“U8W 脱机/联机”标签，设置脱机编程选项，注意 S-VCC 输出电压与目标芯片工作电压匹配；点击“将用户程序下载到 U8/U7 编程器以供脱机下载”按钮；
7. 显示设置过程的步骤信息，设置完成提示“操作成功！”。

按照上图的步骤，操作完成后，若下载成功则表示用户代码和相关的设置选项都已下载到 U8W-Mini 下载工具中。

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

（3）然后使用连接线连接电脑、将 U8W-Mini 下载工具以及用户系统（目标单片机）如下图所示的方式连接起来，并按下图所示的按钮后松开，即可开始脱机下载：



下载的过程中，U8W-Mini 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

目标芯片由用户系统引线连接 U8W-Mini 并通过用户系统给 U8W-Mini 供电进行脱机下载

（1）首先使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W-Mini 下载板连接到电脑，如下图：

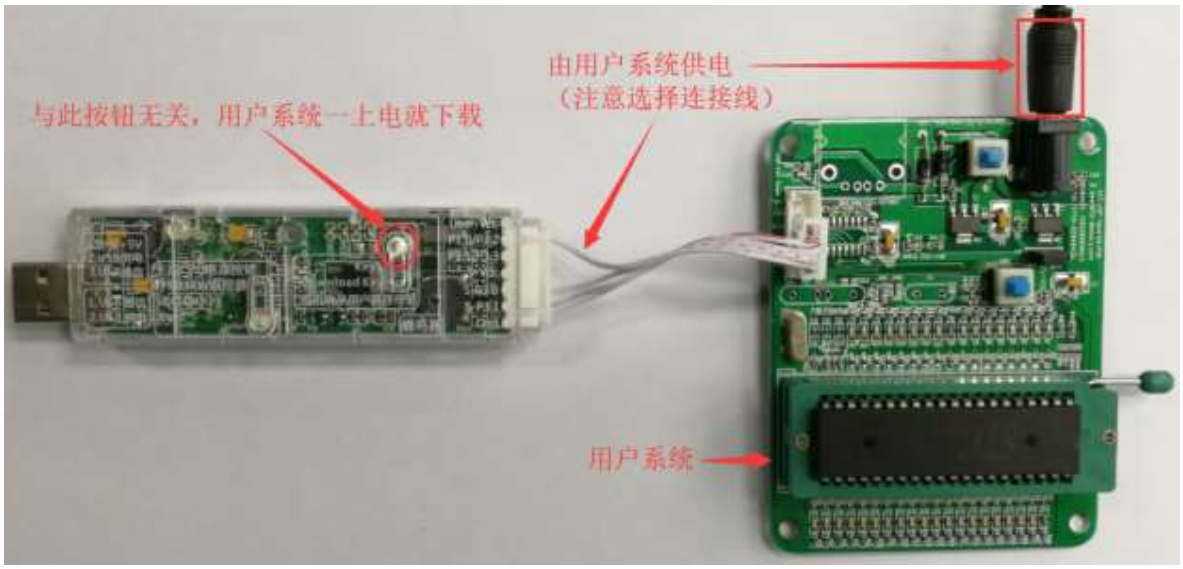
（2）在 STC-ISP 下载软件中按如下图所示的步骤进行设置：

1. 选择单片机型号；
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W-Mini 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败；
3. 选择 U8W-Mini 所对应的串口号；
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；
5. 设置硬件选项；
6. 选择“U8W 脱机/联机”标签，设置脱机编程选项，注意 S-VCC 输出电压与目标芯片工作电压匹配；点击“将用户程序下载到 U8/U7 编程器以供脱机下载”按钮；
7. 显示设置过程的步骤信息，设置完成提示“操作成功！”。

按照上图的步骤，操作完成后，若下载成功则表示用户代码和相关的设置选项都已下载到 U8W-Mini 下载工具中。

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

（3）然后按下图所示的方式连接 U8W-Mini 与用户系统，用户系统一上电就开始脱机下载：



下载的过程中，U8W-Mini 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

目标芯片由用户系统引线连接 U8W-Mini 且 U8W-Mini 与用户系统各自独立供电进行脱机下载

（1）首先使用 STC 提供的 USB 连接线将 U8W-Mini 下载板连接到电脑，如下图：

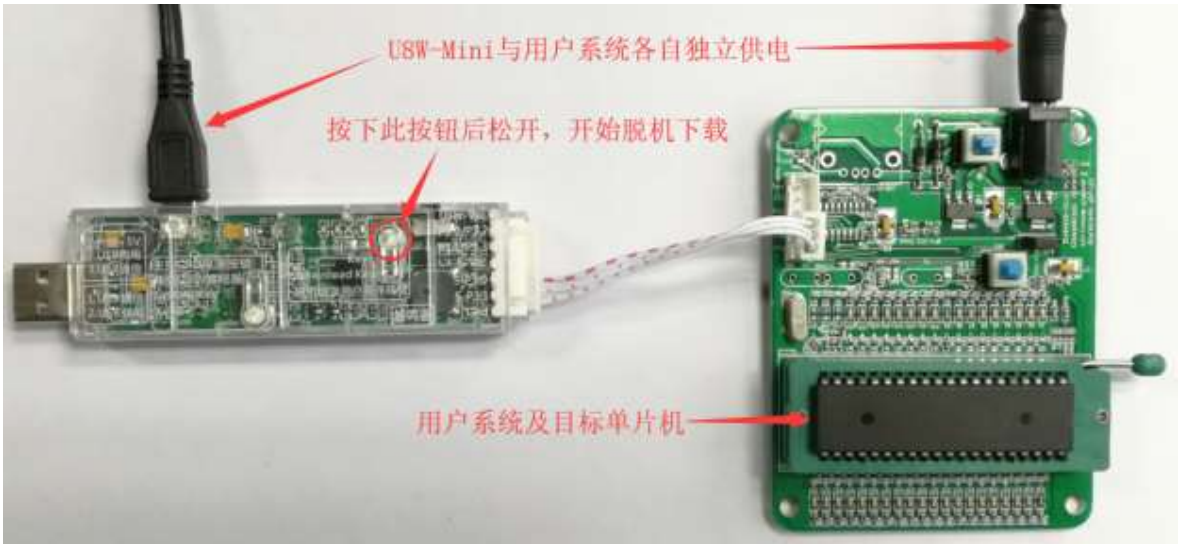
（2）在 STC-ISP 下载软件中按如下图所示的步骤进行设置：

1. 选择单片机型号；
2. 选择引脚数，芯片直接安装于 U8W-Mini 上下载时，一定要注意选择正确的引脚数，否则将会下载失败；
3. 选择 U8W-Mini 所对应的串口号；
4. 打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；
5. 设置硬件选项；
6. 选择“U8W 脱机/联机”标签，设置脱机编程选项，注意 S-VCC 输出电压与目标芯片工作电压匹配；点击“将用户程序下载到 U8/U7 编程器以供脱机下载”按钮；
7. 显示设置过程的步骤信息，设置完成提示“操作成功！”。

按照上图的步骤，操作完成后，若下载成功则表示用户代码和相关的设置选项都已下载到 U8W-Mini 下载工具中。

建议用户用最新版本的 STC-ISP 下载软件（请随时留意 STC 官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中 STC-ISP 下载软件的更新，强烈建议用户在官方网站 http://www.STCMCUDATA.com 中下载最新版本的软件使用）。

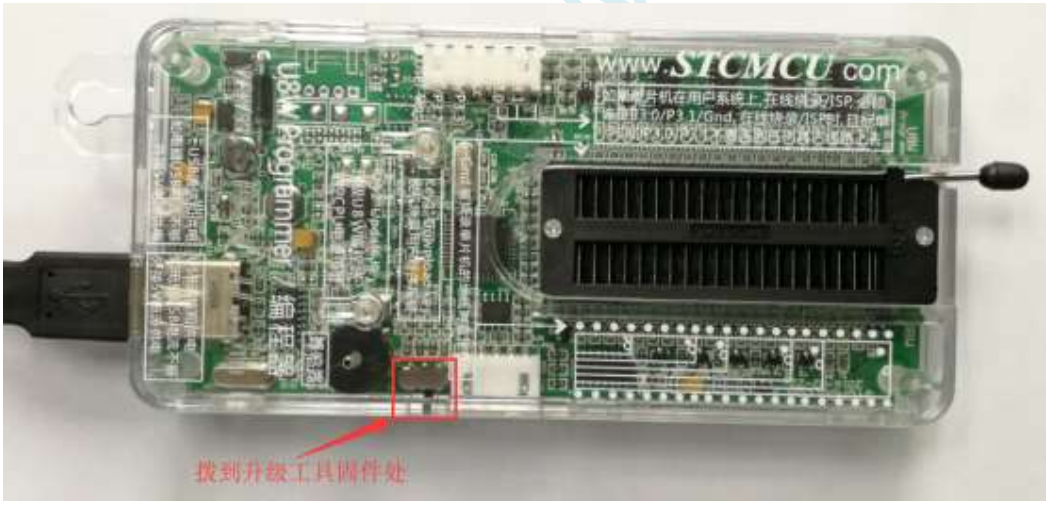
（3）然后按下图所示的方式连接 U8W-Mini 与用户系统，并将图中所示按钮先按下后松开，准备开始脱机下载，最后给用户系统上电/开电源，下载用户程序正式开始：



下载的过程中，U8W-Mini 下载工具上的 4 个 LED 会以跑马灯的模式显示。下载完成后，若下载成功，则 4 个 LED 会同时亮、同时灭；若下载失败，则 4 个 LED 全部不亮。

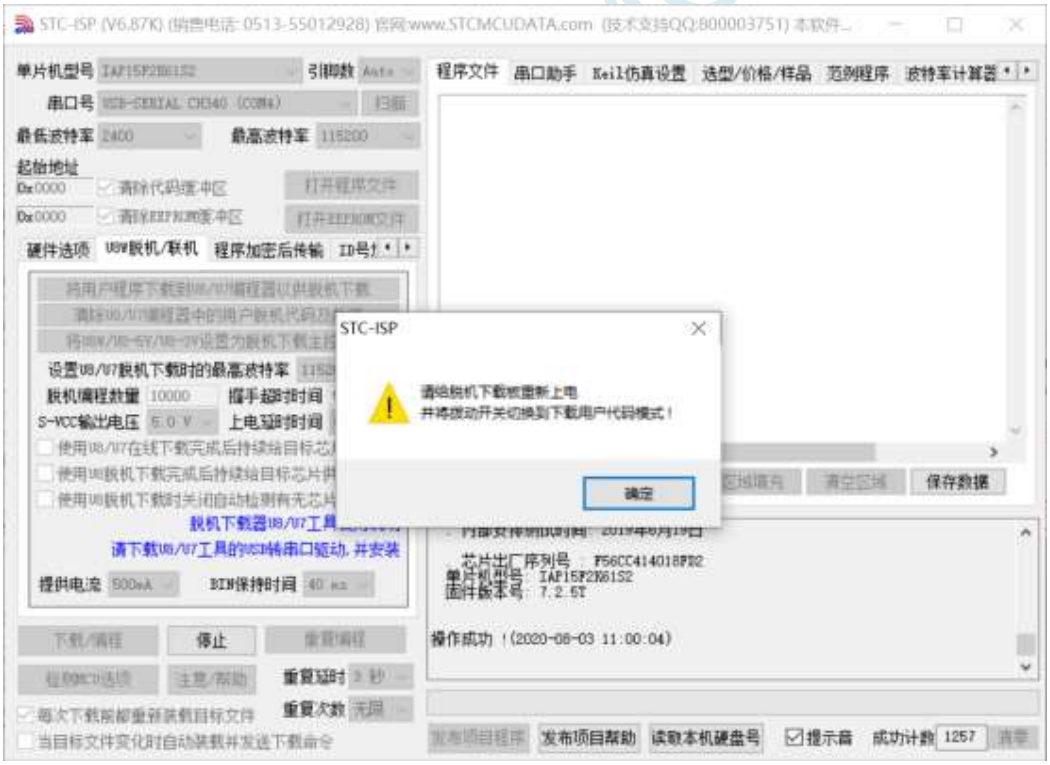
H.3.8 制作/更新 U8W/U8W-Mini

制作 U8W/U8W-Mini 下载母片的过程类似，为节约篇幅，下文以 U8W 为例，详述如何制作 U8W 下载母片。在制作 U8W 下载母片之前需要将 U8W 下载板的“更新/下载选择接口”拨到“升级工具固件”，如下图所示：

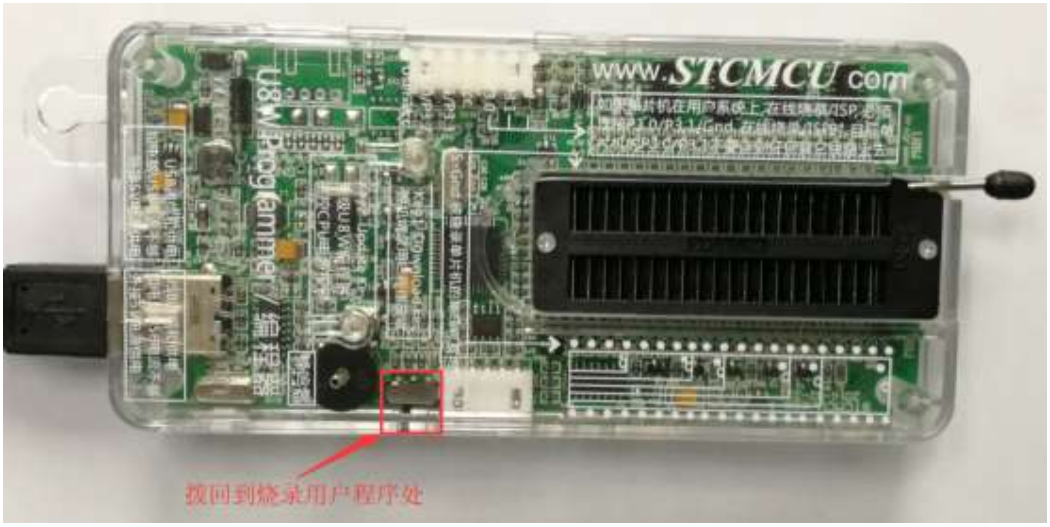


然后在 STC-ISP 下载程序中的“U8W 脱机/联机”页面中点击“将 U8W/U8-5V/U8-3V 设置为脱机下载主控芯片”按钮，如下图：（注意：一定要选择 U8W 所对应的串口）

在出现如下画面表示 U8W 控制芯片制作完成：



制作完成后，一定不要忘记将 U8W 的“更新/下载选择接口”拨回到“烧录用户程序”模式，并将 U8W 下载工具重新上电，如下图所示：（否则将不能正常进行烧录）



H.3.9 U8W/U8W-Mini 设置直通模式（可用于仿真）

若要使用 U8W/U8-Mini 进行仿真，首先必须将 U8W/U8-Mini 设置为直通模式。U8W/U8W-Mini 实现 USB 转串口直通模式的方法如下：

1. 首先 U8W/U8W-Mini 固件必须升级到 v1.37 及以上版本；
2. U8W/U8W-Mini 上电后为正常下载模式，此时按住工具上的 Key1（下载）按键不要松开，再按一下 Key2（电源）按键，然后放开 Key2（电源）按键 后，再松开 Key1（下载）按键，U8W/U8W-Mini 会进入 USB 转串口直通模式。（按下 Key1 ➔ 按下 Key2 ➔ 松开 Key2 ➔ 松开 Key1）；
3. 进入直通模式的 U8W/U8W-Mini 工具只是简单的 USB 转串口不具备脱机下载功能，若需要恢复 U8W/U8W-Mini 的原有功能，只需要再次单独按一下 Key2（电源）按键即可。

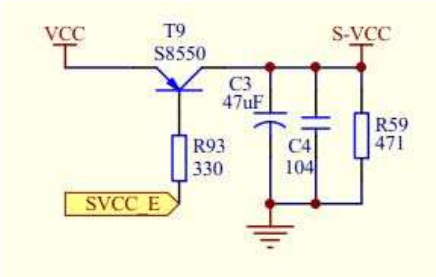
H.3.10 U8W/U8W-Mini 的参考电路

USB 型联机/脱机下载板 U8W/U8W-Mini 为用户提供了如下的常用控制接口：

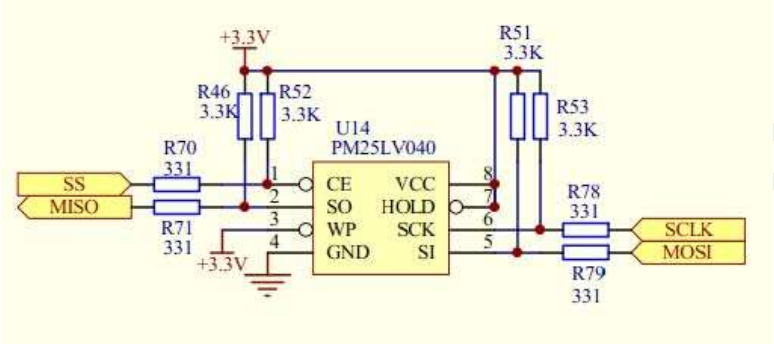
脚位功能	端口	功能描述
电源控制脚	P2.6	低位有效
下载通讯脚	P1.0	串口 RXD，连接目标芯片的 TXD（P3.1）
	P1.1	串口 TXD，连接目标芯片的 RXD（P3.0）
编程按键	P3.6	低有效
显示	P3.2	LED1
	P3.3	LED2
	P3.4	LED3
	P5.5	LED4
外挂串行 Flash 控制脚	P2.4	Flash 的 CE 脚
	P2.2	Flash 的 SO 脚
	P2.3	Flash 的 SI 脚
	P2.1	Flash 的 SCLK 脚

全自动烧录工具 分选机信号	P3.6	起始信号
	P1.5	完成信号
	P5.4	OK 信号（良品信号）
	P3.7	ERROR 信号（不良品信号）
蜂鸣器（BEEP）控制	P2.5	高有效（高电平发出声音）

电源控制部分参考电路图：

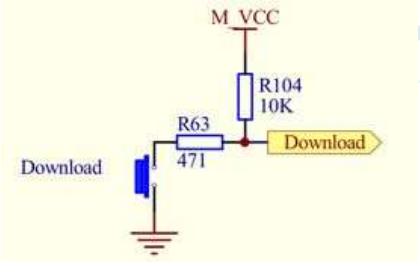


Flash 控制部分参考电路图：

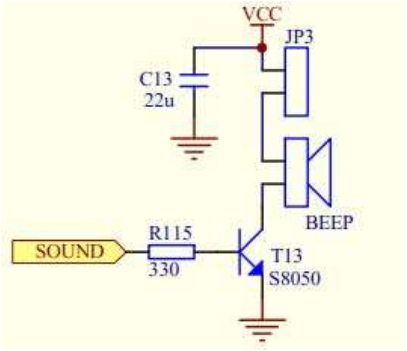


用户程序大于 41K 时需要此 Flash 存储器

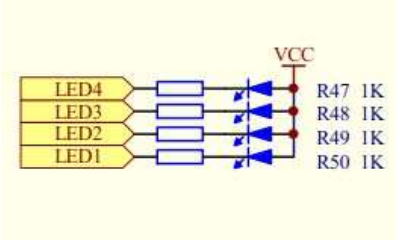
按键部分参考电路图：



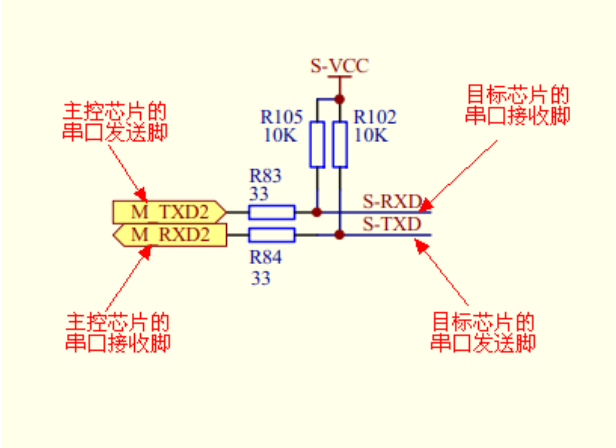
蜂鸣器部分参考电路图：



LED 显示部分参考电路图：



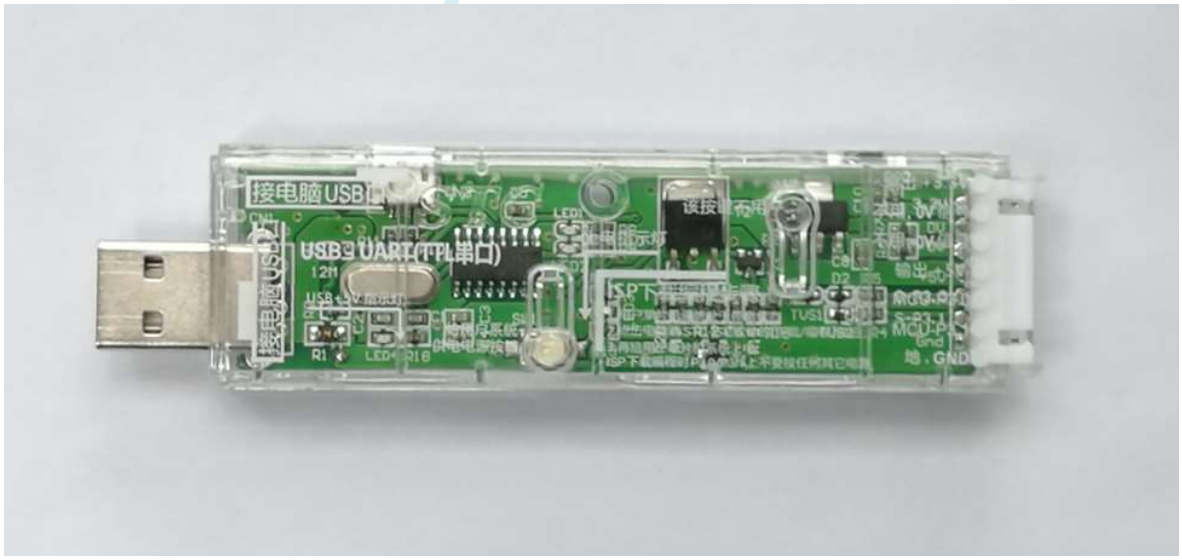
串口通讯脚连接部分参考电路图：



H.4 STC 通用 USB 转串口工具

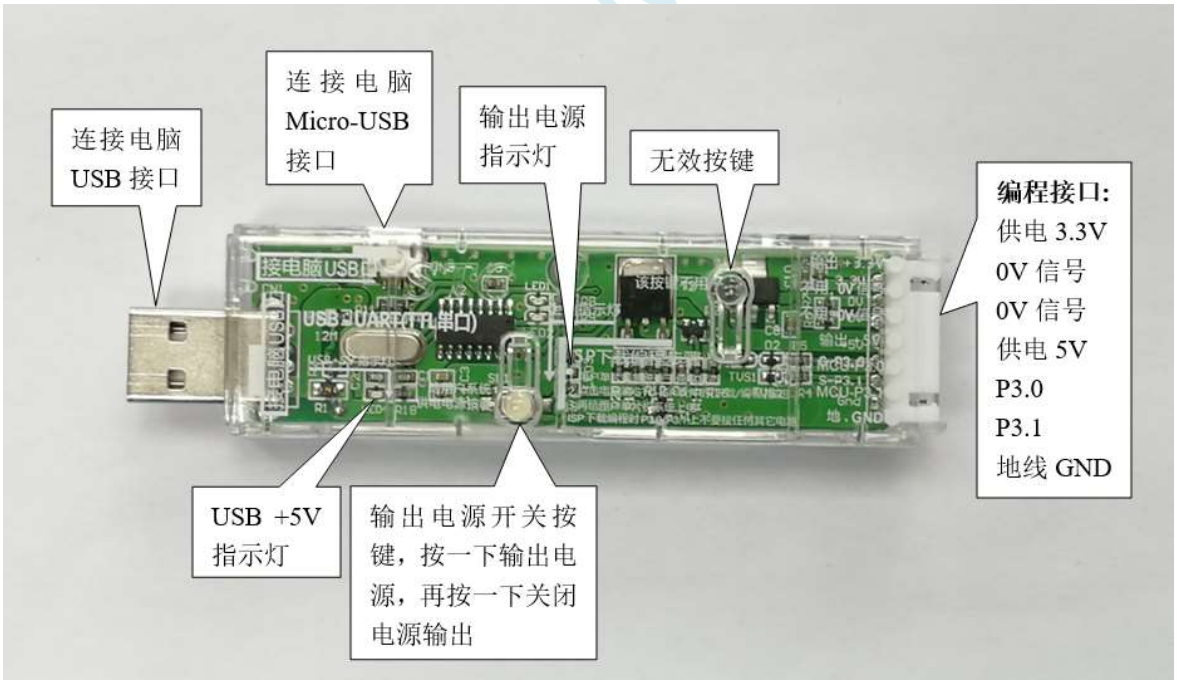
H.4.1 STC 通用 USB 转串口工具外观图

正面：



背面：

H.4.2 STC 通用 USB 转串口工具布局图



在此，需要对“电源开关”进行说明：

此按钮的作用与自锁开关相同，在开关按钮第一次按时，开关接通电源并保持，即自锁，在开关按钮第二次按时，开关断开电源。鉴于自锁开关使用过程中容易损坏的特点，我们设计了一套利用轻触开关替代自锁开关功能的电路，提高工具的使用寿命。

而对于 STC 的单片机，要想进行 ISP 下载，则必须是在上电复位时接收到串口命令才会开始执行 ISP

程序，所以使用 STC 通用 USB 转串口工具下载程序到 MCU 的正确步骤为：

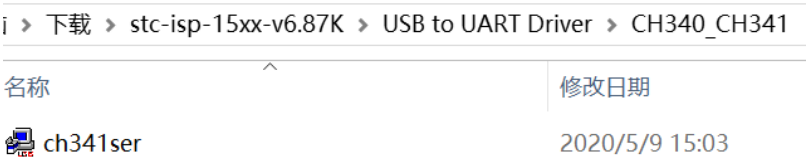
1. **使用 STC 通用 USB 转串口工具将待烧录 MCU 与电脑进行连接；**
2. **打开 STC 的 ISP 下载软件；**
3. **选择单片机型号；**
4. **选择 STC 通用 USB 转串口工具所对应的串口；**
5. **打开目标文件（HEX 格式或者 BIN 格式）；**
6. **点击 ISP 下载软件中的“下载/编程”按钮；**
7. **按一下 STC 通用 USB 转串口工具上的“电源开关”给 MCU 供电，即可开始下载。【冷启动烧录】**

此外，USB 接口与 Micro-USB 接口是相同的功能，用户根据需要连接其中一个接口到电脑即可。
编程接口的 0V 信号脚内部有 470 欧姆电阻接地，如果设置了 P1.0/P1.1=0/0 或者 P3.2/P3.3=0/0 时才能下载，可将 P1.0，P1.1 或者 P3.2，P3.3 接到 0V 信号脚。

H.4.3 STC 通用 USB 转串口工具驱动安装

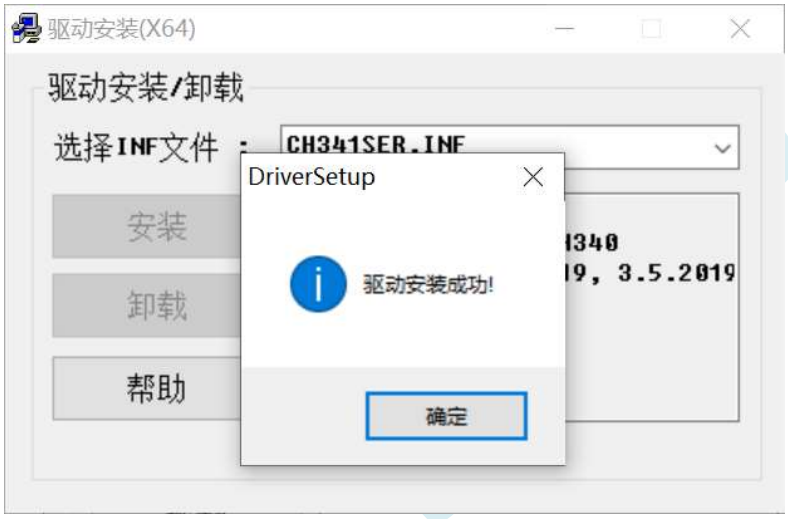
STC 通用 USB 转串口工具采用 CH340 USB 转串口芯片(可以外挂晶振,更精准),只要下载通用的 CH340 串口驱动程序进行安装即可，以下是 STC 官网（www.STCMCUDATA.com）提供的 CH341SER 串口驱动下载位置：

下载后进行解压，CH340 的驱动安装包路径 stc-isp-15xx-v6.87K\USB to UART Driver\CH340_CH341：



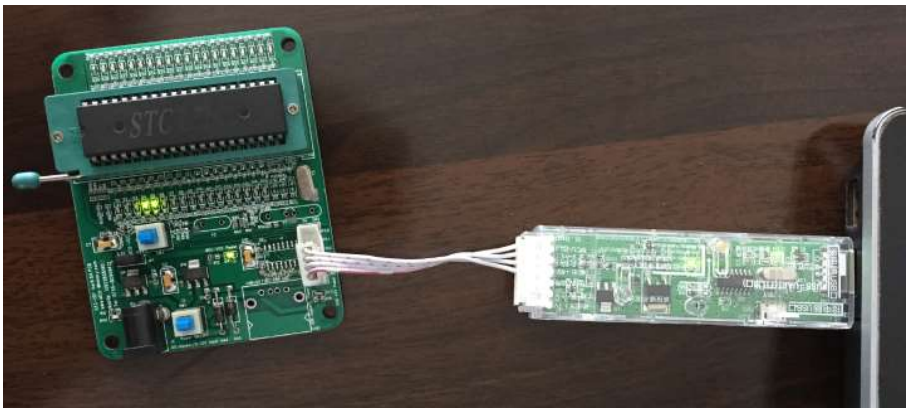
以 STC 官网提供的 CH341SER 串口驱动为例，双击“CH341SER.exe”安装包，在弹出的主界面点击“安装”按钮开始安装驱动程序：

然后弹出驱动安装成功对话框，点击“确定”按钮完成安装：

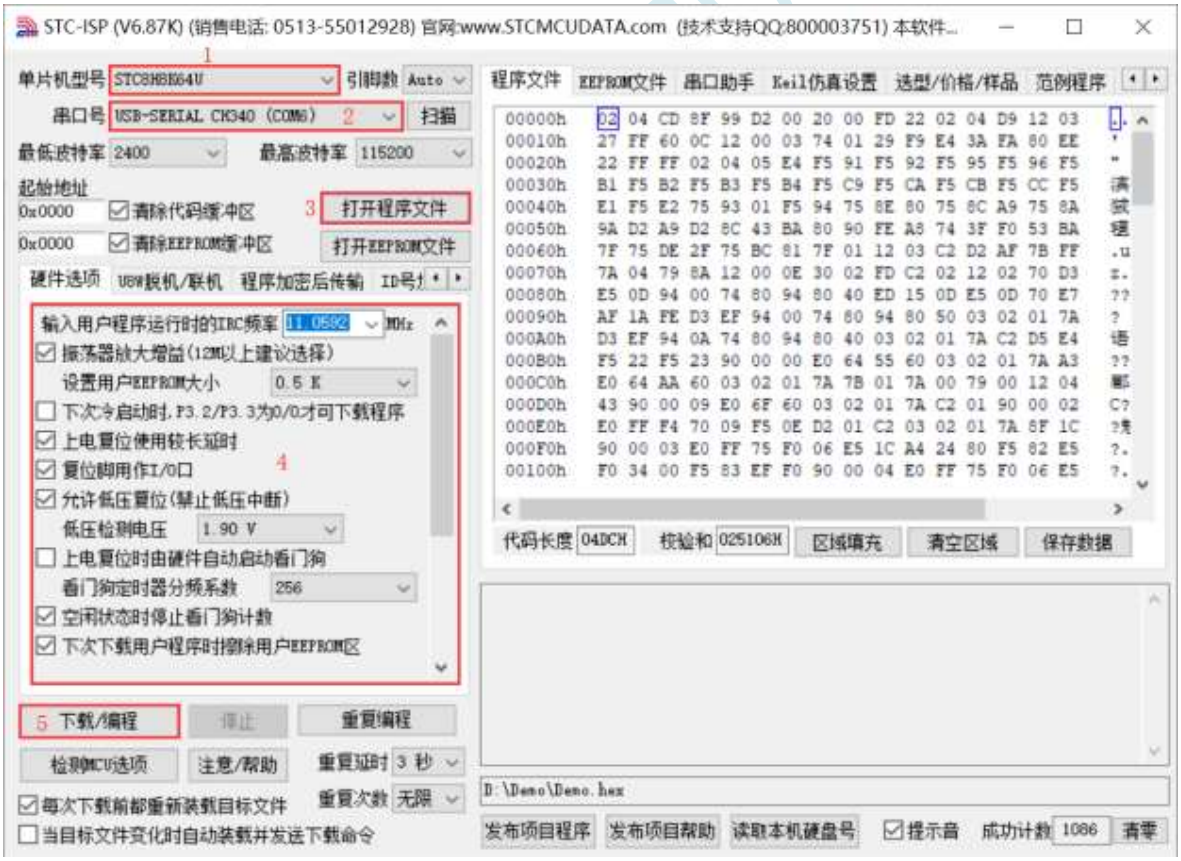


H.4.4 使用 STC 通用 USB 转串口工具下载程序到 MCU

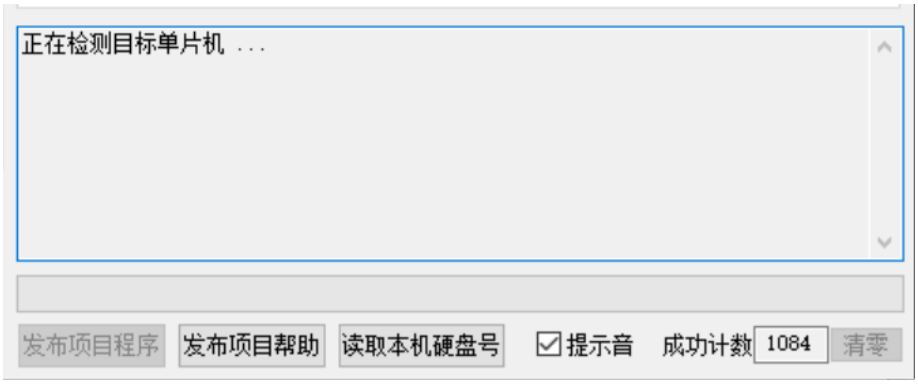
1. 使用 STC 通用 USB 转串口工具将待烧录 MCU 与电脑进行连接：



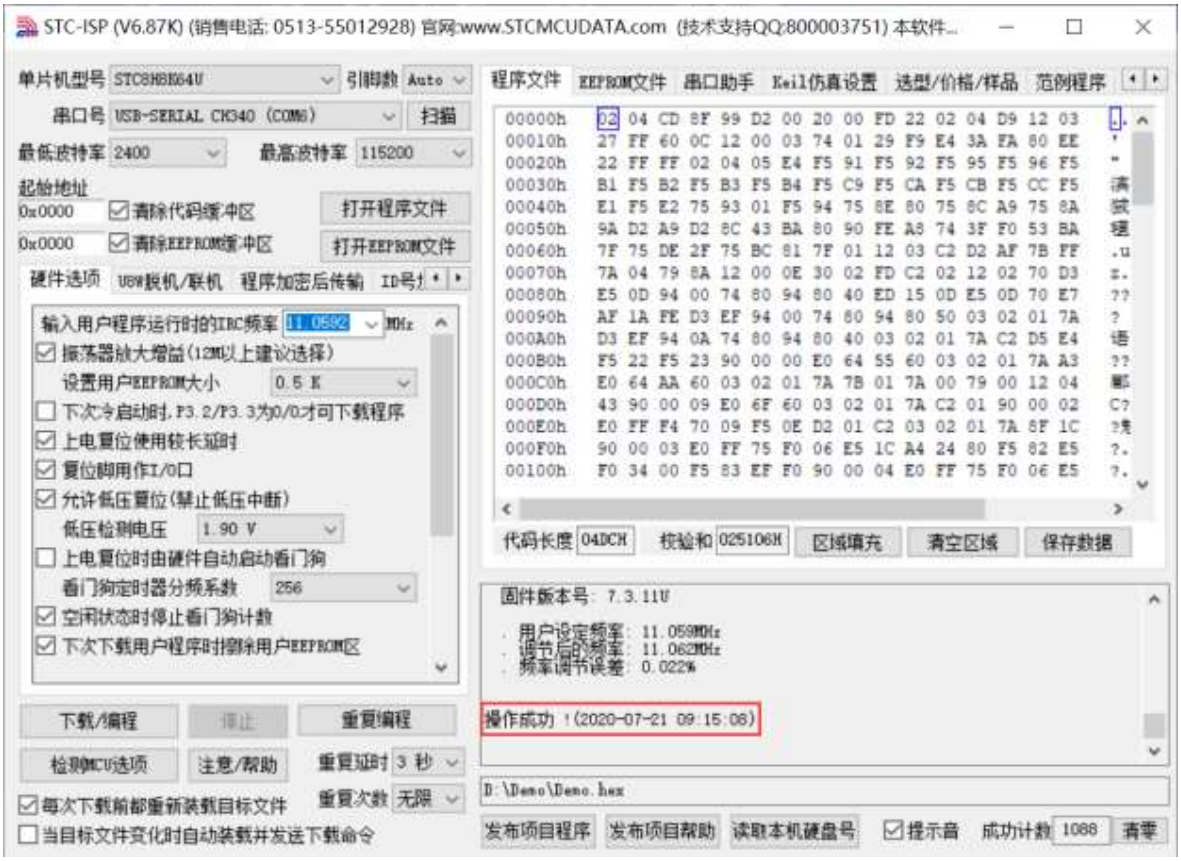
2. 打开 STC-ISP 软件；
3. 选择烧录芯片对应的型号；
4. 选择 STC 通用 USB 转串口工具所识别的串口号（当 STC 通用 USB 转串口工具与电脑正确连接后，软件会自动扫描并识别名称为“USB-SERIAL CH340 (COMx)”串口，具体的 COM 编号会因电脑不同而不同）。当有多个 USB 转串口线与电脑相连时，则必须手动选择；
5. 加载烧录程序；
6. 设置烧录选项；
7. 点击“下载/编程”按钮；



8. 右下角提示框显示“正在检测目标单片机 ...”时按一下 STC 通用 USB 转串口工具上的“电源开关”给 MCU 供电，即可开始下载【冷启动烧录】;



9. 等待下载结束，若下载成功，右下角提示框会显示“操作成功!”。



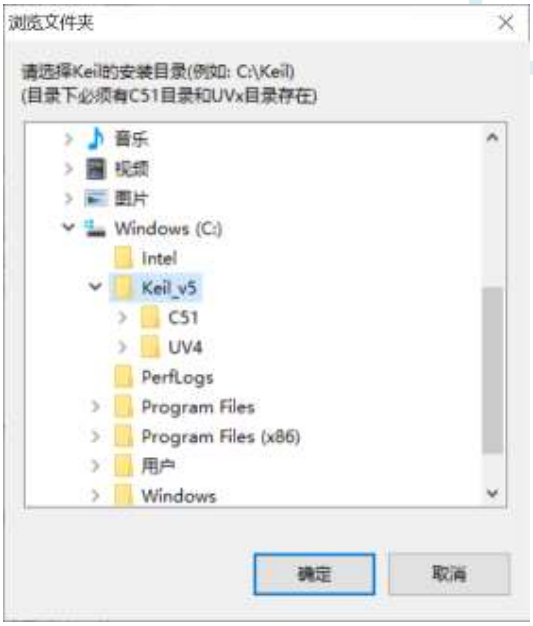
H.4.5 使用 STC 通用 USB 转串口工具仿真用户代码

目前 STC 的仿真都是基于 Keil 环境的，所以若需要使用 STC 通用 USB 转串口工具仿真用户代码，则必须要安装 Keil 软件。

Keil 软件安装完成后，还需要安装 STC 的仿真驱动。STC 的仿真驱动的安装步骤如下：
首先开 STC-ISP 下载软件；
然后在软件右边功能区的“Keil 仿真设置”页面中点击“添加型号和头文件到 Keil 中 添加 STC 仿真器

驱动到 Keil 中”按钮：

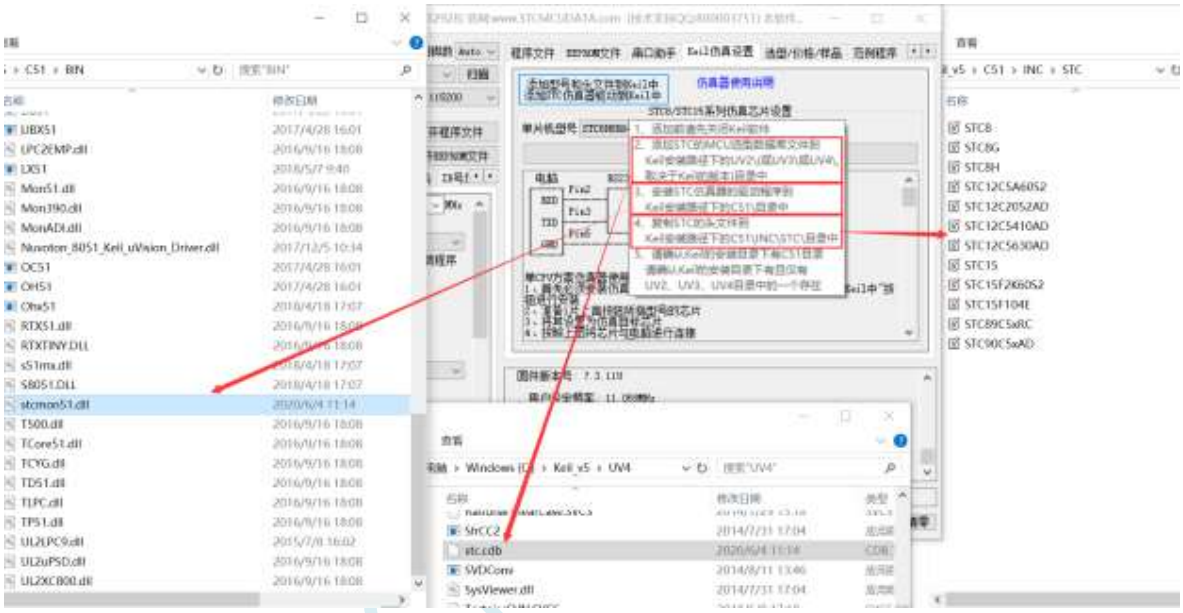
按下后会出现如下画面：



将目录定位到 Keil 软件的安装目录，然后确定。

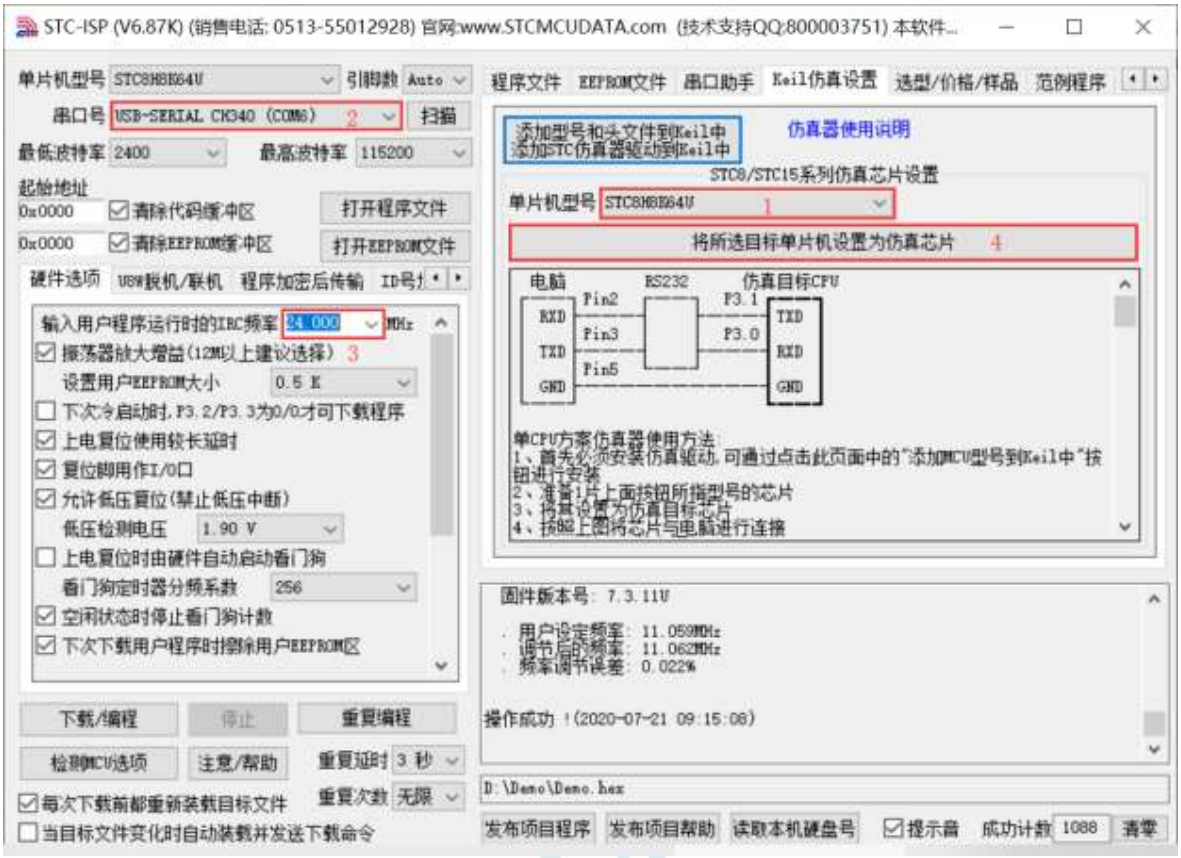
安装成功后会弹出如下的提示框：

在 Keil 的相关目录中可以看到如下的文件，即表示驱动正确安装了。



由于在默认状态下，STC 的主控芯片并不是一颗仿真芯片，不具有仿真功能，所以若需要进行仿真，则还需要将 STC 的主控芯片设置为仿真芯片。
制作仿真芯片步骤如下：

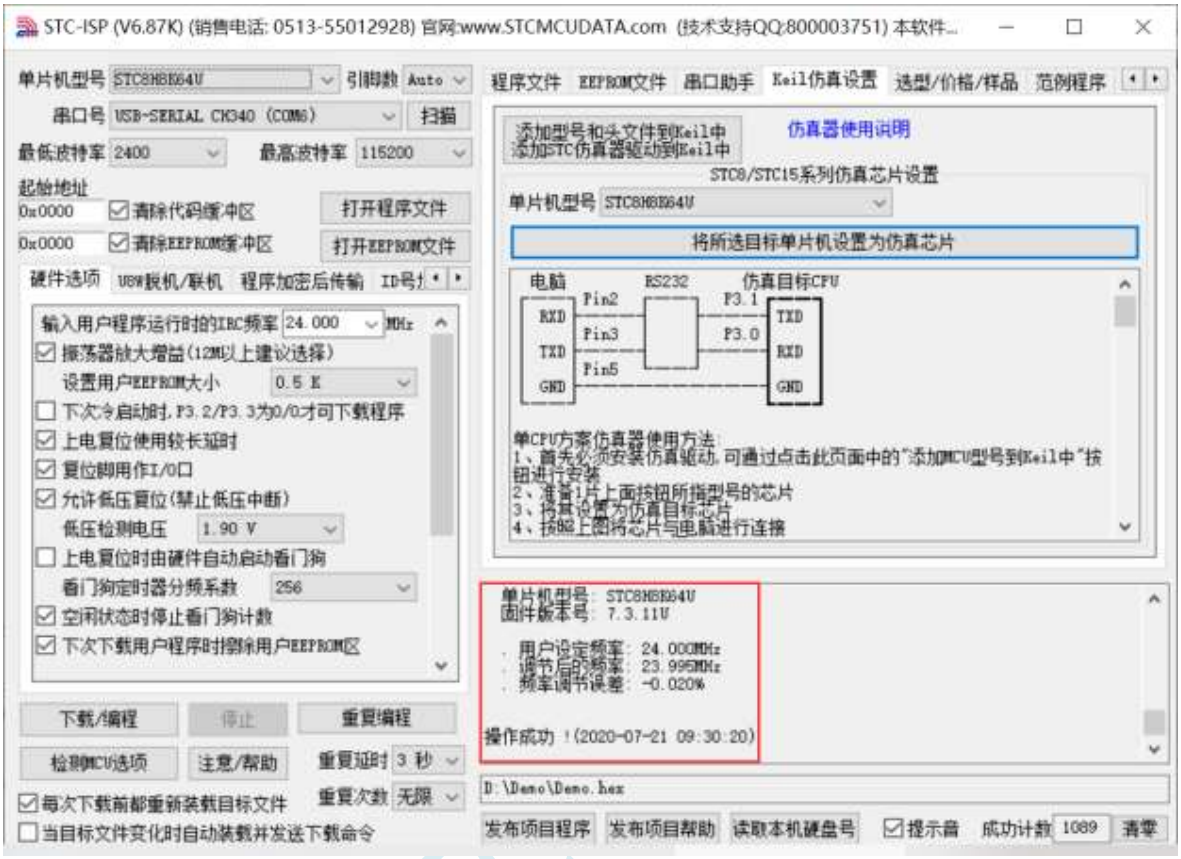
首先使用 STC 通用 USB 转串口工具将 MCU 与电脑进行连接；
然后打开 STC 的 ISP 下载软件，并在串口号的下拉列表中选择串口工具所对应的串口号；
选择 MCU 单片机型号；
选择用户程序运行的 IRC 频率，制作仿真芯片时选择的频率与所仿真的用户程序所设置的频率一致，才能达到真实的运行效果。



然后在软件右边功能区的“Keil 仿真设置”页面中点击“将所选目标单片机设置为仿真芯片”按钮，按下后会出现如下画面：

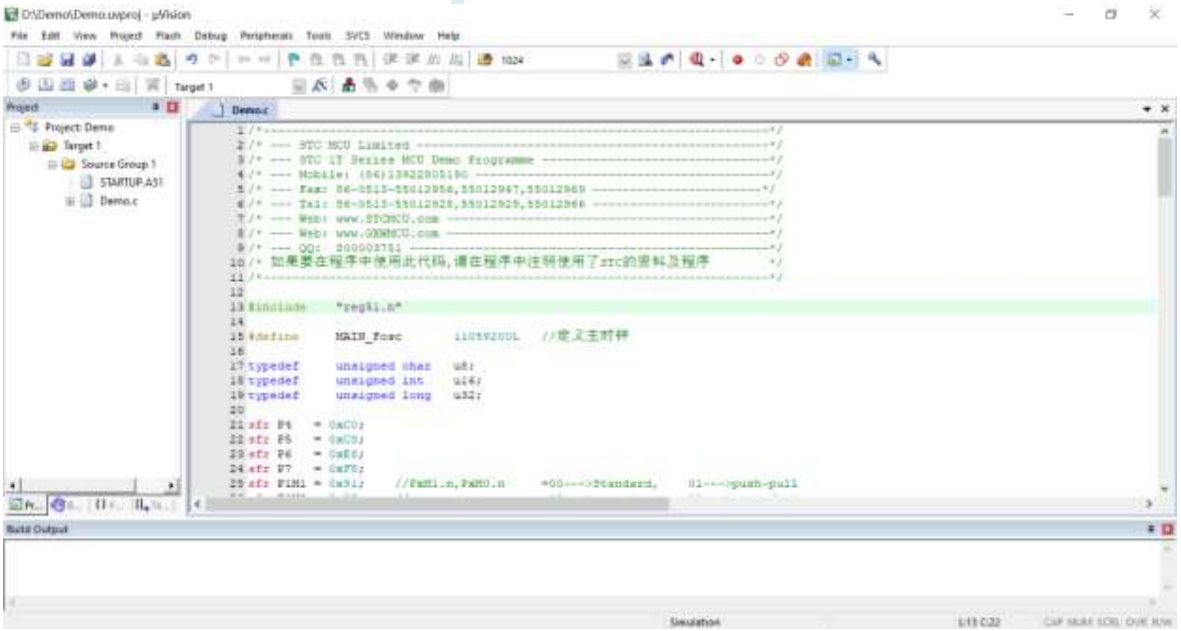
接下来需要按一下 STC 通用 USB 转串口工具上的“**电源开关**”给 MCU 供电【冷启动】，即可开始制作仿真芯片。

若设置成功，会出现如下的画面：



到此，仿真芯片便制作成功了。

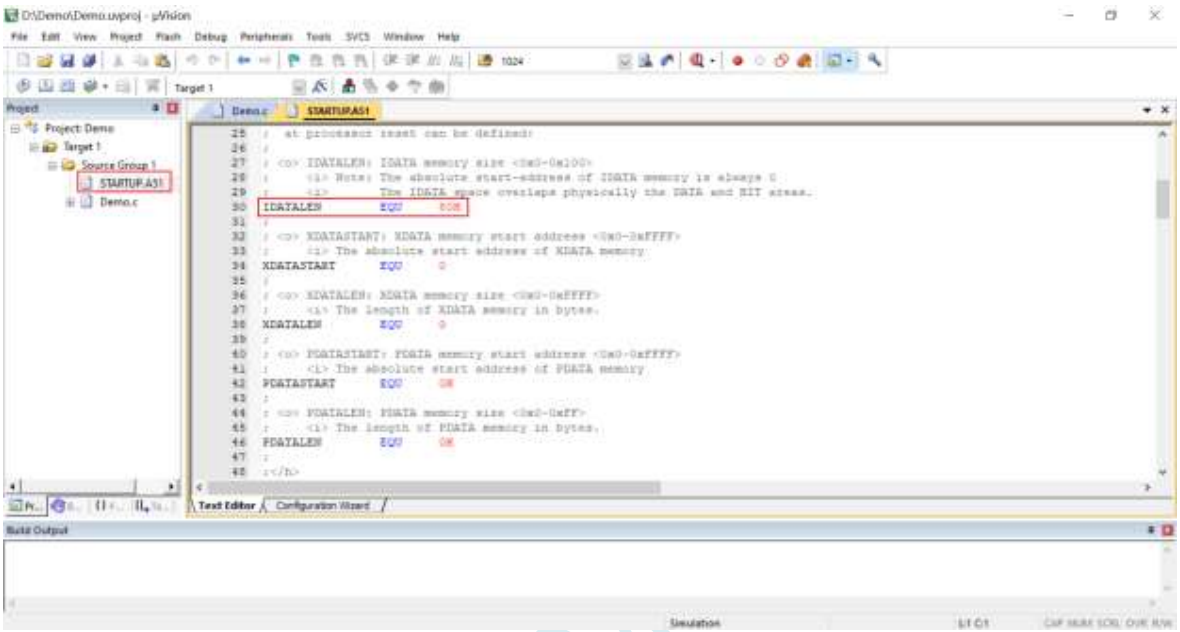
接下来我们打开一个项目进行仿真：



然后进行下面的项目设置：

附加说明一点：

当创建的是 C 语言项目，且有将启动文件“STARTUP.A51”添加到项目中时，里面有一个命名为“IDATALEN”的宏定义，它是用来定义 IDATA 大小的一个宏，默认值是 128，即十六进制的 80H，同时它也是启动文件中需要初始化为 0 的 IDATA 的大小。所以当 IDATA 定义为 80H，那么 STARTUP.A51 里面的代码则会将 IDATA 的 00-7F 的 RAM 初始化为 0；同样若将 IDATA 定义为 0FFH，则会将 IDATA 的 00-FF 的 RAM 初始化为 0。



我们所选的 STC8H 系列的单片机的 IDATA 大小为 256 字节（00-7F 的 DATA 和 80H-FFH 的 IDATA），但由于在 RAM 的最后 17 个字节有写入 ID 号以及相关的测试参数，若用户在程序中需要使用这一部分数据，则一定不要将 IDATALEN 定义为 256。

按下快捷键“Alt+F7”或者选择菜单“Project”中的“Option for Target ‘Target1’”

在“Option for Target ‘Target1’”对话框中对项目进行配置：

第 1 步、进入到项目的设置页面，选择“Debug”设置页；

第 2 步、选择右侧的硬件仿真“Use …”；

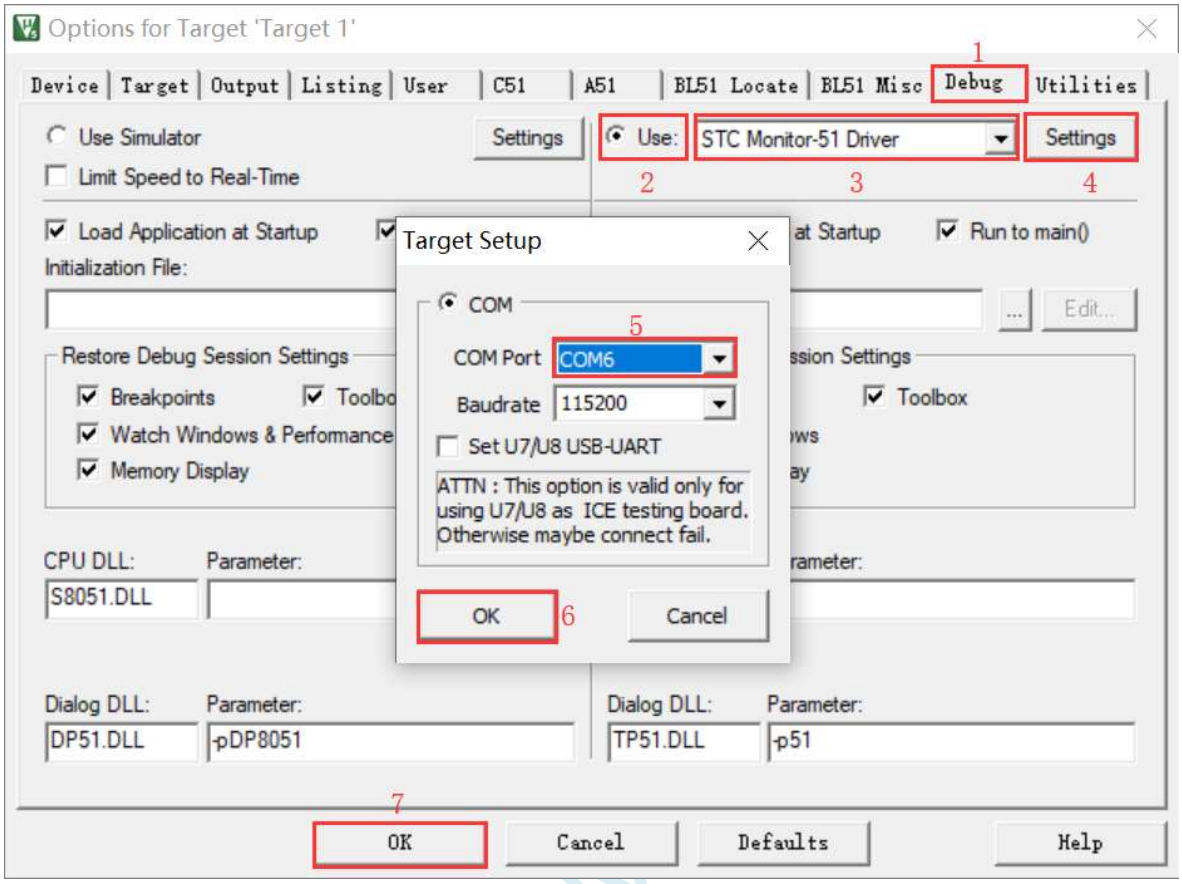
第 3 步、在仿真驱动下拉列表中选择“STC Monitor-51 Driver”项；

第 4 步、点击“Settings”按钮，进入串口的设置画面；

第 5 步、对串口的端口号和波特率进行设置，串口号要选择 STC 通用 USB 转串口工具所对应的串口，波特率一般选择 115200 或者 57600。

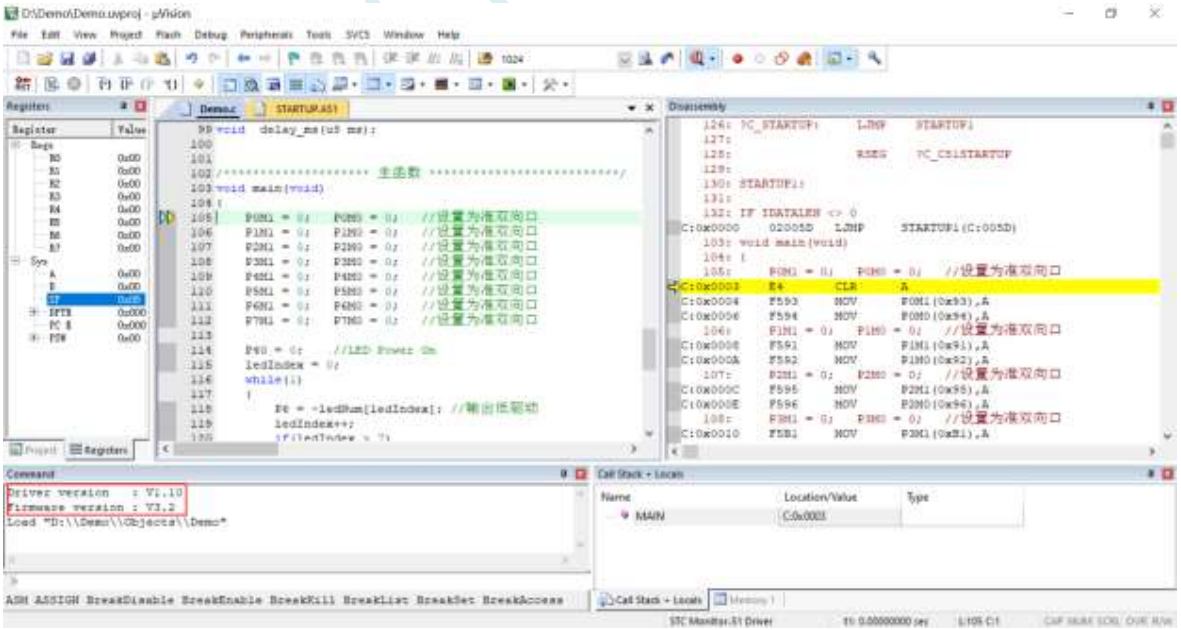
确定完成仿真设置。

详细步骤如下图所示：

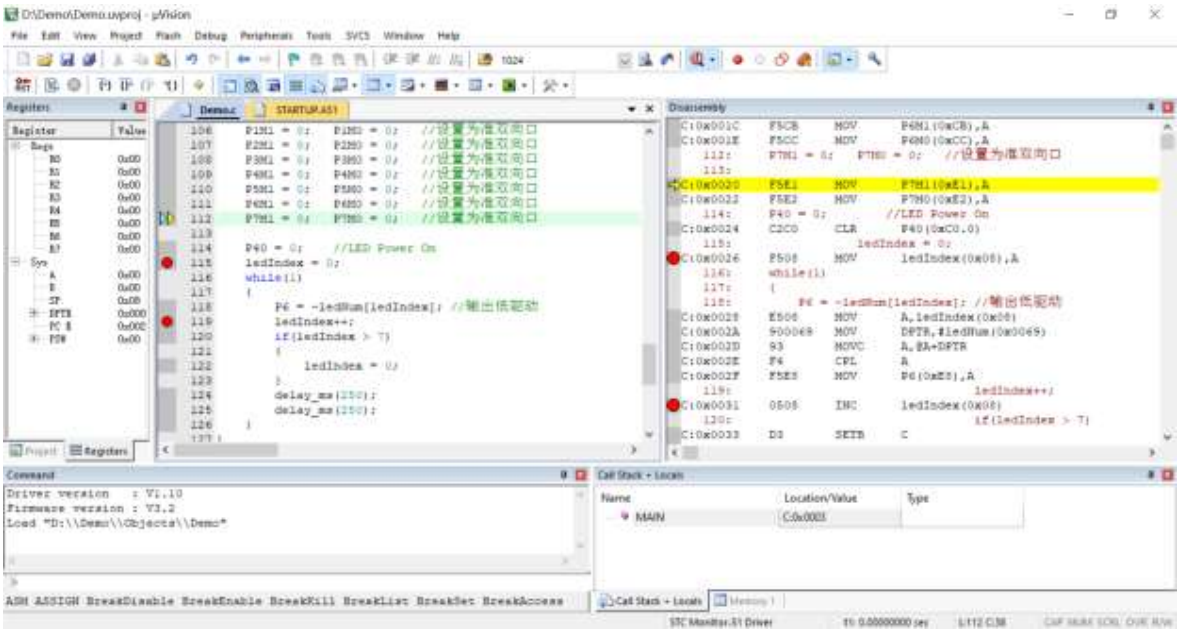


完成了上面所有的工作后，即可在 Keil 软件中按“Ctrl+F5”开始仿真调试。

若硬件连接无误的话，将会进入到类似于下面的调试界面，并在命令输出窗口显示当前的仿真驱动版本号和当前仿真监控代码固件的版本号，如下图所示：



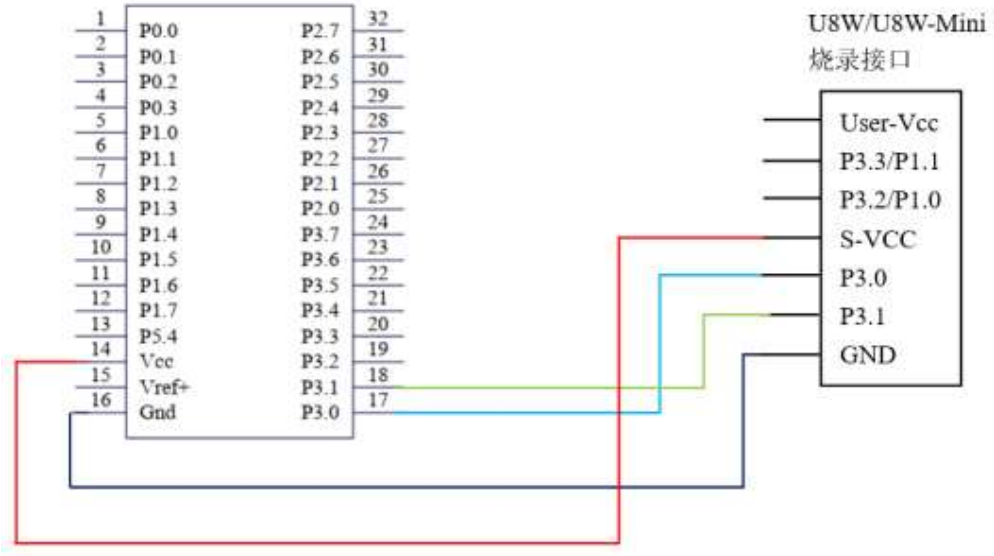
仿真调试过程中，可执行复位、全速运行、单步运行、设置断点等多中操作。



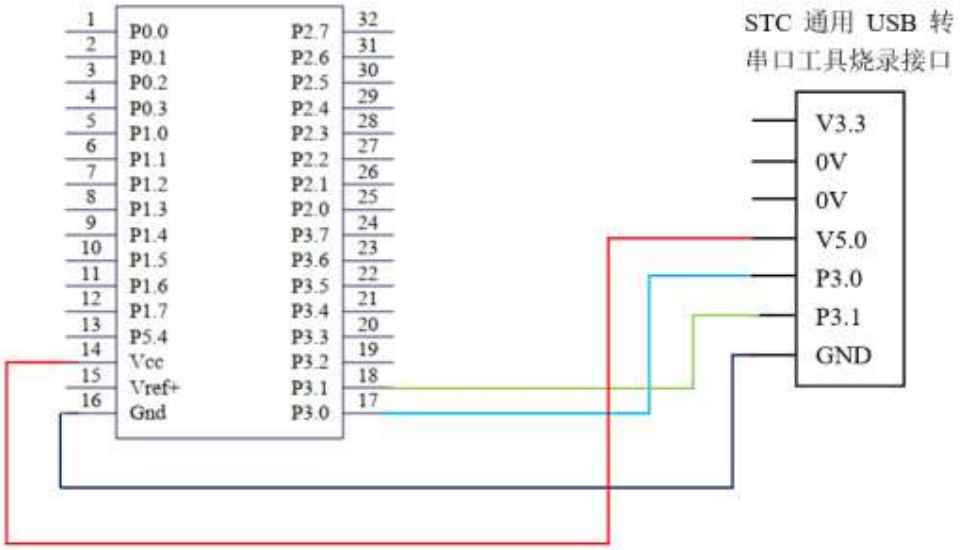
如上图所示，可在程序中设置多个断点，断点设置的个数目前最大允许 20 个（理论上可设置任意个，但是断点设置得过多会影响调试的速度）。

H.5 应用线路图

H.5.1 U8W 工具应用参考线路图



H.5.2 STC 通用 USB 转串口工具应用参考线路图


1 P0.0
2 P0.1
3 P0.2
4 P0.3
5 P1.0
6 P1.1
7 P1.2
8 P1.3
9 P1.4
10 P1.5
11 P1.6
12 P1.7
13 P5.4
14 Vcc
15 Vref+
16 Gnd
32 P2.7
31 P2.6
30 P2.5
29 P2.4
28 P2.3
27 P2.2
26 P2.1
25 P2.0
24 P3.7
23 P3.6
22 P3.5
21 P3.4
20 P3.3
19 P3.2
18 P3.1
17 P3.0
STC 通用 USB 转
串口工具烧录接口
V3.3
0V
0V
V5.0
P3.0
P3.1
GND

附录I　STC 仿真使用说明书

I.1　概述

STC8G/8H 系列单片机均支持在线仿真。支持包括下载用户代码、芯片复位、全速运行、单步运行、设置断点（理论断点个数为无限个，但为了提高仿真效率，目前限制为最多 20 个断点）、查看变量等基本的仿真操作，方便用户调试代码，查找代码中的逻辑错误，进而缩短项目开发周期。

仿真接口可为 USB 或者串口，单片机本身就是仿真器，不需要额外的仿真器即可实现全部的仿真功能。相应的 USB 口或者串口本为仿真专用端口，但当关闭仿真功能后，用户将可随意将仿真接口当作 GPIO、USB 或者串口进行使用。

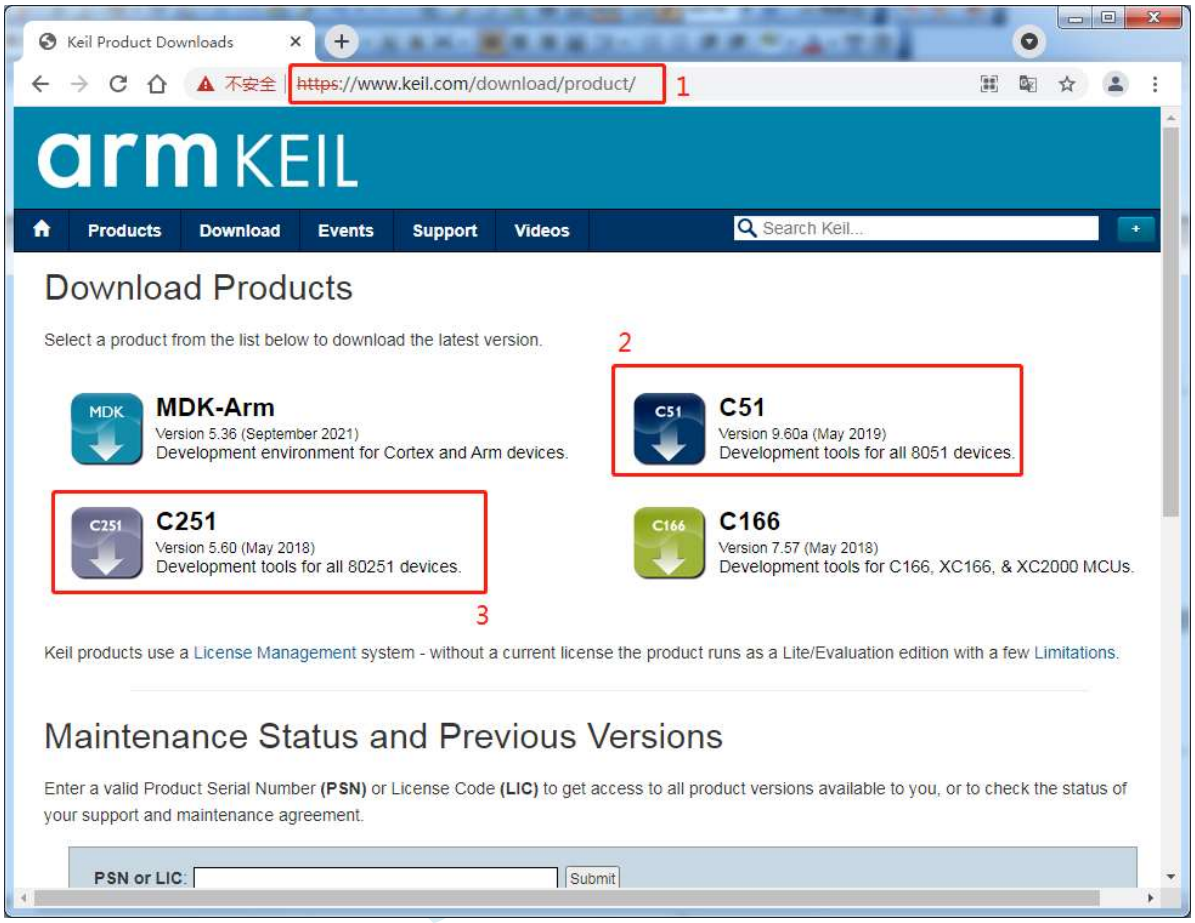
目前所有单片机的仿真模式均为软件监控仿真模式，会占用系统部分资源，各系列单片机仿真时所占用的资源如下表所示：

单片机系列	仿真接口	占用资源		
		端口	数据存储器（XDATA）	程序存储器
STC8H8K64U 系列-B 版本	USB	D+，D-	768 字节（1D00H-1FFFH）	0 字节
	串口	P3.0，P3.1	768 字节（1D00H-1FFFH）	0 字节
		P3.6，P3.7		
		P1.6，P1.7		
		P4.3，P4.4		
STC8H8K64U 系列-A 版本	串口	P3.0，P3.1	768 字节（1D00H-1FFFH）	0 字节
		P3.6，P3.7		
		P1.6，P1.7		
		P4.3，P4.4		
STC8H4K64T 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0D00H-0FFFH）	0 字节
STC8H3K64S4 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0900H-0BFFH）	0 字节
STC8H1K16 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0100H-03FFH）	0 字节
STC8H1K08 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0100H-03FFH）	0 字节
STC8G2K64S4 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0500H-07FFH）	0 字节
STC8G1K08 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0100H-03FFH）	0 字节
STC8C2K64S4 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0500H-07FFH）	0 字节
STC8A8K64D4 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（1D00H-1FFFH）	0 字节
STC8A8K64S4A12 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（1D00H-1FFFH）	0 字节
STC8F2K64S4 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0500H-07FFH）	0 字节
STC8F1K08S2 系列	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0100H-03FFH）	0 字节
IAP15W4K58S4	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0D00H-0FFFH）	0 字节
IAP15F2K61S2	串口	P3.0，P3.1	768 字节（0500H-07FFH）	0 字节

I.2 安装 Keil 软件

STC 单片机的仿真基于 Keil 开发环境，所以在进行仿真前，必须先安装 Keil 软件。

可在下图所示的地址下载 C51 和 C251 开发包



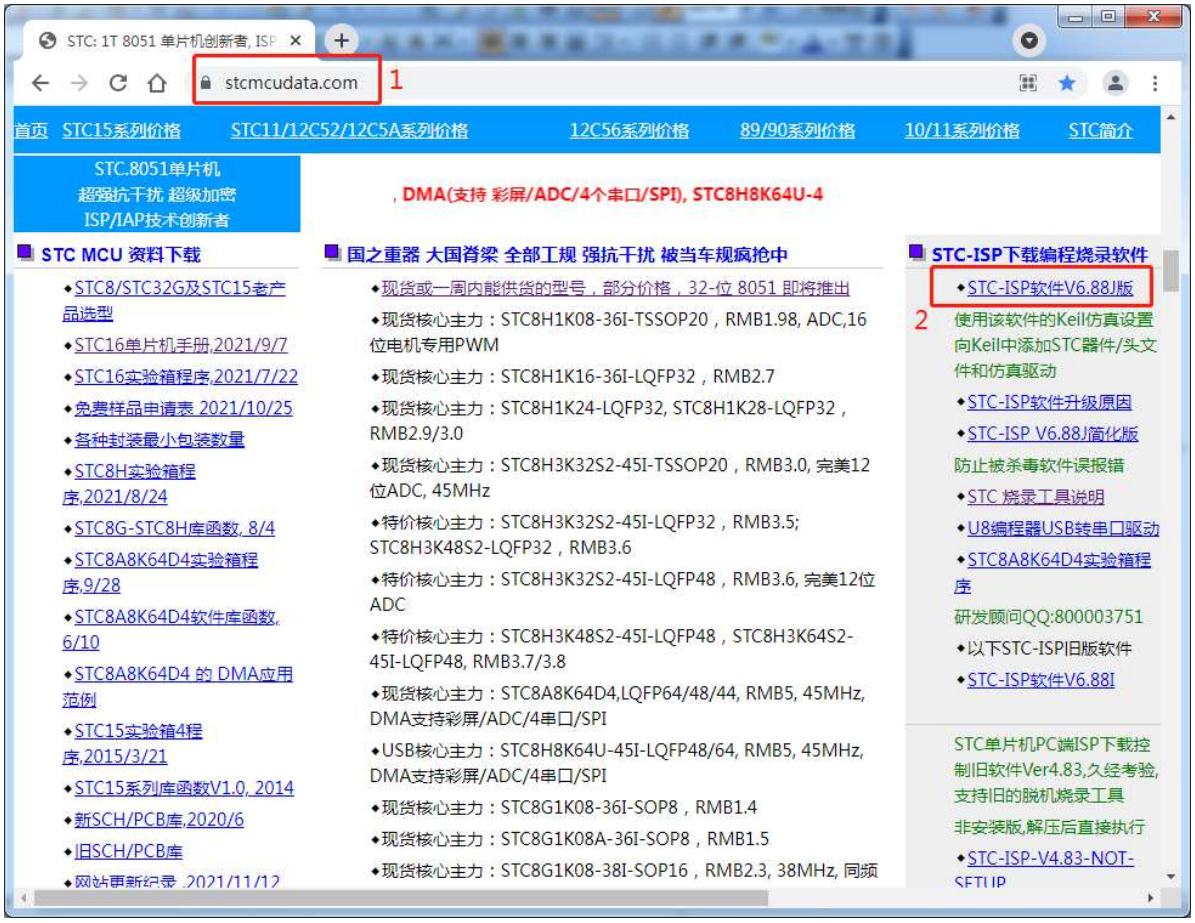
注意：最新的 Keil-UV5 软件默认是不包含 8051 和 80251 的工具包的，必须手动下载并安装。

I.3 安装仿真驱动

安装完成 Keil 开发环境后，还需要安装 STC 专用仿真驱动程序。

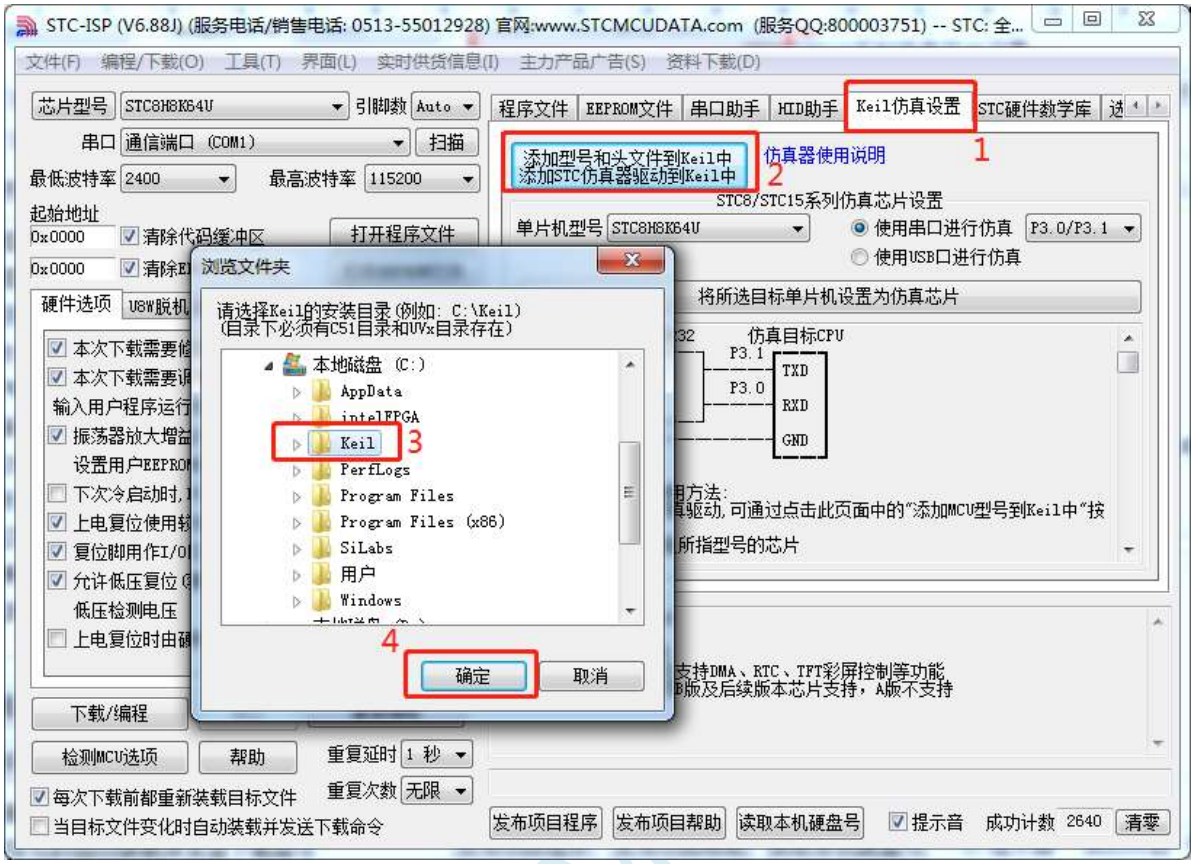
步骤如下：

首先从 STC 官网下载最新的 STC-ISP 下载软件

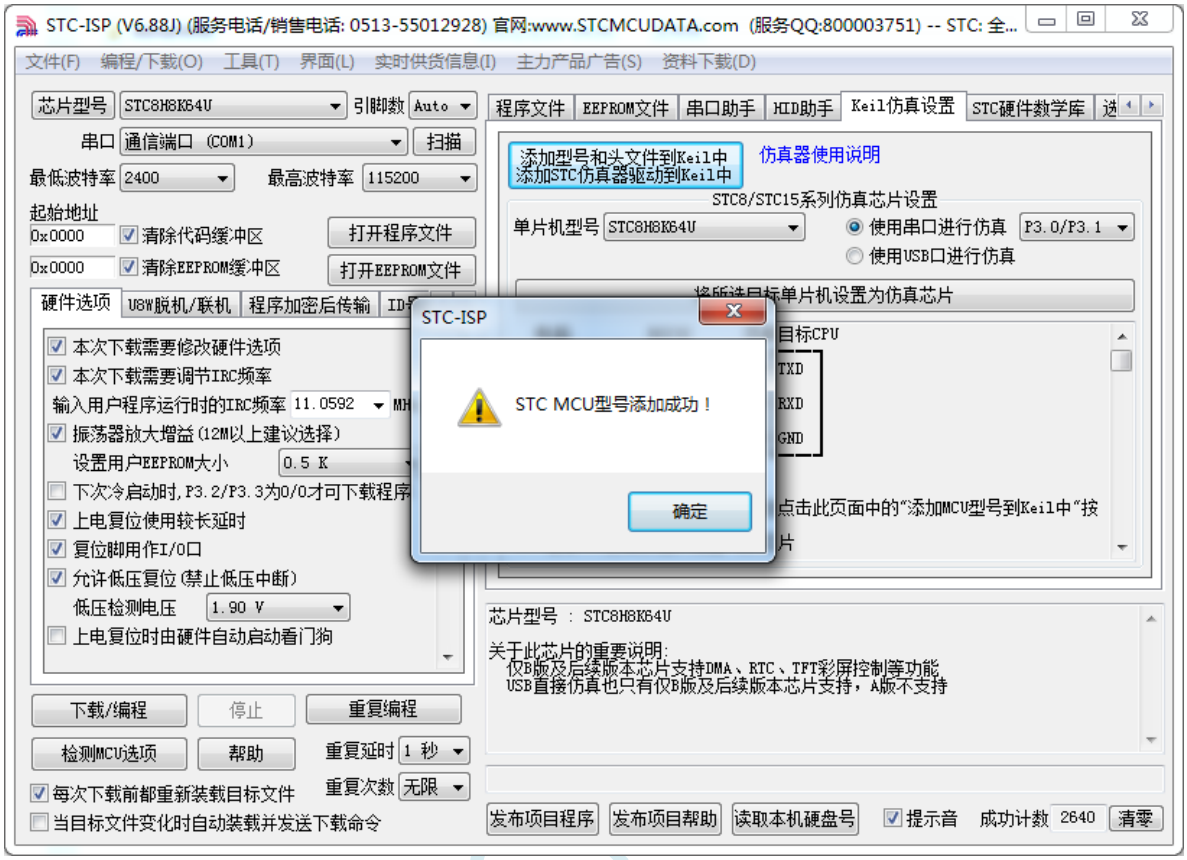


下载并解压完成后，打开软件包中的“stc-isp-vxx.exe”可执行文件

点击下载软件“Keil 仿真设置”页面中的“添加型号和头文件...”按钮（如下图“2”）


STC-ISP (V6.88J) (服务电话/销售电话: 0513-55012928) 官网:www.STCMCUDATA.com (服务QQ:800003751) -- STC: 全...
文件(F) 编程/下载(O) 工具(T) 界面(L) 实时供货信息(I) 主力产品广告(S) 资料下载(D)
芯片型号 STC8H8K64U 引脚数 Auto
串口 通信端口 (COM1) 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
硬件选项 U8W脱机
本次下载需要修
本次下载需要调
输入用户程序运行
振荡器放大增益
设置用户EEPROM
下次冷启动时,
上电复位使用较
复位脚用作I/O
允许低压复位
低压检测电压
上电复位时由硬
下载/编程
检测MCU选项 帮助
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
重复延时 1 秒
重复次数 无限
程序文件 EEPROM文件 串口助手 HID助手 Keil仿真设置 STC硬件数学库
添加型号和头文件到Keil中
添加STC仿真器驱动到Keil中
仿真器使用说明
1
2
STC8/STC15系列仿真芯片设置
单片机型号 STC8H8K64U
使用串口进行仿真 P3.0/P3.1
使用USB口进行仿真
将所选目标单片机设置为仿真芯片
仿真目标CPU
P3.1
P3.0
TXD
RXD
GND
用方法:
真驱动,可通过点击此页面中的"添加MCU型号到Keil中"按
所指型号的芯片
支持DMA、RTC、TFT彩屏控制等功能
B版及后续版本芯片支持,A版不支持
发布项目程序 发布项目帮助 读取本机硬盘号 提示音 成功计数 2640 清零
浏览文件夹
请选择Keil的安装目录(例如: C:\Keil)
(目录下必须有C51目录和UVx目录存在)
本地磁盘 (C:)
AppData
intelFPGA
Keil
3
PerfLogs
Program Files
Program Files (x86)
SiLabs
用户
Windows
4
确定
取消

在弹出的“浏览文件夹”窗口中，选中 Keil 的安装目录（一般 Keil 的安装目录为“c:\keil”），点击确定后，若弹出“STC MCU 型号添加成功”则表示驱动已安装完成。



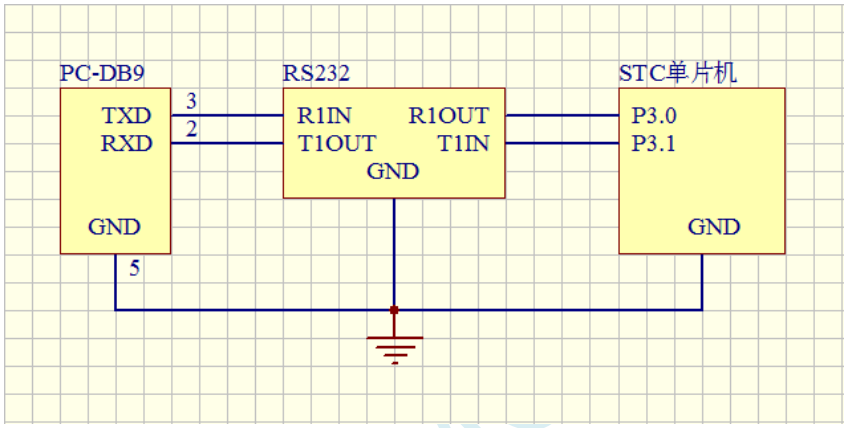
I.4 串口直接仿真

I.4.1 制作串口仿真芯片

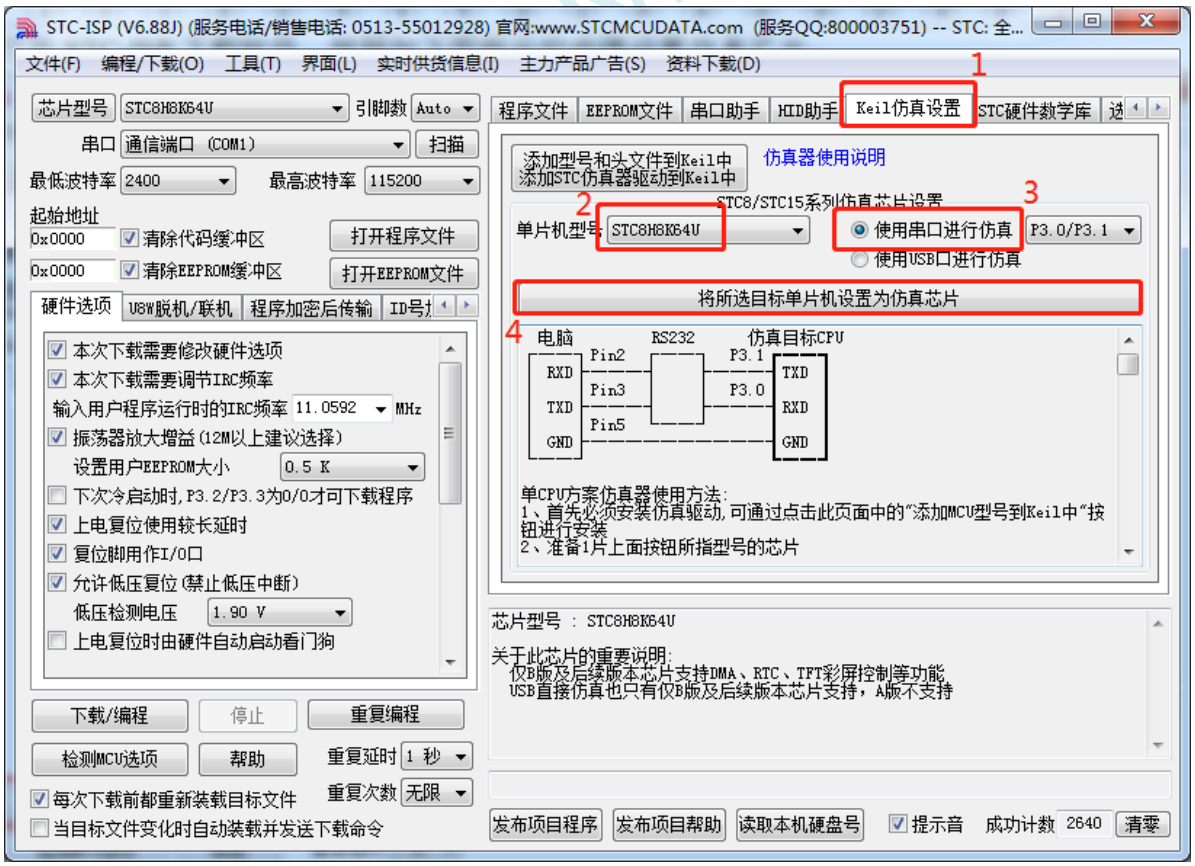
STC 单片机出厂时，仿真功能默认是关闭的，若要使用仿真功能，则需使用 STC-ISP 下载软件将目标单片机设置为仿真芯片。

设置步骤如下：

首先将目标芯片如下图所示的方式和电脑的串口连接在一起，并将单片机断电



打开 STC-ISP 下载软件，按照如下图所示的步骤设置仿真芯片

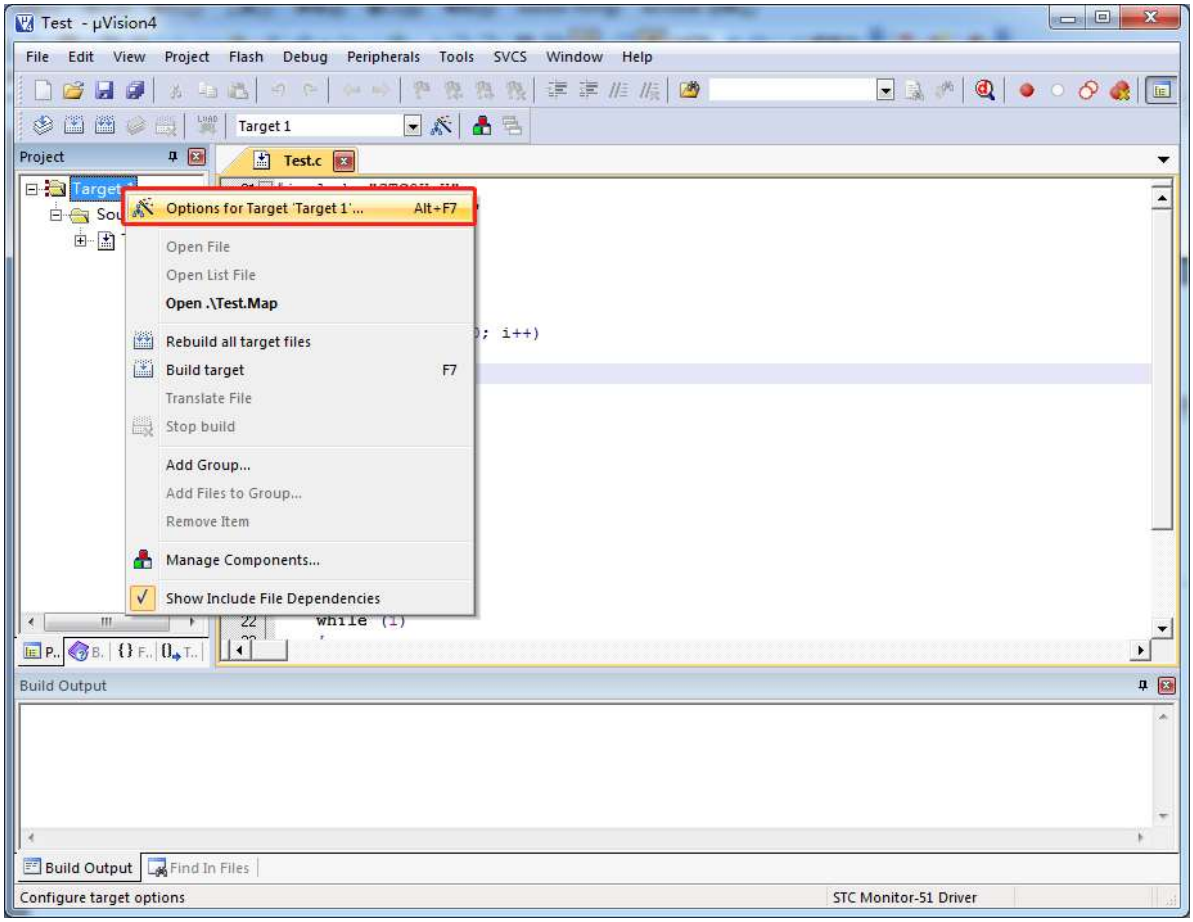


当出现如下画面时，再给单片机上电

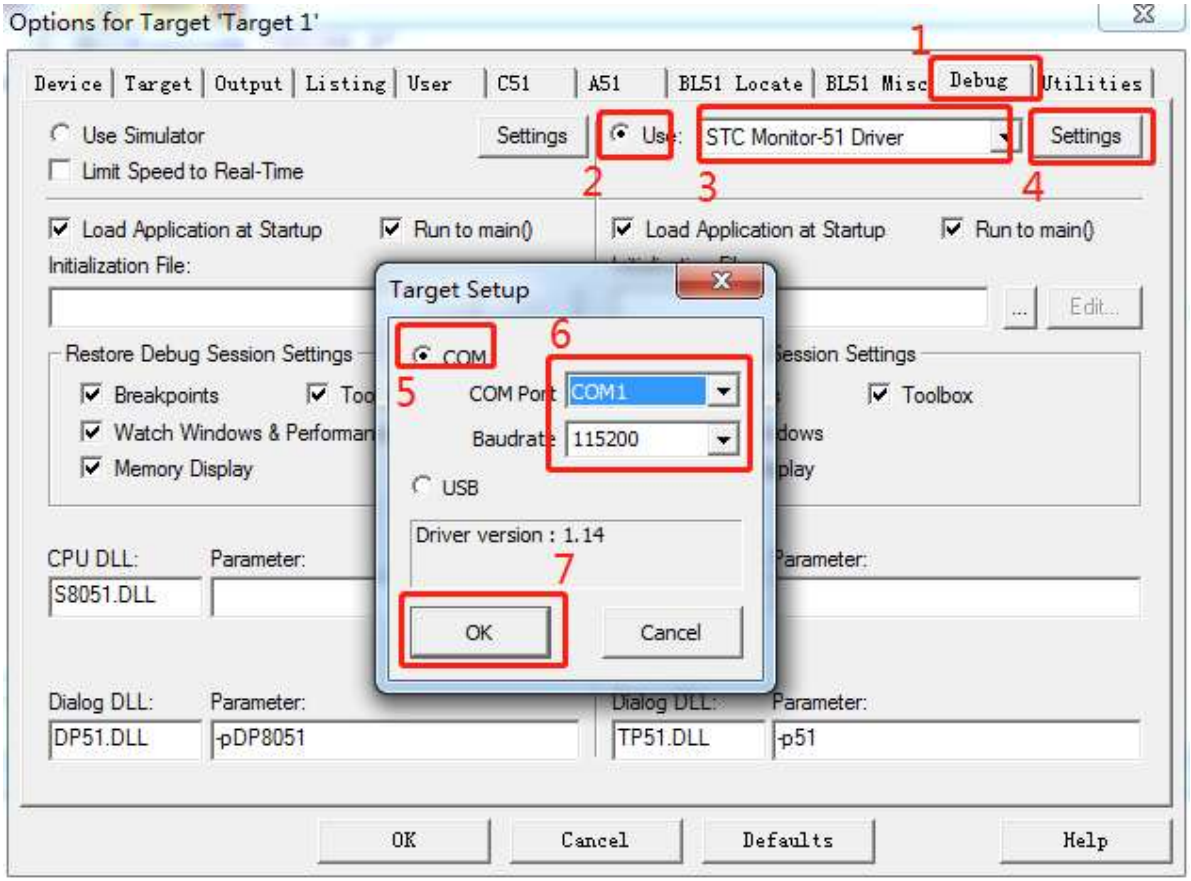
下载完成后，仿真芯片即制作完成

I.4.2 在 Keil 软件中进行串口仿真设置

在 Keil 软件中打开项目文件，并在下图所示的右键菜单中点击“Options for ...”



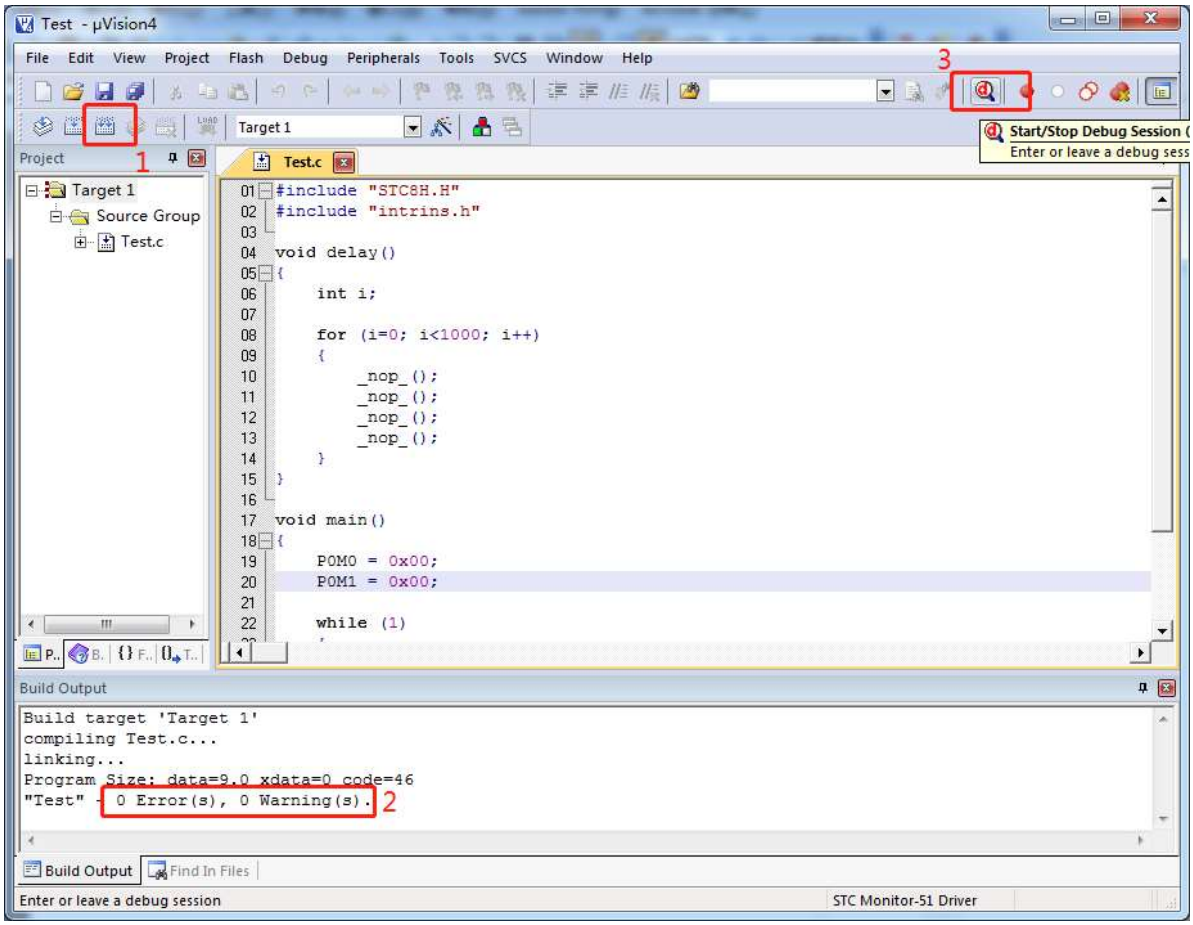
在项目选项中，按如下图所示的步骤进行串口仿真设置

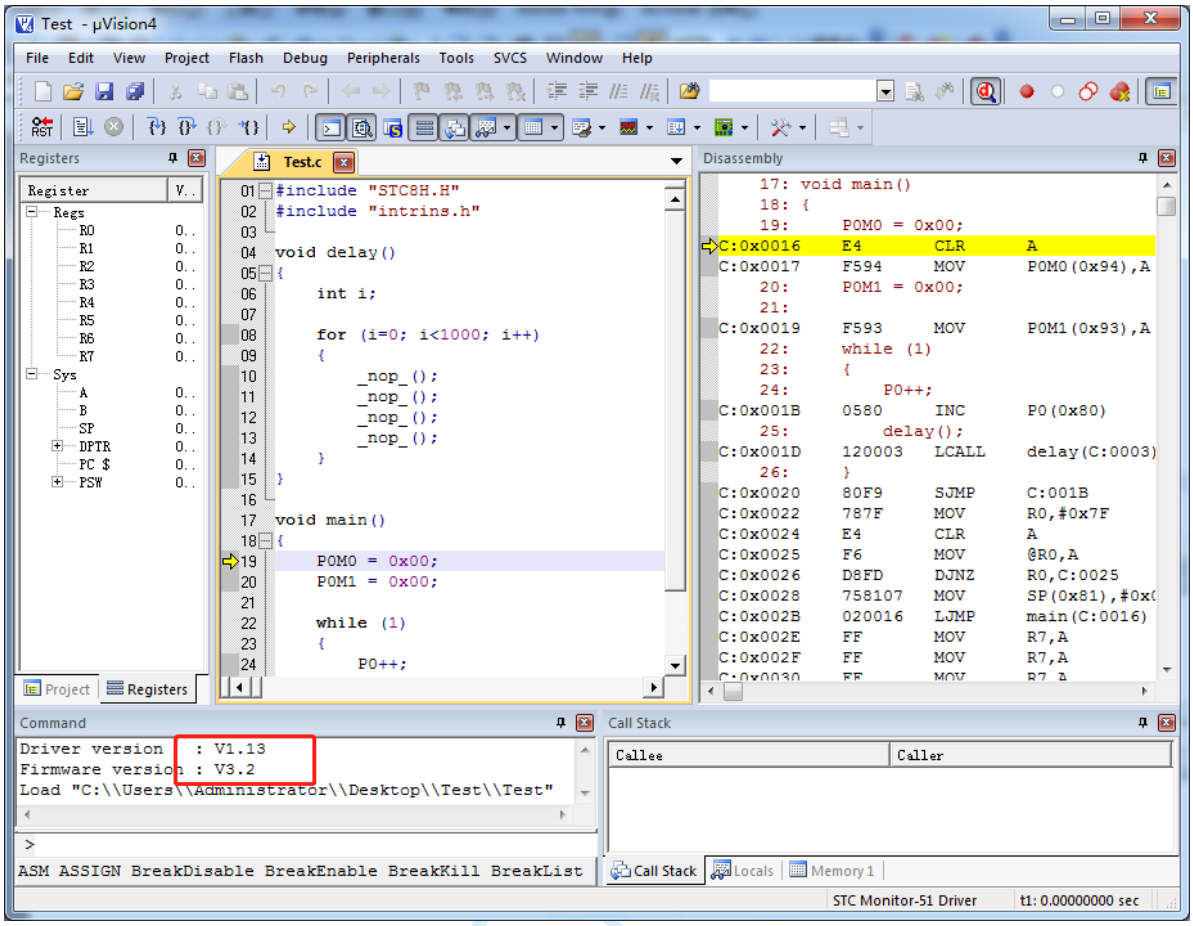


注意：串口请根据实际的连接进行选择，波特率一般选择 115200

I.4.3 在 Keil 软件中使用串口进行仿真

在 Keil 环境下，编辑完成源代码，并编译无误后，即可开始仿真





若芯片制作和连接均无误，则会如上图所示显示仿真驱动版本，并可正确下载用户代码到单片机，接下来便可进行运行、单步、断点等调试功能了。

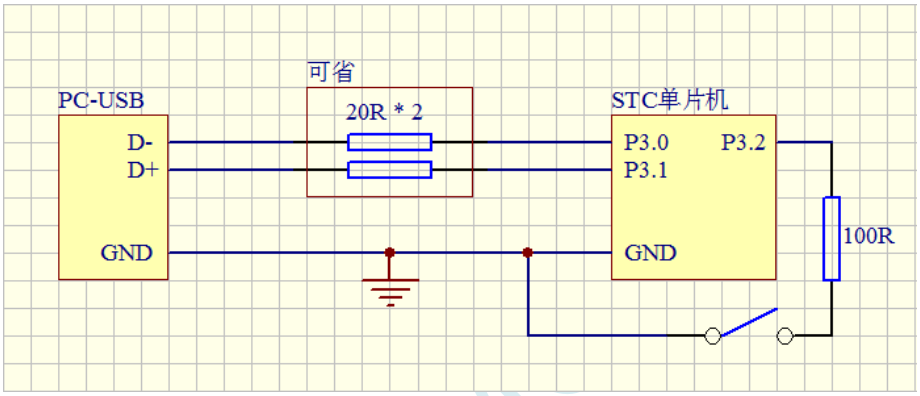
I.5 USB 直接仿真（目前只有 STC8H8K64U-B 版本芯片支持）

I.5.1 制作 USB 仿真芯片

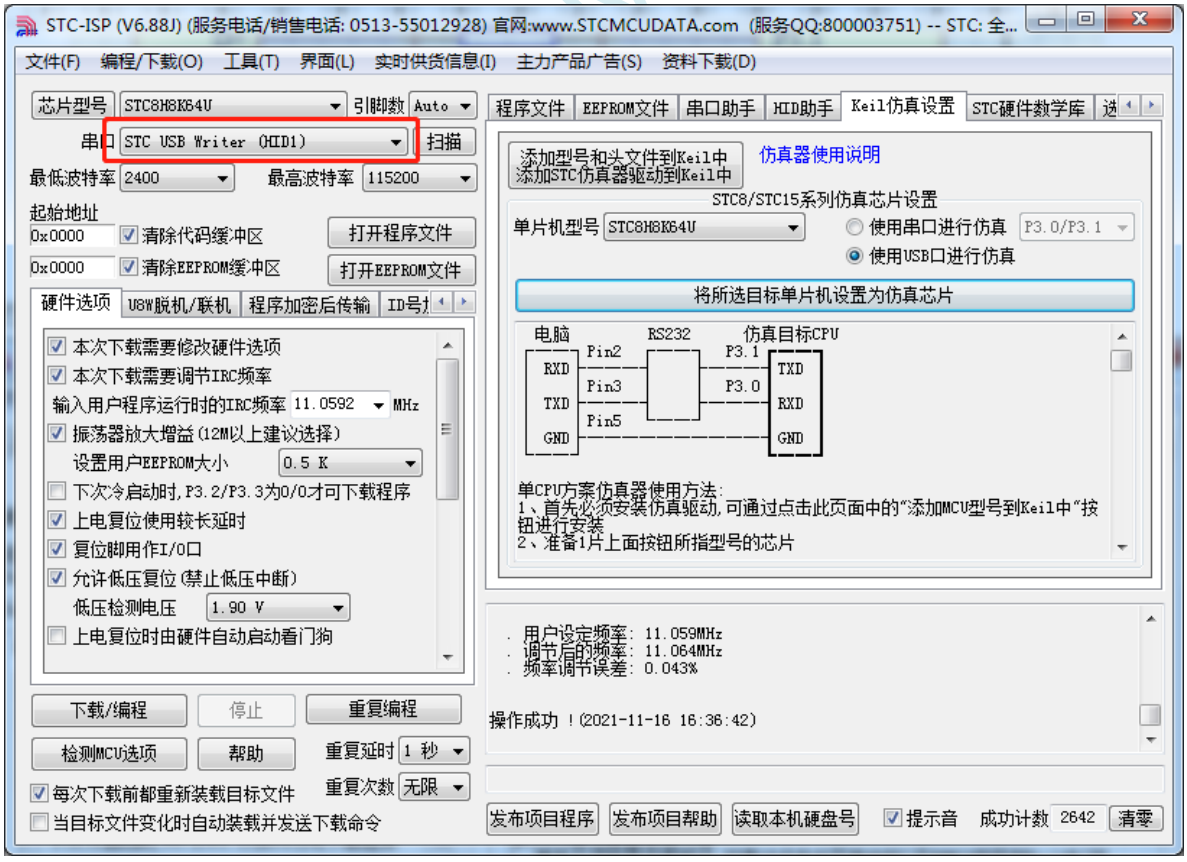
制作 USB 仿真芯片，可按照 4.1 小节的步骤，使用串口 ISP 制作，也可以使用 USB-ISP 的方法制作，本小节将介绍如何使用 USB-ISP 制作。

设置步骤如下：

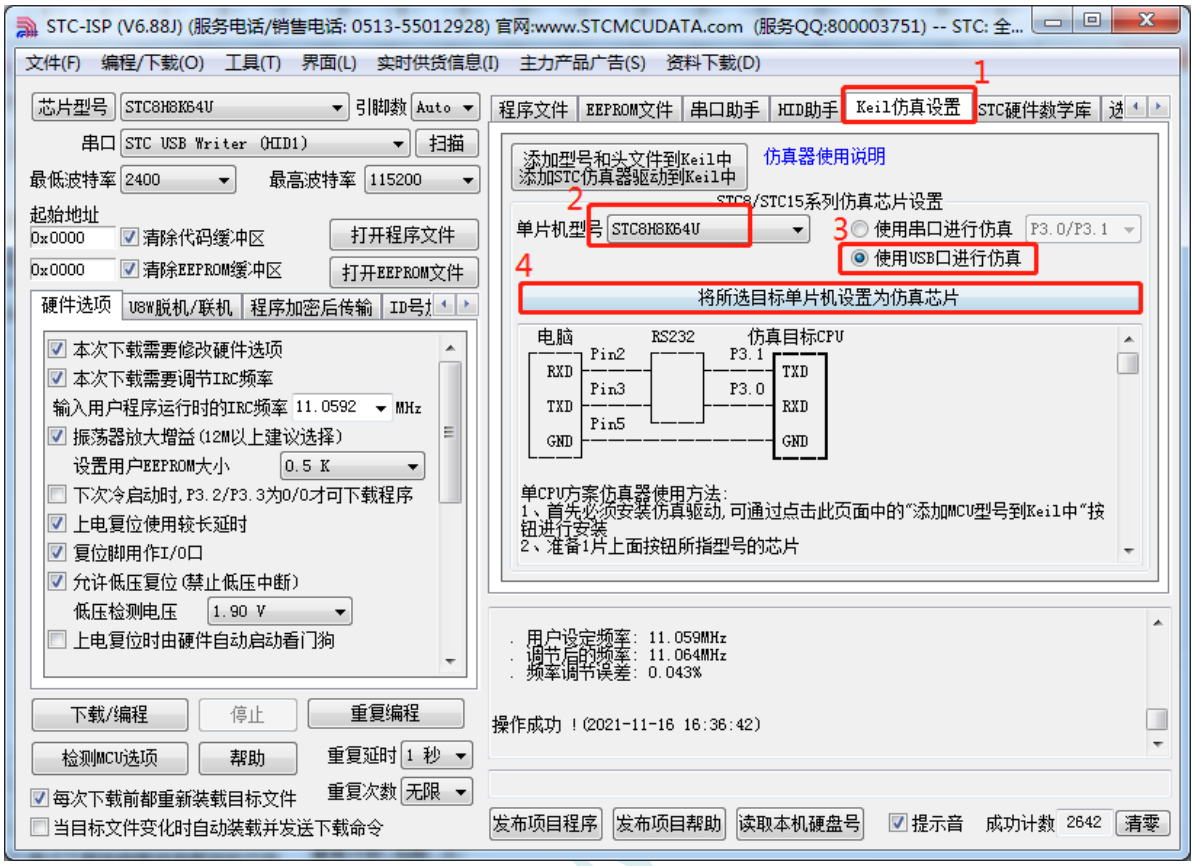
首先将目标芯片如下图所示的方式和电脑的串口连接在一起，并将 P3.2 短路通过开关连接到 GND，然后给单片机上电



若在 ISP 软件中能自动扫描到“STC USB Writer (HID1)”表示连接正确



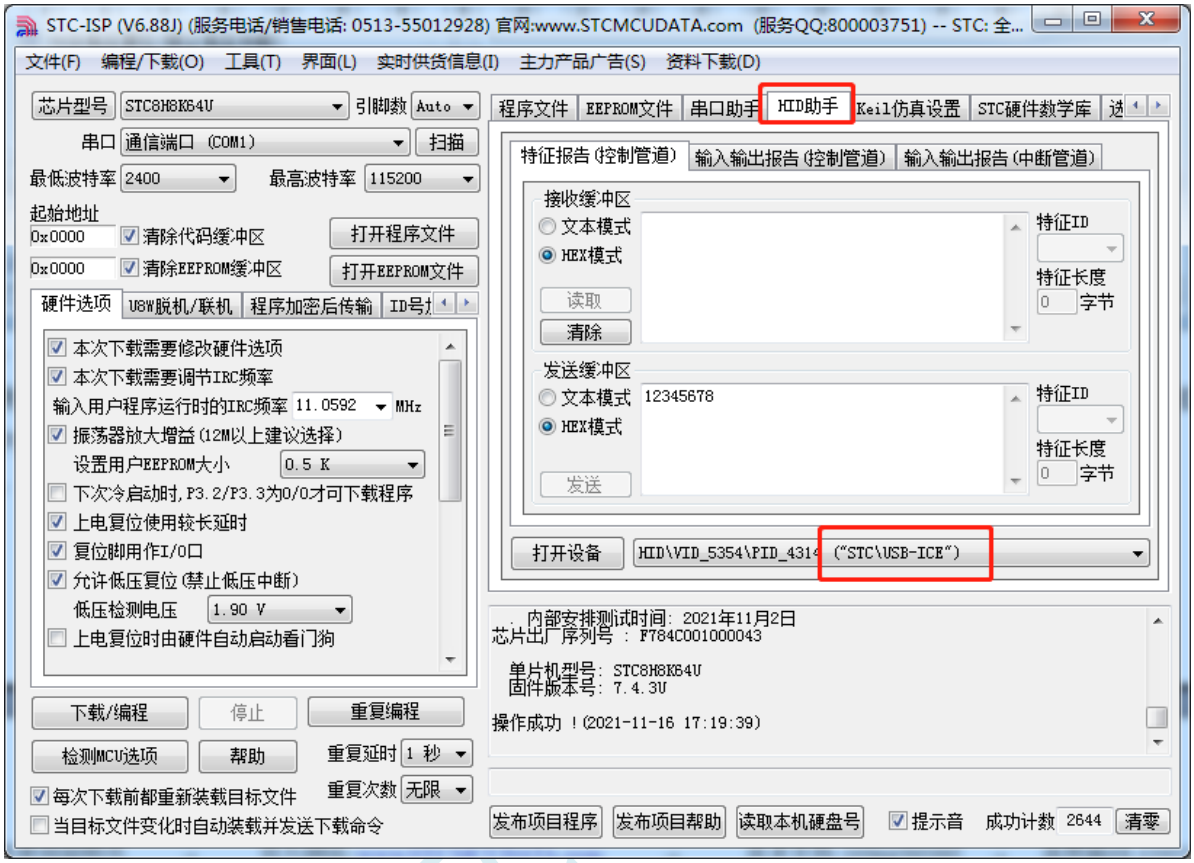
接下来在 STC-ISP 下载软件中，按照如下图所示的步骤设置仿真芯片



下载完成后如下图所示

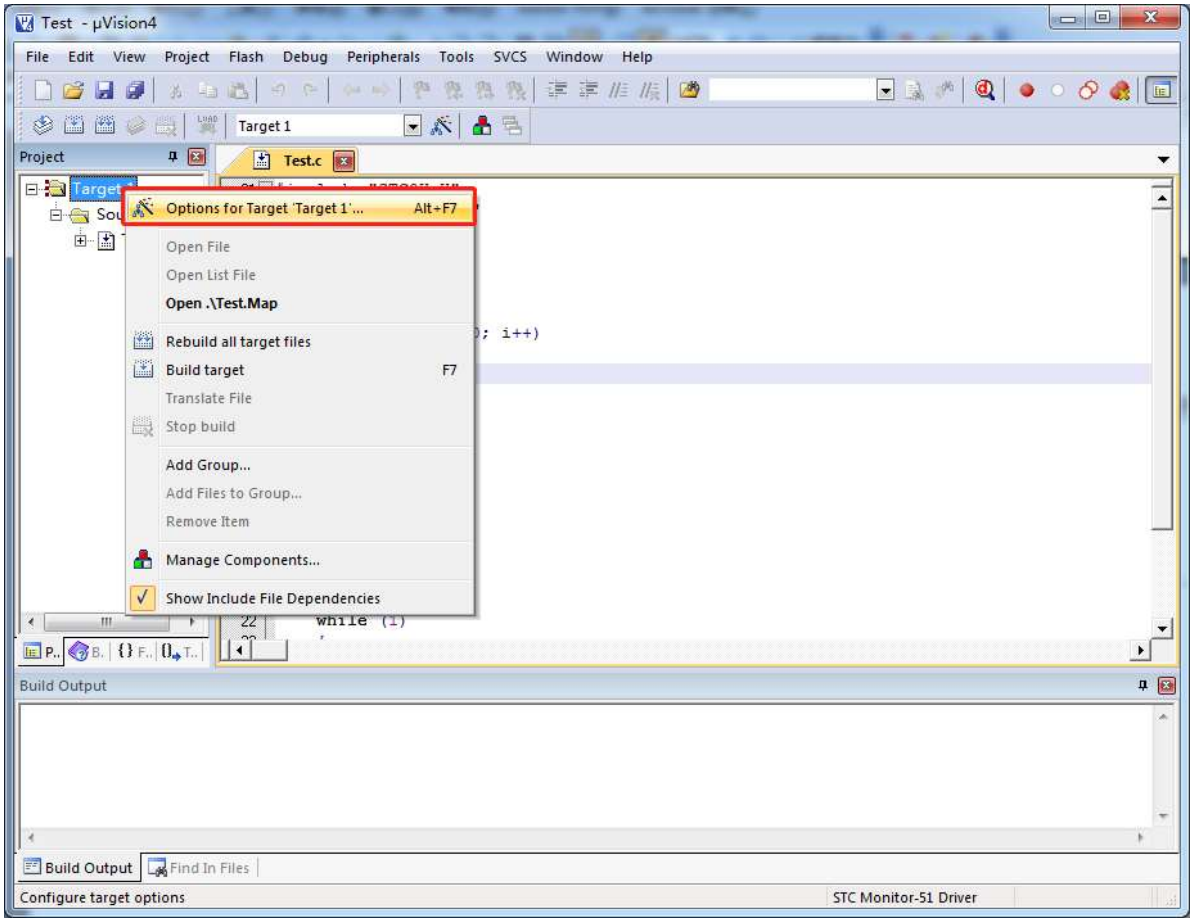

STC-ISP (V6.88J) (服务电话/销售电话: 0513-55012928) 官网:www.STCMCUDATA.com (服务QQ:800003751) -- STC: 全...
文件(F) 编程/下载(O) 工具(T) 界面(L) 实时供货信息(I) 主力产品广告(S) 资料下载(D)
芯片型号 STC8H8K64U 引脚数 Auto
串口 通信端口 (COM1) 扫描
最低波特率 2400 最高波特率 115200
起始地址
0x0000 清除代码缓冲区 打开程序文件
0x0000 清除EEPROM缓冲区 打开EEPROM文件
硬件选项 U8W脱机/联机 程序加密后传输 ID号
本次下载需要修改硬件选项
本次下载需要调节IRC频率
输入用户程序运行时的IRC频率 11.0592 MHz
振荡器放大增益(12M以上建议选择)
设置用户EEPROM大小 0.5 K
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 1.90 V
上电复位时由硬件自动启动看门狗
下载/编程 停止 重复编程
检测MCU选项 帮助 重复延时 1 秒
每次下载前都重新装载目标文件 重复次数 无限
当目标文件变化时自动装载并发送下载命令
程序文件 EEPROM文件 串口助手 HID助手 Keil仿真设置 STC硬件数学库
添加型号和头文件到Keil中
添加STC仿真器驱动到Keil中
仿真器使用说明
STC8/STC15系列仿真芯片设置
单片机型号 STC8H8K64U
使用串口进行仿真 P3.0/P3.1
使用USB口进行仿真
将所选目标单片机设置为仿真芯片
电脑 RS232 仿真目标CPU
RXD Pin2 P3.1 TXD
TXD Pin3 P3.0 RXD
GND Pin5 GND
单CPU方案仿真器使用方法:
1、首先必须安装仿真驱动,可通过点击此页面中的"添加MCU型号到Keil中"按钮进行安装
2、准备1片上面按钮所指型号的芯片
内部安排测试时间: 2021年11月2日
芯片出厂序列号 : F784C001000043
单片机型号: STC8H8K64U
固件版本号: 7.4.3U
操作成功 !(2021-11-16 17:18:36)
发布项目程序 发布项目帮助 读取本机硬盘号 提示音 成功计数 2643 清零

制作完成后，需要将 P3.2 口的接地开关断开，并重新对单片机上电，若在下载软件的中“HID 助手”中能检测到“STC\USB-ICE”设备，则表示 USB 仿真芯片制作成功

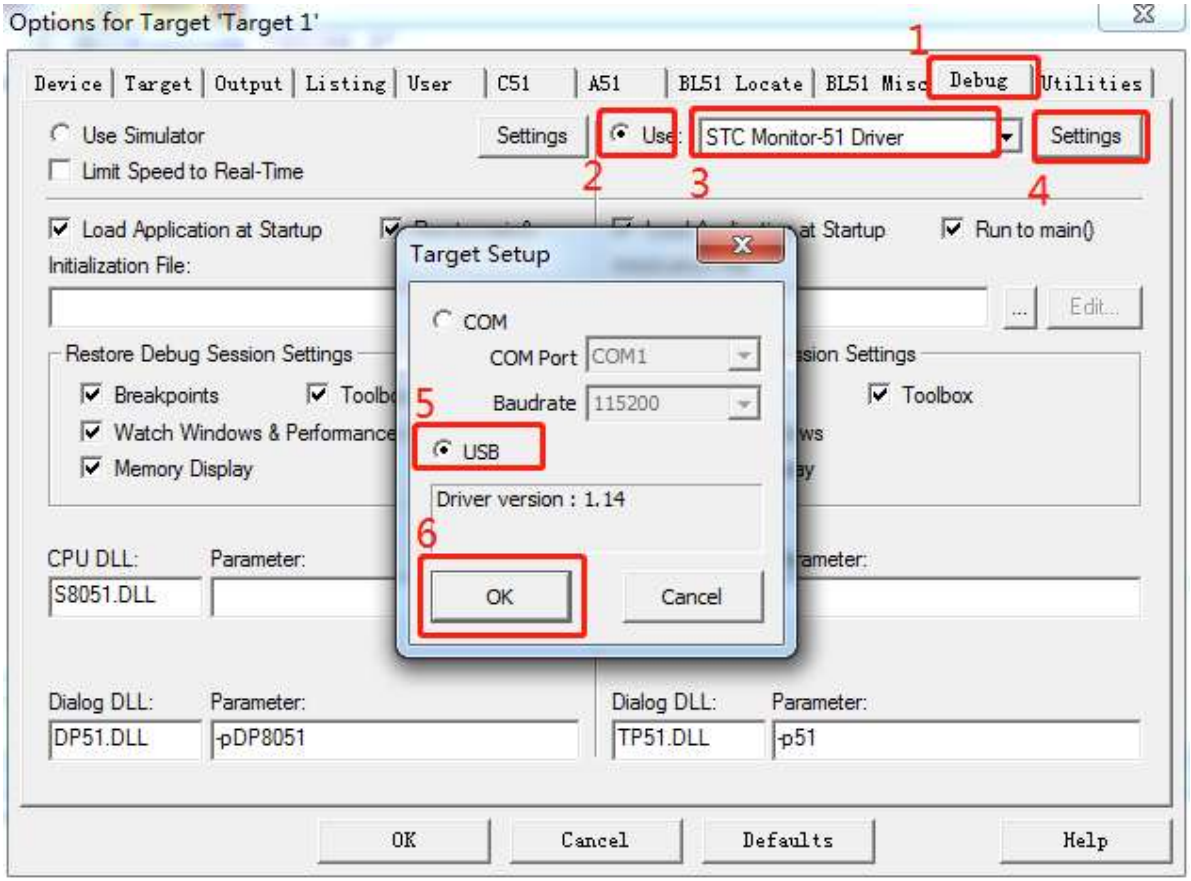


I.5.2 在 Keil 软件中进行 USB 仿真设置

在 Keil 软件中打开项目文件，并在下图所示的右键菜单中点击“Options for ...”

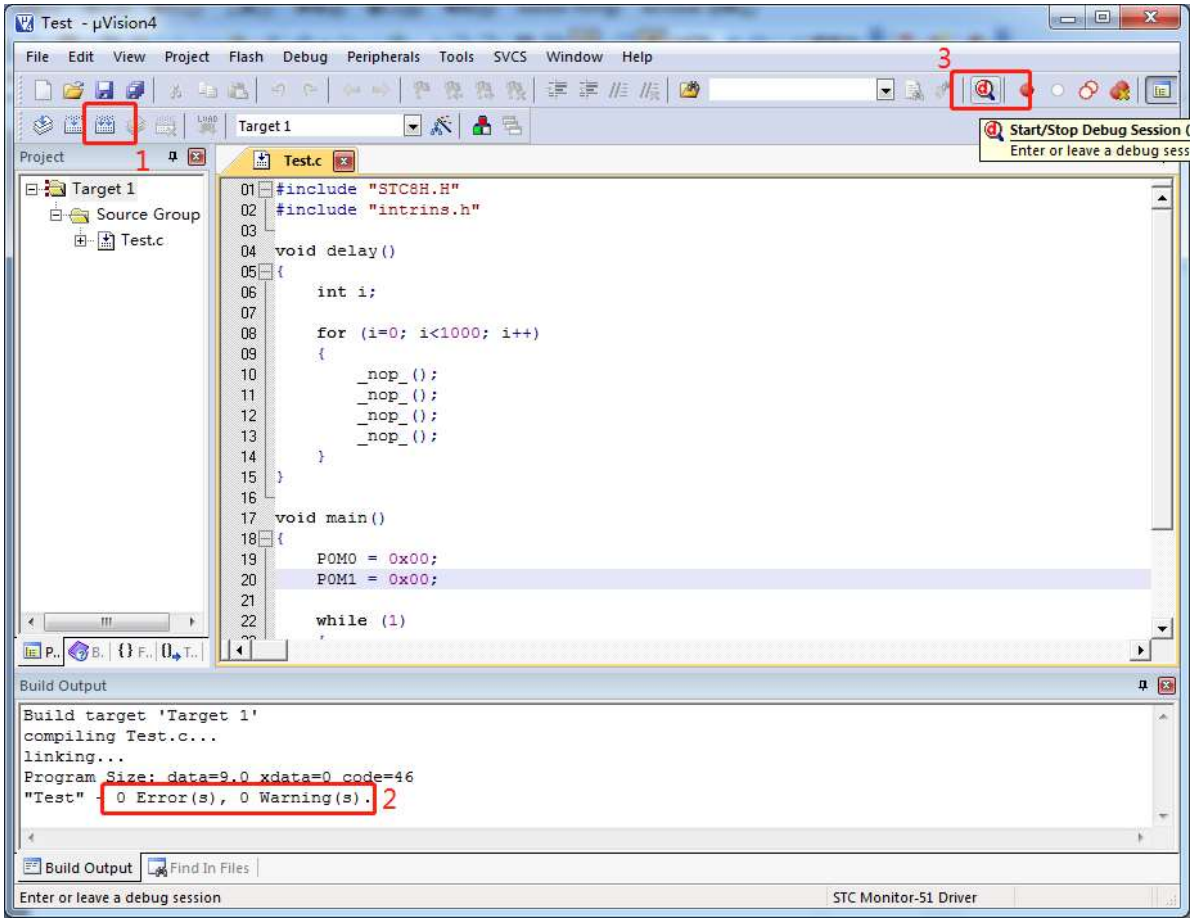


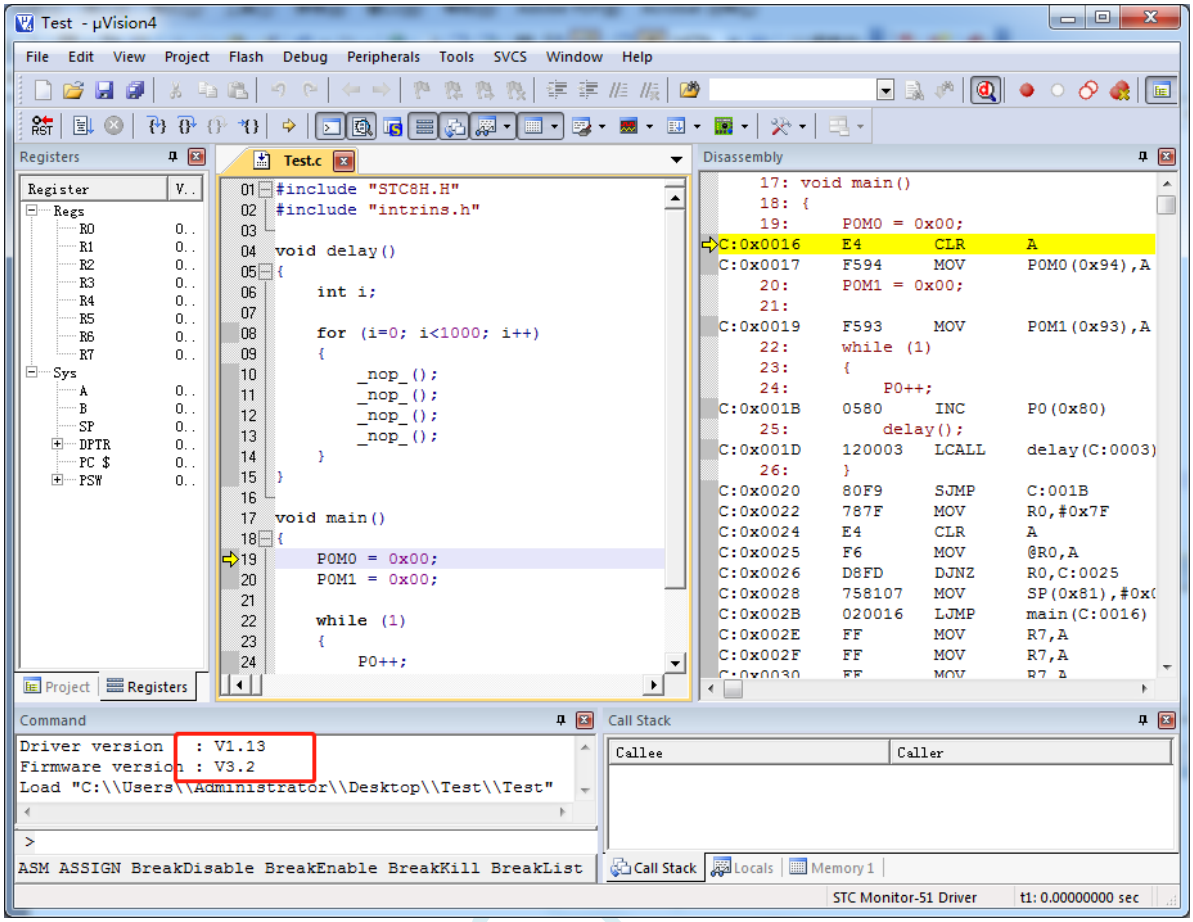
在项目选项中，按如下图所示的步骤进行 USB 仿真设置



I.5.3 在 Keil 软件中使用 USB 进行仿真

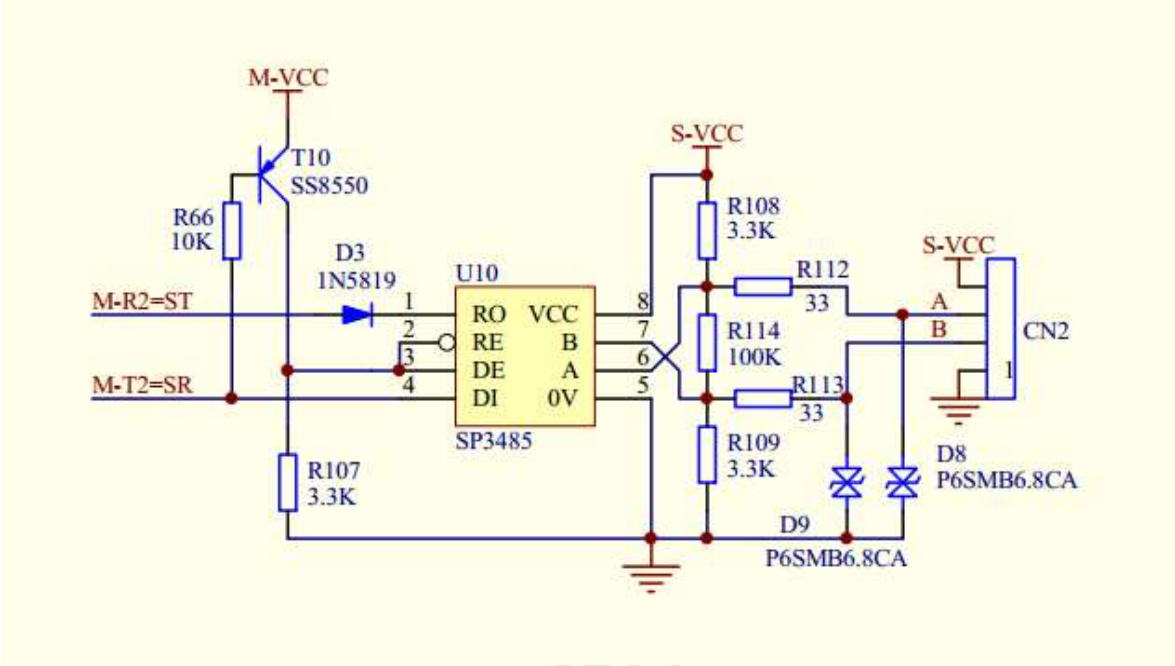
在 Keil 环境下，编辑完成源代码，并编译无误后，即可开始仿真





若芯片制作和连接均无误，则会如上图所示显示仿真驱动版本，并可正确下载用户代码到单片机，接下来便可进行运行、单步、断点等调试功能了。

附录J　U8W 下载工具中 RS485 部分线路图



BOM 清单：

标号	型号	封装	备注
U10	SP3485EN	SOP8	RS485 芯片
R66	10K	0603	电阻
R107	3.3K	0603	电阻
R108	3.3K	0603	电阻
R109	3.3K	0603	电阻
R112	33R	0603	电阻
R113	33R	0603	电阻
R114	100K	0603	电阻
T10	SS8550	SOT-23	PNP 三极管
D3	1N5819	0603	肖特基二极管
D8	P6SMB6.8CA	DO-214AA	TVS 二极管
D9	P6SMB6.8CA	DO-214AA	TVS 二极管
CN2		SIP4	通信接口

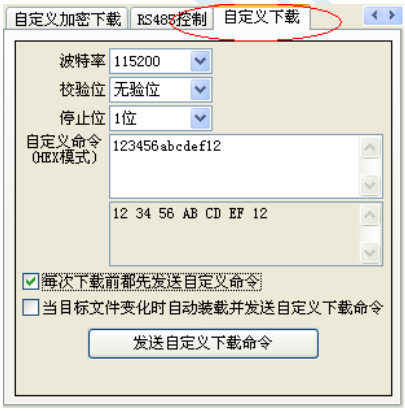
附录K 运行用户程序时收到用户命令后自动启动 ISP 下载(不停电)

“用户自定义下载”与“用户自定义加密下载”是两种完全不同功能。相对用户自定义加密下载的功能而言，用户自定义下载的功能要简单一些。

具体的功能为：电脑或脱机下载板在开始发送真正的 ISP 下载编程握手命令前，先发送用户自定义的一串命令（关于这一串串口命令，用户可以根据自己在应用程序中的串口设置来设置波特率、校验位以及停止位），然后再立即发送 ISP 下载编程握手命令。

“用户自定义下载”这一功能主要是在项目的早期开发阶段，实现不断电（不用给目标芯片重新上电）即可下载用户代码。具体的实现方法是：用户需要在自己的程序中加入一段检测自定义命令的代码，当检测到后，执行一句“MOV IAP_CONTR,#60H”的汇编代码或者“IAP_CONTR = 0x60;”的 C 语言代码，MCU 就会自动复位到 ISP 区域执行 ISP 代码。

如下图所示，将自定义命令设置为波特率为 115200、无校验位、一位停止位的命令序列：0x12、0x34、0x56、0xAB、0xCD、0xEF、0x12。当勾选上“每次下载前都先发送自定义命令”的选项后，即可实现自定义下载功能



点击“发送自定义下载命令”或者点击界面左下角的“下载/编程”按钮，应用程序便会发送如下所示的串口数据


Function
Data (Hex)
IRP_MJ_CREATE Port Opened - stc-isp-15xx.exe
IOCTL_SERIAL_SET_BA... Baud Rate: 115200
IOCTL_SERIAL_SET_LI... StopBits: 1, Parity: No, DataBits: 8
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 12
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 34
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 56
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: AB
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: CD
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: EF
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 12
IOCTL_SERIAL_SET_BA... Baud Rate: 2400
IOCTL_SERIAL_SET_LI... StopBits: 1, Parity: Even, DataBits: 8
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
IRP_MJ_WRITE Length: 0001, Data: 7F
1. 用户的串口设置
2. 用户的自定义命令
3. isp的串口设置及命令
单片机型号
扫描
最低波特率 2400
最高波特率 115200
打开程序文件
自定义加密下载
485控制
自定义下载
波特率 115200
校验位 无校验位
停止位 1位
自定义命令 (HEX模式)
12 34 56 AB CD EF 12
每次下载前都先发送自定义命令
当目标文件变化时自动装载并发送自定义下载命令
发送自定义下载命令

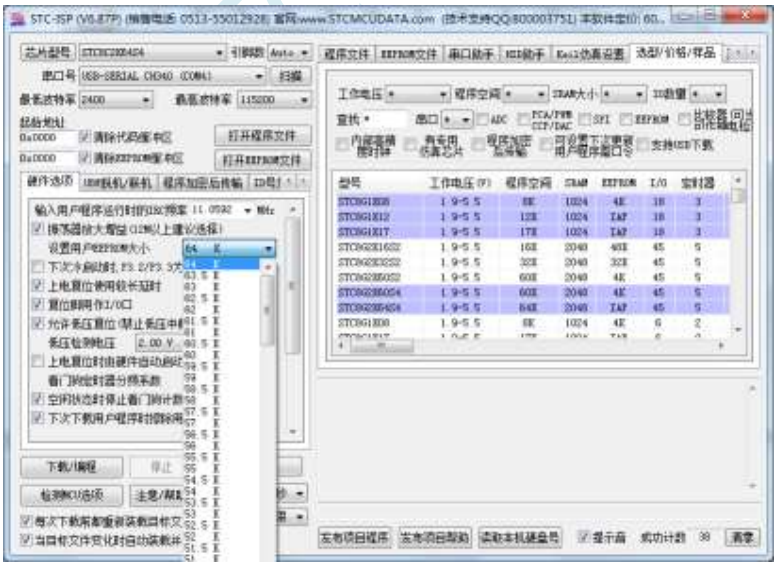
附录L 使用 STC 的 IAP 系列单片机开发自己的 ISP 程序

随着 IAP（In-Application-Programming）技术在单片机领域的不断发展，给应用系统程序代码升级带来了极大的方便。STC 的串口 ISP（In-System-Programming）程序就是使用 IAP 功能来对用户的程序进行在线升级的，但是出于对用户代码的安全着想，底层代码和上层应用程序都没有开源，为此 STC 推出了 IAP 系列单片机，即整颗 MCU 的 Flash 空间，用户均可在自己的程序中进行改写，从而使得有用户需要开发自己的 ISP 程序的想法得以实现。

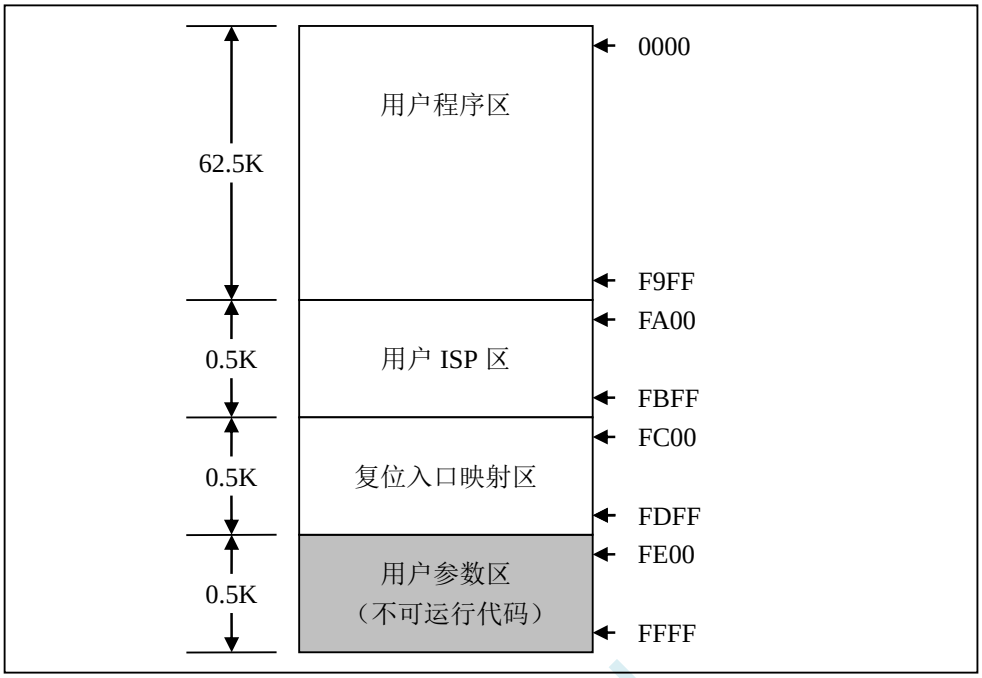
STC8A8K64D4 系列单片机中的所有可以在 ISP 下载时用户自定义 EEPROM 大小的型号均为 IAP 系列单片机。目前 STC8H 系列有如下型号的单片机为 IAP 系列：STC8A8K64D4。本文以 STC8A8K64D4 为例，详细说明使用 STC 的 IAP 单片机开发用户自己的 ISP 程序的方法，并给出了基于 Keil 环境的汇编和 C 源码。

第一步：内部 FLASH 规划

由于 STC8A8K64D4 系列的 IAP 型号单片机的 EEPROM 是在 ISP 下载时用户自己设置的，所以若用户需要实现自己的 ISP，则在下载用户自己的 ISP 程序时，需要按照下图是方式，将全部的 64K 都设置为 EEPROM，让用户程序空间和 EEPROM 空间完全重合，这样才能实现用户对自己程序空间进行修改和更新。

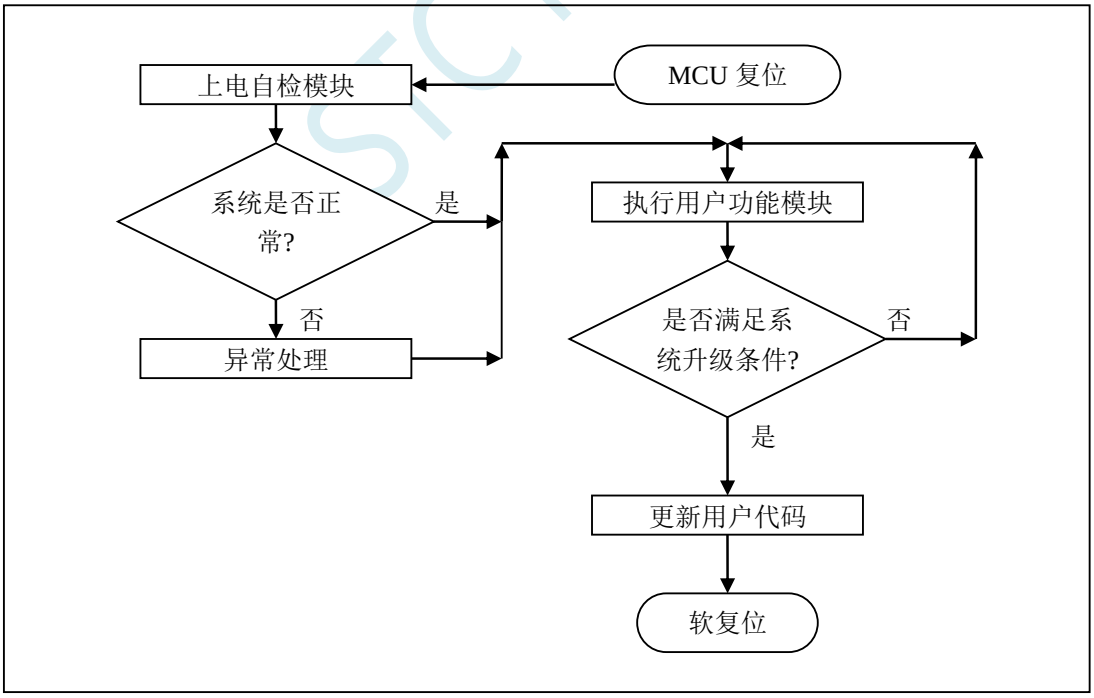


下面假设用户已将整个的 64K 的程序空间已全部设置为 EEPROM，现将整个 64K 程序空间作如下划分：



FLASH 空间中，从地址 0000H 开始的连续 62.5K 字节的空间为用户程序区。当满足特定的下载条件时，需要用户将 PC 跳转到用户 ISP 程序区，此时可对用户程序区进行擦除和改写，以达到更新用户程序的目的。

第二步、程序的基本框架



第三步、下位机固件程序说明

下位机固件程序包括两部分：ISP（ISP 代码）和 AP（用户代码）

ISP 代码（汇编代码）

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

UARTBAUD    EQU     0FFE8H          ;定义串口波特率      (65536-11059200/4/115200)

AUXR        DATA    08EH            ;附加功能控制寄存器
WDT_CONTR   DATA    0C1H            ;看门狗控制寄存器
IAP_DATA    DATA    0C2H            ;IAP 数据寄存器
IAP_ADDRH   DATA    0C3H            ;IAP 高地址寄存器
IAP_ADDRL   DATA    0C4H            ;IAP 低地址寄存器
IAP_CMD     DATA    0C5H            ;IAP 命令寄存器
IAP_TRIG    DATA    0C6H            ;IAP 命令触发寄存器
IAP_CONTR   DATA    0C7H            ;IAP 控制寄存器
IAP_TPS     DATA    0F5H            ;IAP 等待时间控制寄存器

ISPCODE     EQU     0FA00H          ;ISP 模块入口地址(1 页),同时也是外部接口地址
APENTRY     EQU     0FC00H          ;应用程序入口地址数据(1 页)

            ORG     0000H

            LJMP    ISP_ENTRY       ;系统复位入口

RESET:
            MOV     SCON,#50H       ;设置串口模式(8 位数据位,无校验位)
            MOV     AUXR,#40H       ;定时器 1 为 1T 模式
            MOV     TMOD,#00H       ;定时器 1 工作于模式 0(16 位重装载)
            MOV     TH1,#HIGH UARTBAUD  ;设置重载值
            MOV     TL1,#LOW UARTBAUD
            SETB    TR1             ;启动定时器 1
NEXT1:
            MOV     R0,#16
NEXT2:
            JNB     RI,$            ;等待串口数据
            CLR     RI
            MOV     A,SBUF
            CJNE    A,#7FH,NEXT1    ;判断是否为 7F
            DJNZ    R0,NEXT2
            LJMP    ISP_DOWNLOAD    ;跳转到下载界面

            ORG     ISPCODE

ISP_DOWNLOAD:
            CLR     A
            MOV     PSW,A           ;ISP 模块使用第 0 组寄存器
            MOV     IE,A            ;关闭所有中断
            CLR     RI              ;清除串口接收标志
            SETB    TI              ;置串口发送标志
            CLR     TR0
            MOV     SP,#5FH         ;设置堆栈指针

            MOV     A,#5AH          ;返回 5A  55 到 PC,表示 ISP 擦除模块已准备就绪
            LCALL   ISP_SENDUART
            MOV     A,#055H
            LCALL   ISP_SENDUART
            LCALL   ISP_RECVACK     ;接收应答数据

            MOV     IAP_ADDRL,#0    ;首先在第 2 页起始地址写 "LJMP ISP_ENTRY"指令
            MOV     IAP_ADDRH,#02H
            LCALL   ISP_ERASEIAP
```

```
                MOV     A,#02H
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;编程用户代码复位向量代码
                MOV     A,#HIGH                 ISP_ENTRY
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;编程用户代码复位向量代码
                MOV     A,#LOW ISP_ENTRY
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;编程用户代码复位向量代码

                MOV     IAP_ADDRL,#0            ;用户代码地址从 0 开始
                MOV     IAP_ADDRH,#0
                LCALL   ISP_ERASEIAP
                MOV     A,#02H
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;编程用户代码复位向量代码
                MOV     A,#HIGH                 ISP_ENTRY
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;编程用户代码复位向量代码
                MOV     A,#LOW ISP_ENTRY
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;编程用户代码复位向量代码

                MOV     IAP_ADDRL,#0            ;新代码缓冲区地址
                MOV     IAP_ADDRH,#02H
                MOV     R7,#124                 ;擦除 62.5K 字节
ISP_ERASEAP:
                LCALL   ISP_ERASEIAP
                INC     IAP_ADDRH               ;目标地址+512
                INC     IAP_ADDRH
                DJNZ    R7,ISP_ERASEAP          ;判断是否擦除完成

                MOV     IAP_ADDRL,#LOW APENTRY
                MOV     IAP_ADDRH,#HIGH APENTRY
                LCALL   ISP_ERASEIAP

                MOV     A,#5AH                  ;返回 5A  A5 到 PC,表示 ISP 编程模块已准备就绪
                LCALL   ISP_SENDUART
                MOV     A,#0A5H
                LCALL   ISP_SENDUART
                LCALL   ISP_RECVACK             ;接收应答数据

                LCALL   ISP_RECVUART            ;接收长度高字节
                MOV     R0,A
                LCALL   ISP_RECVUART            ;接收长度低字节
                MOV     R1,A
                CLR     C                       ;将总长度-3
                MOV     A,#03H
                SUBB    A,R1
                MOV     DPL,A
                CLR     A
                SUBB    A,R0
                MOV     DPH,A                   ;总长度补码存入 DPTR

                LCALL   ISP_RECVUART            ;映射用户代码复位入口代码到映射区
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;0000
                LCALL   ISP_RECVUART
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;0001
                LCALL   ISP_RECVUART
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;0002

                MOV     IAP_ADDRL,#03H          ;用户代码起始地址
                MOV     IAP_ADDRH,#00H
ISP_PROGRAMNEXT:
                LCALL   ISP_RECVUART            ;接收代码数据
```

```
                LCALL   ISP_PROGRAMIAP          ;编程到用户代码区
                INC     DPTR
                MOV     A,DPL
                ORL     A,DPH
                JNZ     ISP_PROGRAMNEXT         ;长度检测

ISP_SOFTRESET:
                MOV     IAP_CONTR,#20H          ;软件复位系统
                SJMP    $


ISP_ENTRY:
                MOV     WDT_CONTR,#17H          ;清看门狗
                MOV     IAP_CONTR,#80H          ;使能 IAP 功能
                MOV     IAP_TPS,#11             ;设置 IAP 等待时间参数
                MOV     IAP_ADDRL,#LOW ISP_DOWNLOAD
                MOV     IAP_ADDRH,#HIGH ISP_DOWNLOAD
                MOV     IAP_DATA,#00H           ;测试数据 1
                MOV     IAP_CMD,#1              ;读命令
                MOV     IAP_TRIG,#5AH           ;触发 ISP 命令
                MOV     IAP_TRIG,#0A5H
                MOV     A,IAP_DATA
                CJNE    A,#0E4H,ISP_ENTRY       ;若无法读出数据则需要等待电压稳定
                INC     IAP_ADDRL               ;测试地址 FC01H
                MOV     IAP_DATA,#45H           ;测试数据 2
                MOV     IAP_CMD,#1              ;读命令
                MOV     IAP_TRIG,#5AH           ;触发 ISP 命令
                MOV     IAP_TRIG,#0A5H
                MOV     A,IAP_DATA
                CJNE    A,#0F5H,ISP_ENTRY       ;若无法读出数据则需要等待电压稳定

                MOV     SCON,#50H               ;设置串口模式(8 位数据位,无校验位)
                MOV     AUXR,#40H               ;定时器 1 为 1T 模式
                MOV     TMOD,#00H               ;定时器 1 工作于模式 0(16 位重装载)
                MOV     TH1,#HIGH UARTBAUD      ;设置重载值
                MOV     TL1,#LOW UARTBAUD
                SETB    TR1                     ;启动定时器 1
                SETB    TR0

                LCALL   ISP_RECVUART            ;检测是否有串口数据
                JC      GOTOAP
                MOV     R0,#16
ISP_CHECKNEXT:
                LCALL   ISP_RECVUART            ;接收同步数据
                JC      GOTOAP
                CJNE    A,#7FH,GOTOAP           ;判断是否为 7F
                DJNZ    R0,ISP_CHECKNEXT
                MOV     A,#5AH                  ;返回 5A  69 到 PC,表示 ISP 模块已准备就绪
                LCALL   ISP_SENDUART
                MOV     A,#69H
                LCALL   ISP_SENDUART
                LCALL   ISP_RECVACK             ;接收应答数据
                LJMP    ISP_DOWNLOAD            ;跳转到下载界面
GOTOAP:
                CLR     A                       ;将 SFR 恢复为复位值
                MOV     TCON,A
                MOV     TMOD,A
                MOV     TL0,A
                MOV     TH0,A
```

```
        MOV     TL1,A
        MOV     TH1,A
        MOV     SCON,A
        MOV     AUXR,A
        LJMP    APENTRY             ;正常运行用户程序

ISP_RECVACK:
        LCALL   ISP_RECVUART
        JC      GOTOAP
        XRL     A,#7FH
        JZ      ISP_RECVACK         ;跳过同步数据
        CJNE    A,#25H,GOTOAP       ;应答数据 1 检测
        LCALL   ISP_RECVUART
        JC      GOTOAP
        CJNE    A,#69H,GOTOAP       ;应答数据 2 检测
        RET

ISP_RECVUART:
        CLR     A
        MOV     TL0,A               ;初始化超时定时器
        MOV     TH0,A
        CLR     TF0
        MOV     WDT_CONTR,#17H      ;清看门狗
ISP_RECVWAIT:
        JBC     TF0,ISP_RECVTIMEOUT ;超时检测
        JNB     RI,ISP_RECVWAIT     ;等待接收完成
        MOV     A,SBUF              ;读取串口数据
        CLR     RI                  ;清除标志
        CLR     C                   ;正确接收串口数据
        RET
ISP_RECVTIMEOUT:
        SETB    C                   ;超时退出
        RET

ISP_SENDUART:
        MOV     WDT_CONTR,#17H      ;清看门狗
        JNB     TI,ISP_SENDUART     ;等待前一个数据发送完成
        CLR     TI                  ;清除标志
        MOV     SBUF,A              ;发送当前数据
        RET

ISP_ERASEIAP:
        MOV     WDT_CONTR,#17H      ;清看门狗
        MOV     IAP_CMD,#3          ;擦除命令
        MOV     IAP_TRIG,#5AH       ;触发 ISP 命令
        MOV     IAP_TRIG,#0A5H
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        RET

ISP_PROGRAMIAP:
        MOV     WDT_CONTR,#17H      ;清看门狗
        MOV     IAP_CMD,#2          ;编程命令
        MOV     IAP_DATA,A          ;将当前数据送 IAP 数据寄存器
        MOV     IAP_TRIG,#5AH       ;触发 ISP 命令
        MOV     IAP_TRIG,#0A5H
        NOP
```

```
        NOP
        NOP
        NOP
        MOV     A,IAP_ADDRL             ;IAP 地址+1
        ADD     A,#01H
        MOV     IAP_ADDRL,A
        MOV     A,IAP_ADDRH
        ADDC    A,#00H
        MOV     IAP_ADDRH,A
        RET


        ORG     APENTRY
        LJMP    RESET


        END
```

ISP 代码包括如下外部接口模块：

ISP_DOWNLOAD：程序下载入口地址，绝对地址 FA00H

ISP_ENTRY：上电系统自检程序（系统自动调用）

对于用户程序而言，用户只需要在满足下载条件时，将 PC 值跳转到 ISPPROGRAM （即 FA00H 的绝对地址），即可实现代码更新。

用户代码（C 语言代码）

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"

#define   FOSC              11059200L           //系统时钟频率
#define   BAUD              (65536 - FOSC/4/115200)     //定义串口波特率
#define   ISPPROGRAM        0xfa00              //ISP 下载程序入口地址

sfr       AUXR      =       0x8e;               //波特率发生器控制寄存器
sfr       P1M0      =       0x92;
sfr       P1M1      =       0x91;

void (*IspProgram)() = ISPPROGRAM;              //定义指针函数
char cnt7f;                                     //Isp_Check 内部使用的变量

void uart() interrupt 4                         //串口中断服务程序
{
    if (TI) TI = 0;                             //发送完成中断
    if (RI)                                     //接收完成中断
    {
        if (SBUF == 0x7f)
        {
            cnt7f++;
            if (cnt7f >= 16)
            {
                IspProgram();                   //调用下载模块(****重要语句****)
            }
        }
        else
```

```
        {
            cnt7f = 0;
        }
        RI = 0;                                 //清接收完成标志
    }
}

void main()
{
    SCON = 0x50;                                //定义串口模式为8bit 可变,无校验位
    AUXR = 0x40;
    TH1  = BAUD >> 8;
    TL1  = BAUD;
    TR1  = 1;
    ES = 1;                                     //使能串口中断
    EA = 1;                                     //打开全局中断开关

    P1M0 = 0;
    P1M1 = 0;

    while (1)
    {
        P1++;
    }
}
```

用户代码（汇编代码）

```
;测试工作频率为11.0592MHz

UARTBAUD    EQU     0FFE8H          ;定义串口波特率      (65536-11059200/4/115200)
ISPPROGRAM  EQU     0FA00H          ;ISP 下载程序入口地址

AUXR        DATA    08EH            ;附件功能控制寄存器

CNT7F       DATA    60H             ;接收7F 的计数器

            ORG     0000H
            LJMP    START           ;系统复位入口

            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR        ;串口中断入口

UART_ISR:
            PUSH    ACC
            PUSH    PSW
            JNB     TI,CHECKRI      ;检测发送中断
            CLR     TI              ;清除标志
CHECKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT ;检测接收中断
            CLR     RI              ;清除标志
            MOV     A,SBUF
            CJNE    A,#7FH,ISNOT7F
            INC     CNT7F
            MOV     A,CNT7F
            CJNE    A,#16,UARTISR_EXIT
            LJMP    ISPPROGRAM      ;调用下载模块(****重要语句****)
ISNOT7F:
            MOV     CNT7F,#0
```

```
UARTISR_EXIT:
        POP     PSW
        POP     ACC
        RETI

START:
        MOV     R0,#7FH             ;清 RAM
        CLR     A
        MOV     @R0,A
        DJNZ    R0,$-1
        MOV     SP,#7FH             ;初始化 SP

        MOV     SCON,#50H           ;设置串口模式(8 位可变,无校验位)
        MOV     AUXR,#15H           ;BRT 工作于 1T 模式,启动 BRT
        MOV     TMOD,#00H           ;定时器 1 工作于模式 0(16 位重装载)
        MOV     TH1,#HIGH UARTBAUD  ;设置重载值
        MOV     TL1,#LOW UARTBAUD
        SETB    TR1                 ;启动定时器 1
        SETB    ES                  ;使能串口中断
        SETB    EA                  ;开中断总开关

MAIN:
        INC     P0
        SJMP    MAIN

        END
```

用户代码可以使用 C 或者汇编语言编写，但对于汇编代码需要注意一点：位于 0000H 的复位入口地址处的指令必须是一个长跳转语句（类似 LJMP START）。在用户代码中，需要设置好串口，并在满足下载条件时，将 PC 值跳转到 ISPPROGRAM （即 FA00H 的绝对地址），以实现代码更新。对于汇编代码，我们可以使用“LJMP 0FA00H”指令进行调用，如下图

```
UARTBAUD    EQU     0FFE8H          ;定义串口波特率 (65536-11059200/4/115200)
ISPPROGRAM  EQU     0FA00H          ;ISP下载程序入口地址

AUXR        DATA    08EH            ;附件功能控制寄存器
```

```
18          CLR     TI                      ;清除标志
19  CHECKRI:
20          JNB     RI,UARTISR_EXIT         ;检测接收中断
21          CLR     RI                      ;清除标志
22          MOV     A,SBUF
23          CJNE    A,#7FH,ISNOT7F
24          INC     CNT7F
25          MOV     A,CNT7F
26          CJNE    A,#16,UARTISR_EXIT
27          LJMP    ISPPROGRAM              ;调用下载模块(****重要语句****)
28  ISNOT7F:
29          MOV     CNT7F,#0
30  UARTISR_EXIT:
31          POP     PSW
32          POP     ACC
33          RETI
34
35  START:
```

在 C 代码中，必须定义一个函数指针变量，并将此变量赋值为 0xFA00，然后再调用，如下图

```
#include "reg51.h"

#define FOSC            11059200L               //系统时钟频率
#define BAUD            (65536 - FOSC/4/115200) //定义串口波特率
#define ISPPROGRAM      0xfa00                  //ISP下载程序入口地址

sfr AUXR    =   0x8e;                           //波特率发生器控制寄存器
sfr P1M0    =   0x92;
sfr P1M1    =   0x91;

void (*IspProgram)() = ISPPROGRAM;              //定义指针函数
char cnt7f;                                     //Isp_Check内部使用的变量

void uart() interrupt 4                         //串口中断服务程序
{
    if (TI) TI = 0;                             //发送完成中断
    if (RI)                                     //接收完成中断
    {
        if (SBUF == 0x7f)
        {
            cnt7f++;
            if (cnt7f >= 16)
            {
                IspProgram();                   //调用下载模块(****重要语句****)
            }
        }
        else
        {
            cnt7f = 0;
        }
        RI = 0;                                 //清接收完成标志
    }
```

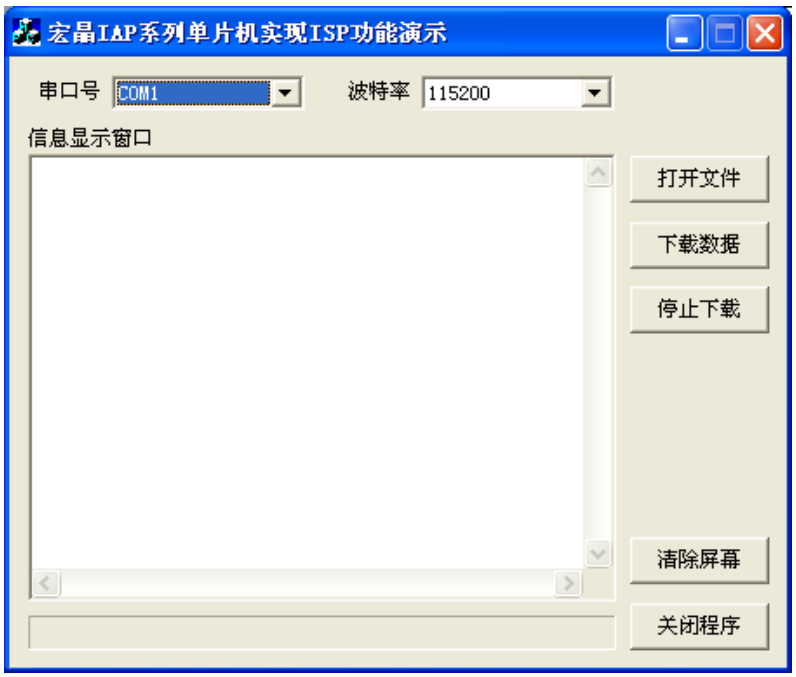
第四步、上位机应用程序说明

上位机的程序是基于 MFC 的对话框项目，对于串口的访问是直接调用 Windows 的 API 函数，而没有使用串口控件，从而省去的控件的注册以及系统版本不兼容的诸多问题。界面较简单，只是为这一功能的实现提供了一个框架，其他的功能及要求均还可以往上面添加。

上位机程序的核心模块是基于类 CISPDlg 的一个友元函数“UINT Download(LPVOID pParam);”，此函数负责与下位机通讯，发送各种通讯命令来完成对用户程序的更新。用户可以根据各自不同的需求增加命令。

第五步、上位机应用程序的使用方法

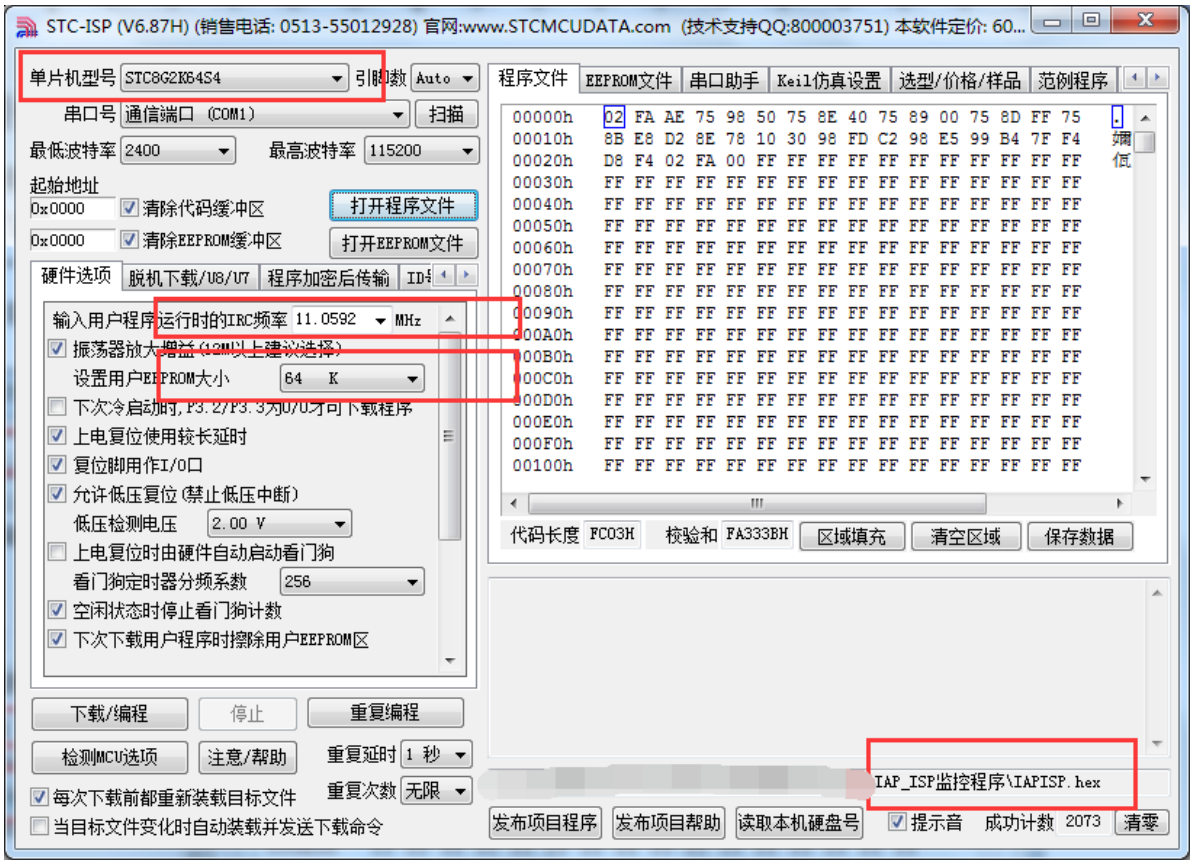
- 打开上位机界面，如下图



- 选择串口号，设置与下位机相同的串口波特率
- 打开要下载的源数据文件，Bin 或者 Intel hex 格式均可以
- 点击“下载数据”按钮即可开始下载数据

第六步、下位机固件程序的使用方法

下位机的目标文件有两个“IAPISP.hex”和“AP.hex”，对于一块新的单片机，第一次必须使用 ISP 下载工具将“IAPISP.hex”写入到芯片内，如下图所示。之后再更新便不再需要写“IAPISP.hex”这个文件了，附件中的“AP.hex”只是一个用户程序的模板，当满足下载条件时，用户只需要将 PC 值跳转到 FA00H 的地址，即可实现代码更新。



附录M 用户程序复位到系统区进行 ISP 下载的方法（不停电）

当项目处于开发阶段时，需要反复的下载用户代码到目标芯片中进行代码验证，而 STC 的单片机进行正常的 ISP 下载都需要对目标芯片进行重新上电，从而会使得项目在开发阶段比较繁琐。为此 STC 单片机增加了一个特殊功能寄存器 IAP_CONTR，当用户向此寄存器写入 0x60，即可实现软件复位到系统区，进而实现不停电就可进行 ISP 下载。

但是用户如何判断是否正在进行 ISP 下载？何时向寄存器 IAP_CONTR 写 0x60 触发软复位？就这两个问题，下面分别介绍四种判断方法：

使用 P3.0 口检测串口起始信号

STC 单片机的串口 ISP 固定使用 P3.0 和 P3.1 两个端口，当 ISP 下载软件开始下载时，会发送握手命令到单片机的 P3.0 口。若用户的 P3.0 和 P3.1 只是专门用于 ISP 下载，则可使用 P3.0 口检测串口的起始信号来判断 ISP 下载。

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr         IAP_CONTR    =    0xc7;
sfr         P3M0         =    0xb2;
sfr         P3M1         =    0xb1;

sbit        P30          =    P3^0;

void main()
{
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P30 = 1;

    while (1)
    {
        if (!P30) IAP_CONTR = 0x60;          //P3.0 的低电平即为串口起始信号
                                             //软件复位到系统区

        ...                                  //用户代码
    }
}
```

使用 P3.0/INT4 口的下降沿中断，检测串口起始信号

方法 B 与方法 A 类似，不同在于方法 A 使用的是查询方式，方法 B 使用中断方式。因为 STC 单片机的 P3.0 口为 INT4 的中断口。

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr         IAP_CONTR   =   0xc7;
sfr         INTCLKO     =   0x8f;
sfr         P3M0        =   0xb2;
sfr         P3M1        =   0xb1;

void Int4Isr() interrupt 16                 //INT4 中断服务程序
{
    IAP_CONTR = 0x60;                       //串口起始信号触发 INT4 中断
                                            //软件复位到系统区
}

void main()
{
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;

    INTCLKO |= 0x40;                        //使能 INT4 中断
    EA = 1;

    while (1)
    {
        ...                                 //用户代码
    }
}
```

使用 P3.0/RxD 口的串口接收，检测 ISP 下载软件发送的 7F

方法 A 与方法 B 都非常简单，但容易受干扰，如果 P3.0 口有任何一个干扰信号，都会触发软件复位，所以方法 C 是对串口数据进行校验。

STC 的 ISP 下载软件进行 ISP 下载时，首先都会使用最低波特率（一般是 2400）+偶校验 9+1 位停止位连续发送握手命令 7F，因此用户可以在程序中，将串口设置为 9 位数据位+2400 波特率，然后持续检测 7F，比如连续检测到 8 个 7F 表示可确定需要进行 ISP 下载，此时再触发软件复位。

C 语言代码

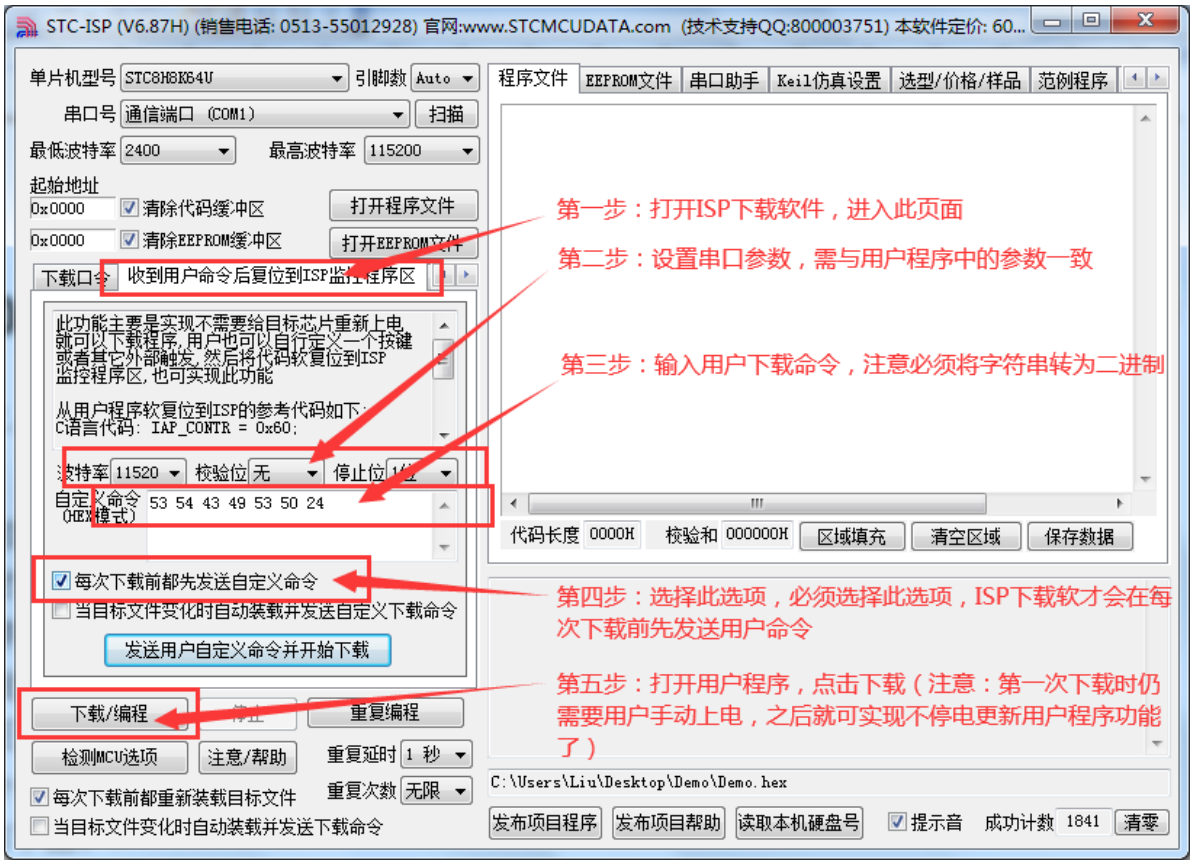
```
//测试工作频率为 11.0592MHz
```

```
#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC          11059200UL
#define   BR2400        (65536 - FOSC / 4 / 2400)

sfr       IAP_CONTR   =   0xc7;
sfr       AUXR        =   0x8e;
sfr       P3M0        =   0xb2;
sfr       P3M1        =   0xb1;

char cnt7f;

void UartIsr() interrupt 4                          //串口中断服务程序
{
    if (TI)
    {
        TI = 0;
    }

    if (RI)
    {
        RI = 0;
        if ((SBUF == 0x7f) && (RB8 == 1))           //ISP 下载软件发送的握手命令 7F
                                                    //7F 的偶校验位为 1
        {
            if (++cnt7f == 8)                       //当连续检测到 8 个 7F 后
                IAP_CONTR = 0x60;                   //复位到系统区
        }
        else
        {
            cnt7f = 0;
        }
    }
}

void main()
{
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;

    SCON = 0xd0;                                    //设置串口为 9 位数据位
    TMOD = 0x00;
    AUXR = 0x40;
    TH1 = BR2400 >> 8;                              //设置串口波特率为 2400
    TL1 = BR2400;
    TR1 = 1;
    ES = 1;
    EA = 1;

    cnt7f = 0;

    while (1)
    {
        ...                                         //用户代码
    }
}
```

使用 P3.0/RxD 串口接收，检测 ISP 下载软件发送的用户下载命令

如果用户代码中需要使用串口进行通信，则上面的 3 中方法可能都不太适用，此时可以使用 STC 的 ISP 下载软件提供的接口，定制一组专用的用户下载命令（可指定波特率、校验位和停止位），若使能此功能，ISP 下载软件在进行 ISP 下载前，会使用用户指定的波特率、校验位和停止位发送用户下载命令，然后再发送握手命令。用户只需要在自己的代码中监控串口命令序列，当检测到有正确的用户下载命令时，软件复位到系统区即可实现不停电进行 ISP 功能。

下面假设用户下载命令为字符串“STCISP$”，串口设置为波特率 115200，无校验位和 1 位停止位。ISP 下载软件中的设置如下图：



用户示例代码如下：

C 语言代码

```
//测试工作频率为11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define    FOSC        11059200UL
#define    BR115200    (65536 - FOSC / 4 / 115200)

sfr    IAP_CONTR  =  0xc7;
sfr    AUXR       =  0x8e;
sfr    P3M0       =  0xb2;
```

```
sfr         P3M1        =   0xb1;

char stage;

void UartIsr() interrupt 4                          //串口中断服务程序
{
    char dat;

    if (TI)
    {
        TI = 0;
    }

    if (RI)
    {
        RI = 0;

        dat = SBUF;
        switch (stage)
        {
        case 0:
        default:
L_Check1st:
            if (dat == 'S') stage = 1;
            else stage = 0;
            break;
        case 1:
            if (dat == 'T') stage = 2;
            else goto L_Check1st;
            break;
        case 2:
            if (dat == 'C') stage = 3;
            else goto L_Check1st;
            break;
        case 3:
            if (dat == 'I') stage = 4;
            else goto L_Check1st;
            break;
        case 4:
            if (dat == 'S') stage = 5;
            else goto L_Check1st;
            break;
        case 5:
            if (dat == 'P') stage = 6;
            else goto L_Check1st;
            break;
        case 6:
            if (dat == '$')                         //当检测到正确的用户下载命令时
                IAP_CONTR = 0x60;                   //复位到系统区
            else goto L_Check1st;
        break;
        }
    }
}

void main()
{
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
```

```
    SCON = 0x50;                                //设置用户串口模式为 8 位数据位
    TMOD = 0x00;
    AUXR = 0x40;
    TH1 = BR2400 >> 8;                          //设置串口波特率为 115200
    TL1 = BR2400;
    TR1 = 1;
    ES = 1;
    EA = 1;

    stage = 0;

    while (1)
    {
        ...                                     //用户代码
    }
}
```

附录N 使用第三方 MCU 对 STC8A8K64D4 系列单片机进行 ISP 下载范例程序

C 语言代码

```
//注意:使用本代码对 STC8A8K64D4 系列的单片机进行下载时,必须要执行了 Download 代码之后,
//才能给目标芯片上电,否则目标芯片将无法正确下载

#include "reg51.h"

typedef    bit             BOOL;
typedef    unsigned char   BYTE;
typedef    unsigned short  WORD;

//宏、常量定义
#define    FALSE           0
#define    TRUE            1
#define    LOBYTE(w)       ((BYTE)(WORD)(w))
#define    HIBYTE(w)       ((BYTE)((WORD)(w) >> 8))

#define    MINBAUD         2400L
#define    MAXBAUD         115200L

#define    FOSC            11059200L          //主控芯片工作频率
#define    BR(n)           (65536 - FOSC/4/(n))   //主控芯片串口波特率计算公式
#define    T1MS            (65536 - FOSC/1000)    //主控芯片 1ms 定时初值

#define    FUSER           24000000L          //STC8A8K64D4 系列目标芯片工作频率
#define    RL(n)           (65536 - FUSER/4/(n))  //STC8A8K64D4 系列目标芯片串口波特率计算公式

sfr        AUXR = 0x8e;
sfr        P3M1 = 0xB1;
sfr        P3M0 = 0xB2;

//变量定义
BOOL f1ms;                          //1ms 标志位
BOOL UartBusy;                      //串口发送忙标志位
BOOL UartReceived;                  //串口数据接收完成标志位
BYTE UartRecvStep;                  //串口数据接收控制
BYTE TimeOut;                       //串口通讯超时计数器
BYTE xdata TxBuffer[256];           //串口数据发送缓冲区
BYTE xdata RxBuffer[256];           //串口数据接收缓冲区
char code DEMO[256];                //演示代码数据

//函数声明
void Initial(void);
void DelayXms(WORD x);
BYTE UartSend(BYTE dat);
void CommInit(void);
void CommSend(BYTE size);
```

```
BOOL Download(BYTE *pdat, long size);

//主函数入口
void main(void)
{
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;

    Initial();
    if (Download(DEMO, 256))
    {
        //下载成功
        P3 = 0xff;
        DelayXms(500);
        P3 = 0x00;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xff;
        DelayXms(500);
        P3 = 0x00;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xff;
        DelayXms(500);
        P3 = 0x00;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xff;
    }
    else
    {
        //下载失败
        P3 = 0xff;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xf3;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xff;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xf3;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xff;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xf3;
        DelayXms(500);
        P3 = 0xff;
    }

    while (1);
}

//1ms 定时器中断服务程序
void tm0(void) interrupt 1
{
    static BYTE Counter100;

    f1ms = TRUE;
    if (Counter100-- == 0)
    {
        Counter100 = 100;
        if (TimeOut) TimeOut--;
    }
}
```

```
//串口中断服务程序
void uart(void) interrupt 4
{
	static WORD RecvSum;
	static BYTE RecvIndex;
	static BYTE RecvCount;
	BYTE dat;

	if (TI)
	{
		TI = 0;
		UartBusy = FALSE;
	}

	if (RI)
	{
		RI = 0;
		dat  = SBUF;
		switch (UartRecvStep)
		{
		case 1:
			if (dat != 0xb9) goto L_CheckFirst;
			UartRecvStep++;
			break;
		case 2:
			if (dat != 0x68) goto L_CheckFirst;
			UartRecvStep++;
			break;
		case 3:
			if (dat != 0x00) goto L_CheckFirst;
			UartRecvStep++;
			break;
		case 4:
			RecvSum = 0x68 + dat;
			RecvCount = dat - 6;
			RecvIndex = 0;
			UartRecvStep++;
			break;
		case 5:
			RecvSum += dat;
			RxBuffer[RecvIndex++] = dat;
			if (RecvIndex == RecvCount)	UartRecvStep++;
			break;
		case 6:
			if (dat != HIBYTE(RecvSum))	goto L_CheckFirst;
			UartRecvStep++;
			break;
		case 7:
			if (dat != LOBYTE(RecvSum))	goto L_CheckFirst;
			UartRecvStep++;
			break;
		case 8:
			if (dat != 0x16) goto L_CheckFirst;
			UartReceived = TRUE;
			UartRecvStep++;
			break;
L_CheckFirst:
		case 0:
```

```
            default:
                CommInit();
                UartRecvStep = (dat == 0x46       ? 1 : 0);
                break;
            }
        }
}

//系统初始化
void Initial(void)
{
    UartBusy = FALSE;

    SCON = 0xd0;                        //串口数据模式必须为8 位数据+1 位偶检验
    AUXR = 0xc0;
    TMOD = 0x00;
    TH0 = HIBYTE(T1MS);
    TL0 = LOBYTE(T1MS);
    TR0 = 1;
    TH1 = HIBYTE(BR(MINBAUD));
    TL1 = LOBYTE(BR(MINBAUD));
    TR1 = 1;
    ET0 = 1;
    ES = 1;
    EA = 1;
}

//Xms 延时程序
void DelayXms(WORD x)
{
    do
    {
        f1ms = FALSE;
        while (!f1ms);
    } while (x--);
}

//串口数据发送程序
BYTE UartSend(BYTE dat)
{
    while (UartBusy);

    UartBusy = TRUE;
    ACC = dat;
    TB8 = P;
    SBUF = ACC;

    return dat;
}

//串口通讯初始化
void CommInit(void)
{
    UartRecvStep = 0;
    TimeOut = 20;
    UartReceived = FALSE;
}

//发送串口通讯数据包
```

```
void CommSend(BYTE size)
{
	WORD sum;
	BYTE i;

	UartSend(0x46);
	UartSend(0xb9);
	UartSend(0x6a);
	UartSend(0x00);
	sum = size + 6 + 0x6a;
	UartSend(size + 6);
	for (i=0; i<size; i++)
	{
		sum  += UartSend(TxBuffer[i]);
	}
	UartSend(HIBYTE(sum));
	UartSend(LOBYTE(sum));
	UartSend(0x16);
	while (UartBusy);

	CommInit();
}

//对 STC15H 系列的芯片进行 ISP 下载程序
BOOL Download(BYTE *pdat, long size)
{
	BYTE arg;
	BYTE offset;
	BYTE cnt;
	WORD addr;

	//握手
	CommInit();
	while (1)
	{
		if (UartRecvStep == 0)
		{
			UartSend(0x7f);
			DelayXms(10);
		}
		if (UartReceived)
		{
			arg = RxBuffer[4];
			if (RxBuffer[0] == 0x50) break;
			return FALSE;
		}
	}

	//设置参数(设置从芯片使用最高的波特率以及等待时间等参数)
	TxBuffer[0] = 0x01;
	TxBuffer[1] = arg;
	TxBuffer[2] = 0x40;
	TxBuffer[3] = HIBYTE(RL(MAXBAUD));
	TxBuffer[4] = LOBYTE(RL(MAXBAUD));
	TxBuffer[5] = 0x00;
	TxBuffer[6] = 0x00;
	TxBuffer[7] = 0x97;
	CommSend(8);
	while (1)
```

```
{
    if (TimeOut == 0) return FALSE;
    if (UartReceived)
    {
        if (RxBuffer[0] == 0x01) break;
        return FALSE;
    }
}

//准备
TH1 = HIBYTE(BR(MAXBAUD));
TL1 = LOBYTE(BR(MAXBAUD));
DelayXms(10);
TxBuffer[0] = 0x05;
TxBuffer[1] = 0x00;
TxBuffer[2] = 0x00;
TxBuffer[3] = 0x5a;
TxBuffer[4] = 0xa5;
CommSend(5);
while (1)
{
    if (TimeOut == 0) return FALSE;
    if (UartReceived)
    {
        if (RxBuffer[0] == 0x05) break;
        return FALSE;
    }
}

//擦除
DelayXms(10);
TxBuffer[0] = 0x03;
TxBuffer[1] = 0x00;
TxBuffer[2] = 0x00;
TxBuffer[3] = 0x5a;
TxBuffer[4] = 0xa5;
CommSend(5);
TimeOut = 100;
while (1)
{
    if (TimeOut == 0) return FALSE;
    if (UartReceived)
    {
        if (RxBuffer[0] == 0x03) break;
        return FALSE;
    }
}

//写用户代码
DelayXms(10);
addr = 0;
TxBuffer[0] = 0x22;
TxBuffer[3] = 0x5a;
TxBuffer[4] = 0xa5;
offset = 5;
while (addr < size)
{
    TxBuffer[1] = HIBYTE(addr);
    TxBuffer[2] = LOBYTE(addr);
```

```
        cnt   = 0;
        while (addr < size)
        {
            TxBuffer[cnt+offset] = pdat[addr];
            addr++;
            cnt++;
            if (cnt >= 128) break;
        }
        CommSend(cnt + offset);
        while (1)
        {
            if (TimeOut == 0) return FALSE;
            if (UartReceived)
            {
                if ((RxBuffer[0] == 0x02) && (RxBuffer[1] == 'T')) break;
                return FALSE;
            }
        }
        TxBuffer[0] = 0x02;
    }

    ////写硬件选项
    ////如果不需要修改硬件选项,此步骤可直接跳过,此时所有的硬件选项
    ////都维持不变,MCU 的频率为上一次所调节频率
    ////若写硬件选项,MCU 的内部 IRC 频率将被固定写为 24M, ,其他选项恢复为出厂设置
    ////建议:第一次使用 STC-ISP 下载软件将从芯片的硬件选项设置好
    ////以后再使用主芯片对从芯片下载程序时不写硬件选项
    //DelayXms(10);
    //for (cnt=0; cnt<128; cnt++)
    //{
    //    TxBuffer[cnt] = 0xff;
    //}
    //TxBuffer[0] = 0x04;
    //TxBuffer[1] = 0x00;
    //TxBuffer[2] = 0x00;
    //TxBuffer[3] = 0x5a;
    //TxBuffer[4] = 0xa5;
    //TxBuffer[33] = arg;
    //TxBuffer[34] = 0x00;
    //TxBuffer[35] = 0x01;
    //TxBuffer[41] = 0xbf;
    //TxBuffer[42] = 0xbd;                  //P5.4 为 I/O 口
    ////TxBuffer[42] = 0xad;                //P5.4 为复位脚
    //TxBuffer[43] = 0xf7;
    //TxBuffer[44] = 0xff;
    //CommSend(45);
    //while (1)
    //{
    //    if (TimeOut == 0) return FALSE;
    //    if (UartReceived)
    //    {
    //        if ((RxBuffer[0] == 0x04) && (RxBuffer[1] == 'T')) break;
    //        return FALSE;
    //    }
    //}

    // 下载完成
    return TRUE;
}
```

```
char code DEMO[256] =
{
    0x80,0x00,0x75,0xB2,0xFF,0x75,0xB1,0x00,0x05,0xB0,0x11,0x0E,0x80,0xFA,0xD8,0xFE,
    0xD9,0xFC,0x22,
};
```

备注：用户若需要设置不同的工作频率，可参考 7.3.7 和 7.3.8 章的范例代码

附录O 使用第三方应用程序调用 STC 发布项目程序对单片机进行 ISP 下载

使用 STC 的 ISP 下载软件生成的发布项目程序为可执行的 EXE 格式文件，用户可直接双击发布的项目程序运行进行 ISP 下载，也可在第三方的应用程序中调用发布项目程序进行 ISP 下载。下面介绍两种调用的方法。

简单调用

在第三方应用程序中只是简单创建发布项目程序的进程，其他的所有下载操作均在发布项目程序中进行，第三方应用程序此时只需要等待发布项目程序操作完成后，清理现场即可。

VC 代码

```
BOOL IspProcess()
{
    //定义相关变量
    STARTUPINFO si;
    PROCESS_INFORMATION pi;
    CString path;

    //发布项目程序的完整路径
    path = _T("D:\\Work\\Upgrade.exe");

    //变量初始化
    memset(&si, 0, sizeof(STARTUPINFO));
    memset(&pi, 0, sizeof(PROCESS_INFORMATION));

    //设置启动变量
    si.cb = sizeof(STARTUPINFO);
    GetStartupInfo(&si);
    si.wShowWindow = SW_SHOWNORMAL;
    si.dwFlags = STARTF_USESHOWWINDOW;

    //创建发布项目程序进程
    if (CreateProcess(NULL, (LPTSTR)(LPCTSTR)path, NULL, NULL, FALSE, 0, NULL, NULL, &si, &pi))
    {
        //等待发布项目程序操作完成
        //由于此处会阻塞主进程，所以建议新建工作进程，在工作进程中进行等待
        WaitForSingleObject(pi.hProcess,INFINITE);

        //清理工作
        CloseHandle(pi.hThread);
        CloseHandle(pi.hProcess);

        return TRUE;
    }
    else
    {
        AfxMessageBox(_T("创建进程失败 !"));
```

```
            return FALSE;
        }
}
```

高级调用

在第三方应用程序创建发布项目程序的进程，并在第三方应用程序中进行包括选择串口、开始 ISP 编程、停振 ISP 编程以及关闭发布项目程序等的全部 ISP 下载操作，而不需要在发布项目程序中进行界面互动。

VC 代码

```
//定义回调函数参数的数据结构
struct CALLBACK_PARAM
{
    DWORD dwProcessId;                  //主进程 ID
    HWND hMainWnd;                      //主窗口句柄
};

//枚举窗口的回调函数，用于获取主窗口句柄
BOOL CALLBACK EnumWindowCallBack(HWND hWnd, LPARAM lParam)
{
    CALLBACK_PARAM *pcp = (CALLBACK_PARAM *)lParam;
    DWORD id;

    GetWindowThreadProcessId(hWnd, &id);
    if ((pcp->dwProcessId == id) && (GetParent(hWnd) == NULL))
    {
        pcp->hMainWnd = hWnd;

        return FALSE;
    }

    return TRUE;
}

BOOL IspProcess()
{
    //定义相关变量
    STARTUPINFO si;
    PROCESS_INFORMATION pi;
    CALLBACK_PARAM cp;
    CString path;

    //发布项目程序中部分控件的 ID
    const UINT ID_PROGRAM       = 1013;
    const UINT ID_STOP          = 1012;
    const UINT ID_COMPORT       = 1001;
    const UINT ID_PROGRESS      = 1000;

    //发布项目程序的完整路径
    path = _T("D:\\Work\\Upgrade.exe");

    //变量初始化
    memset(&si, 0, sizeof(STARTUPINFO));
    memset(&pi, 0, sizeof(PROCESS_INFORMATION));
    memset(&cp, 0, sizeof(CALLBACK_PARAM));
```

```
//设置启动变量
si.cb = sizeof(STARTUPINFO);
GetStartupInfo(&si);
si.wShowWindow = SW_SHOWNORMAL;                    //此处若设置为SW_HIDE,就不会显示发布项目程序
                                                   //的操作界面,所有的ISP 操作都可在后台进行
si.dwFlags = STARTF_USESHOWWINDOW;

//创建发布项目程序进程
if (CreateProcess(NULL, (LPTSTR)(LPCTSTR)path, NULL, NULL, FALSE, 0, NULL, NULL, &si, &pi))
{
    //等待发布项目程序进程初始化完成
    WaitForInputIdle(pi.hProcess, 5000);

    //获取发布项目程序的主窗口句柄
    cp.dwProcessId = pi.dwProcessId;
    cp.hMainWnd = NULL;
    EnumWindows(EnumWindowCallBack, (LPARAM)&cp);

    if (cp.hMainWnd != NULL)
    {
        HWND hProgram;
        HWND hStop;
        HWND hPort;

        //获取发布项目程序主窗口中部分控件句柄
        hProgram = ::GetDlgItem(cp.hMainWnd, ID_PROGRAM);
        hStop = ::GetDlgItem(cp.hMainWnd, ID_STOP);
        hPort = ::GetDlgItem(cp.hMainWnd, ID_COMPORT);

        //设置发布项目程序中的串口号, 第3 个参数为0:COM1, 1:COM2, 2:COM3, ...
        ::SendMessage(hPort, CB_SETCURSEL, 0, 0);

        //触发编程按钮开始ISP 编程
        ::SendMessage(hProgram, BM_CLICK, 0, 0);

        //等待编程完成
        //由于此处会阻塞主进程，所以建议新建工作进程，在工作进程中进行等待
        while (!::IsWindowEnabled(hProgram));

        //编程完成后关闭发布项目程序
        ::SendMessage(cp.hMainWnd, WM_CLOSE, 0, 0);
    }

    //等待进程结束
    WaitForSingleObject(pi.hProcess,INFINITE);

    //清理工作
    CloseHandle(pi.hThread);
    CloseHandle(pi.hProcess);

    return TRUE;
}
else
{
    AfxMessageBox(_T("创建进程失败 !"));

    return FALSE;
}
```

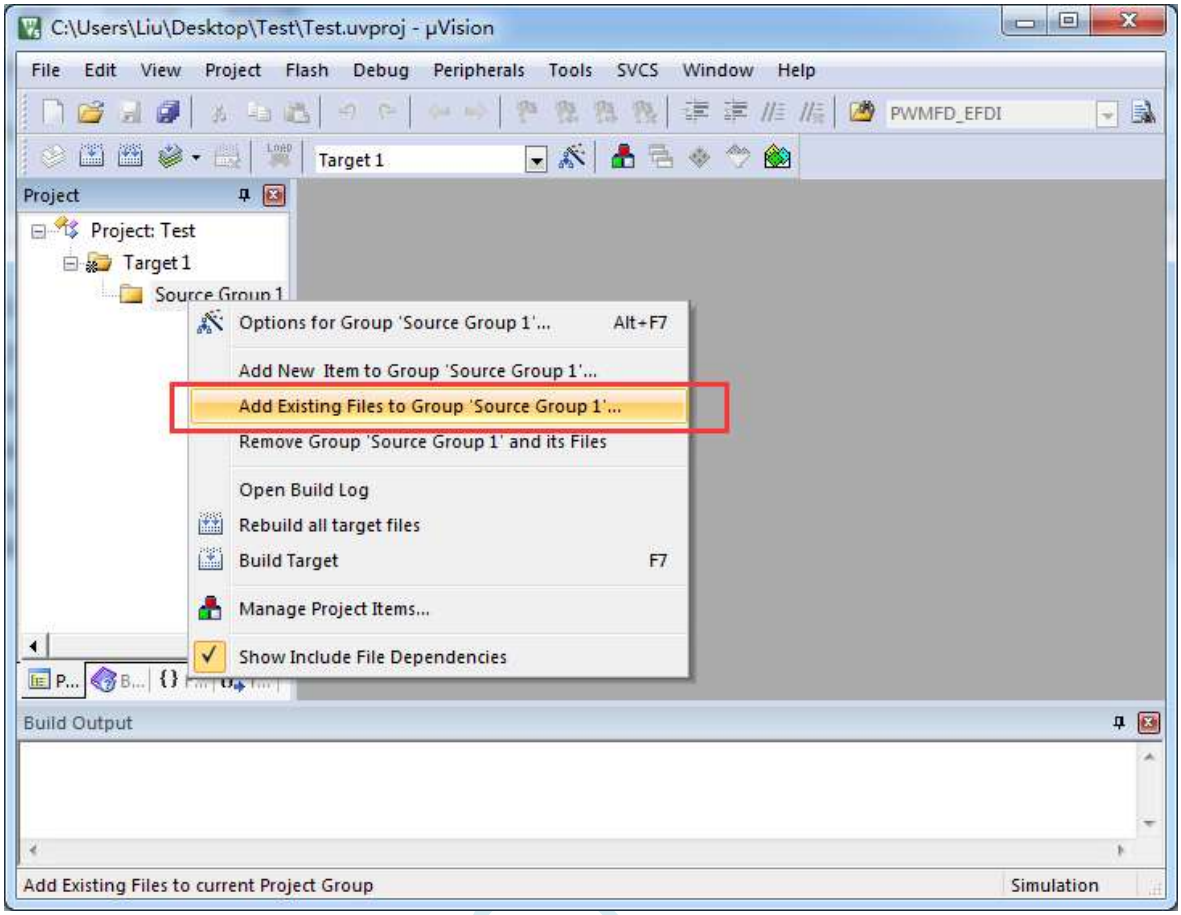
```
}
```

附录P 在 Keil 中建立多文件项目的方法

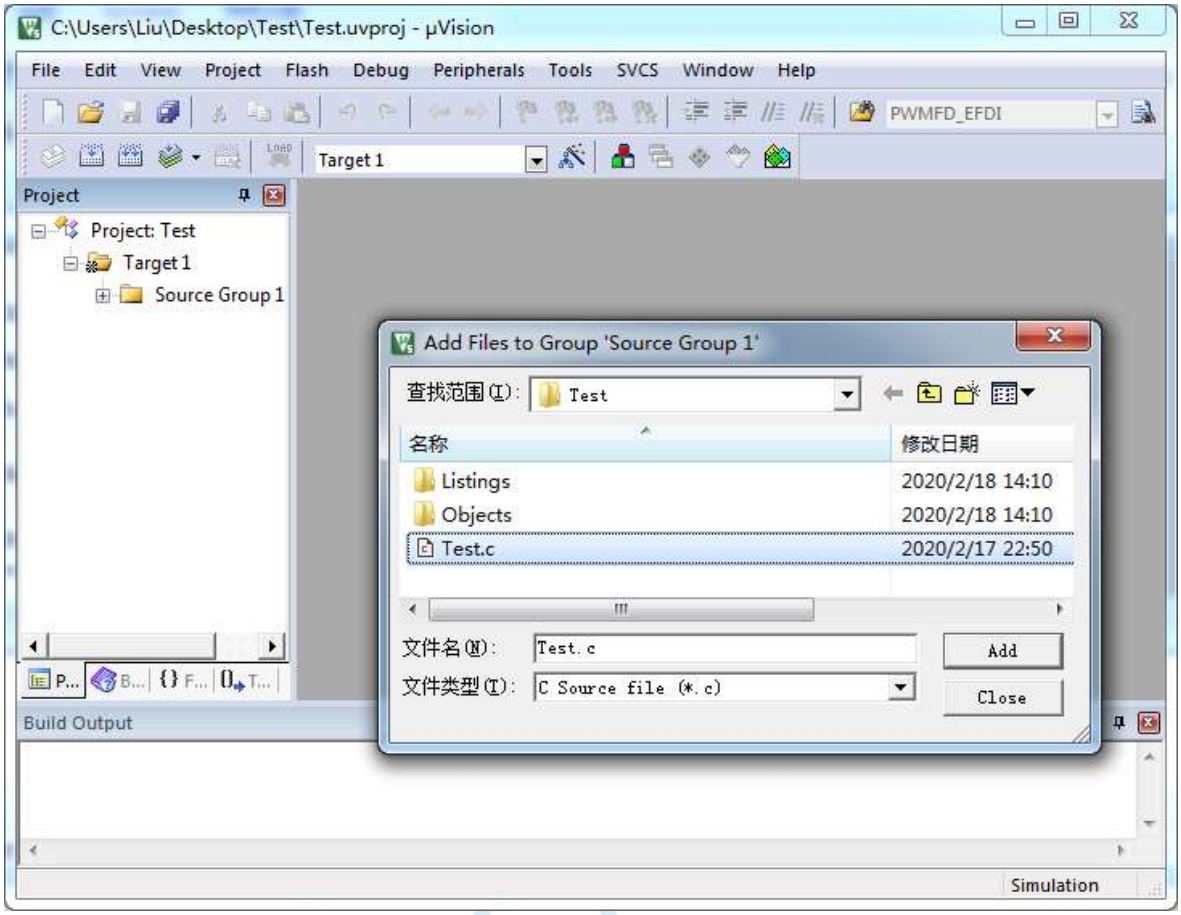
在 Keil 中，一般比较小的项目都只有一个源文件，但对于一些稍微复杂的项目往往需要多个源文件
建立多文件项目的方法如下：
1、首先打开 Keil，在菜单“Project”中选择“New uVision Project ...”

即可完成一个空项目的建立

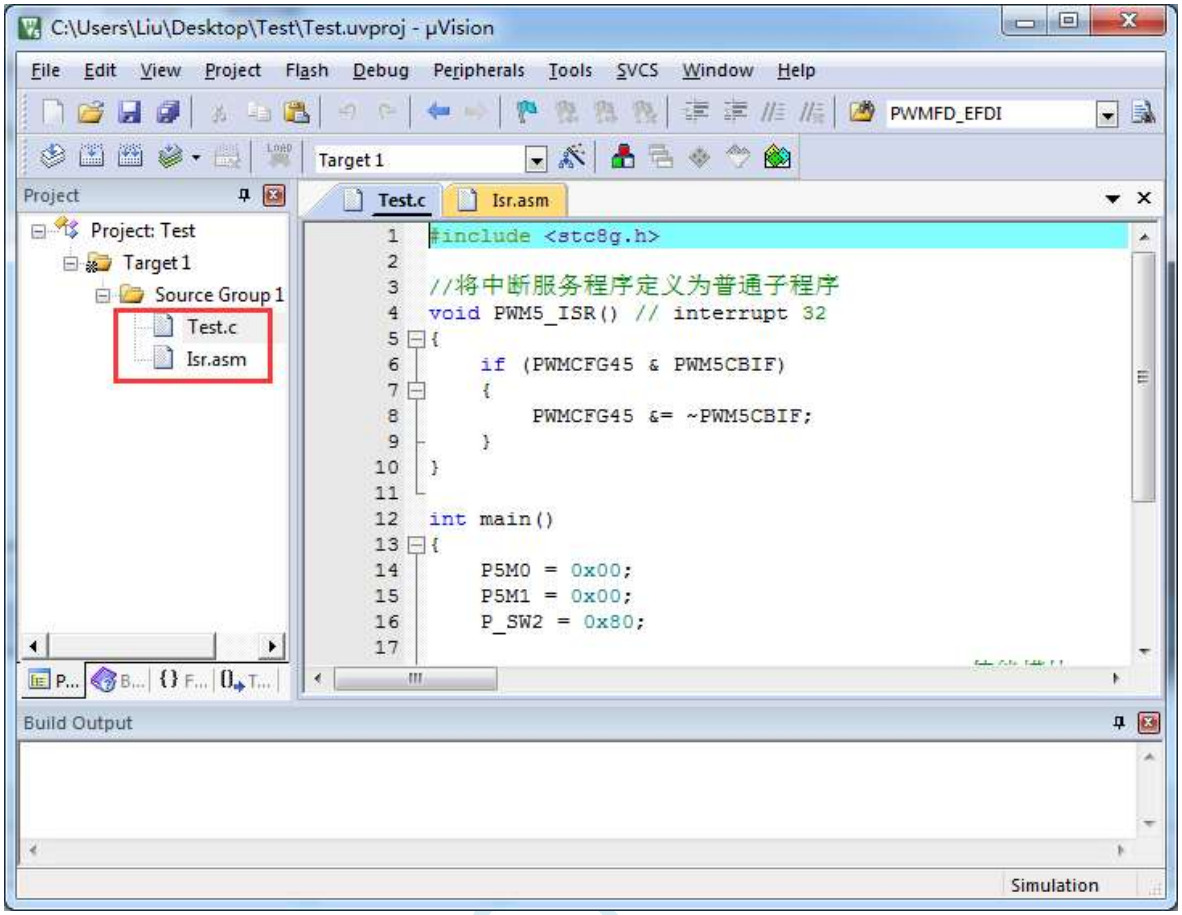
2、在空项目的项目树中，鼠标右键单击“Source Group 1”，并选择右键菜单中的“Add Existing Files to Group "Source Group 1" ...”



3、在弹出的文件对话框中，多次添加源文件

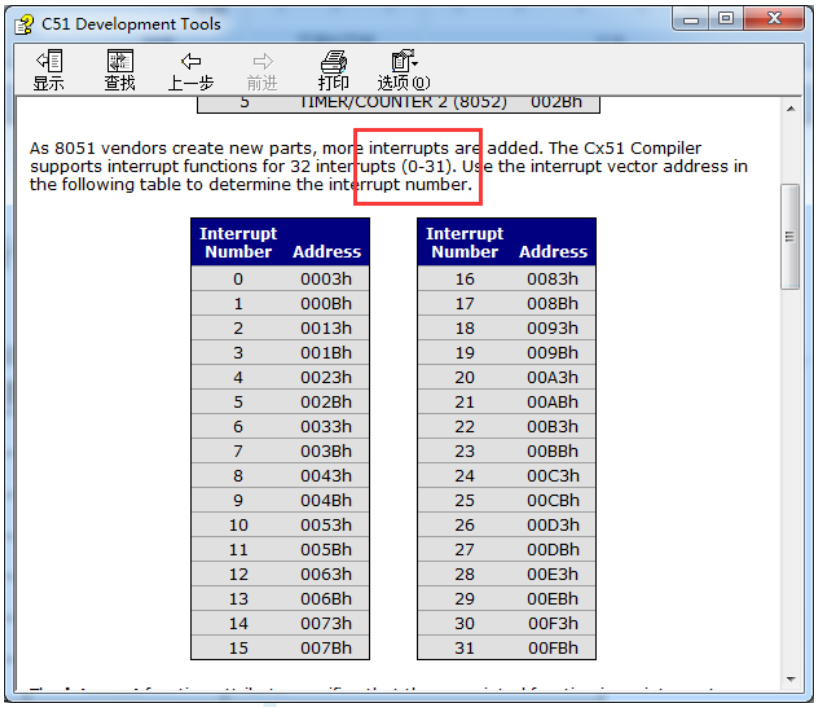


如下图所示即可完成多文件项目的建立


C:\Users\Liu\Desktop\Test\Test.uvproj - µVision
File Edit View Project Flash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help
PWMFD_EFDI
Target 1
Project
Project: Test
Target 1
Source Group 1
Test.c
Isr.asm
Test.c
Isr.asm
1 #include <stc8g.h>
2
3 //将中断服务程序定义为普通子程序
4 void PWM5_ISR() // interrupt 32
5 {
6 if (PWMCFG45 & PWM5CBIF)
7 {
8 PWMCFG45 &= ~PWM5CBIF;
9 }
10 }
11
12 int main()
13 {
14 P5M0 = 0x00;
15 P5M1 = 0x00;
16 P_SW2 = 0x80;
17
Build Output
Simulation

附录Q 关于中断号大于 31 在 Keil 中编译出错的处理

在 Keil 的 C51 编译环境下，中断号只支持 0~31，即中断向量必须小于 0100H。



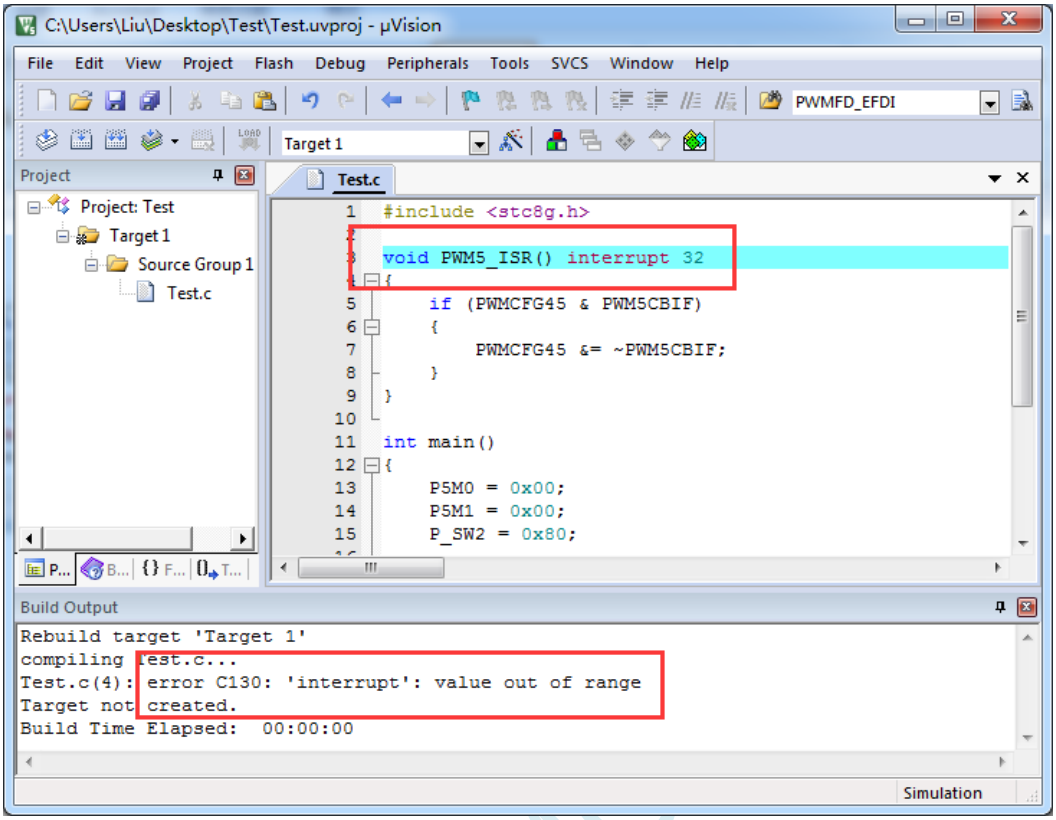
Interrupt Number	Address	Interrupt Number	Address
0	0003h	16	0083h
1	000Bh	17	008Bh
2	0013h	18	0093h
3	001Bh	19	009Bh
4	0023h	20	00A3h
5	002Bh	21	00ABh
6	0033h	22	00B3h
7	003Bh	23	00BBh
8	0043h	24	00C3h
9	004Bh	25	00CBh
10	0053h	26	00D3h
11	005Bh	27	00DBh
12	0063h	28	00E3h
13	006Bh	29	00EBh
14	0073h	30	00F3h
15	007Bh	31	00FBh

下表是 STC 目前所有系列的中断列表：

中断号	中断向量	中断类型
0	0003 H	INT0
1	000B H	定时器 0
2	0013 H	INT1
3	001B H	定时器 1
4	0023 H	串口 1
5	002B H	ADC
6	0033 H	LVD
7	003B H	PCA
8	0043 H	串口 2
9	004B H	SPI
10	0053 H	INT2
11	005B H	INT3
12	0063 H	定时器 2
13	**006B H**	
14	0073 H	系统内部中断

15	007B H	系统内部中断
16	0083 H	INT4
17	008B H	串口 3
18	0093 H	串口 4
19	009B H	定时器 3
20	00A3 H	定时器 4
21	00AB H	比较器
22	00B3 H	波形发生器 0
23	00BB H	波形发生器异常 0
24	00C3 H	I2C
25	00CB H	USB
26	00D3 H	PWM1
27	00DB H	PWM2
28	00E3 H	波形发生器 1
29	00EB H	波形发生器 2
30	00F3 H	波形发生器 3
31	00FB H	波形发生器 4
32	**0103 H**	**波形发生器 5**
33	**010B H**	**波形发生器异常 2**
34	**0113 H**	**波形发生器异常 4**
35	**011B H**	**触摸按键**
36	**0123 H**	**RTC**
37	**012B H**	**P0 口中断**
38	**0133 H**	**P1 口中断**
39	**013B H**	**P2 口中断**
40	**0143 H**	**P3 口中断**
41	**014B H**	**P4 口中断**
42	**0153 H**	**P5 口中断**
43	**015B H**	**P6 口中断**
44	**0163 H**	**P7 口中断**
45	**016B H**	**P8 口中断**
46	**0173 H**	**P9 口中断**

不难发现，从波形发生器 5 中断开始，后面所有的中断服务程序，在 keil 中均会编译出错，如下图所示：



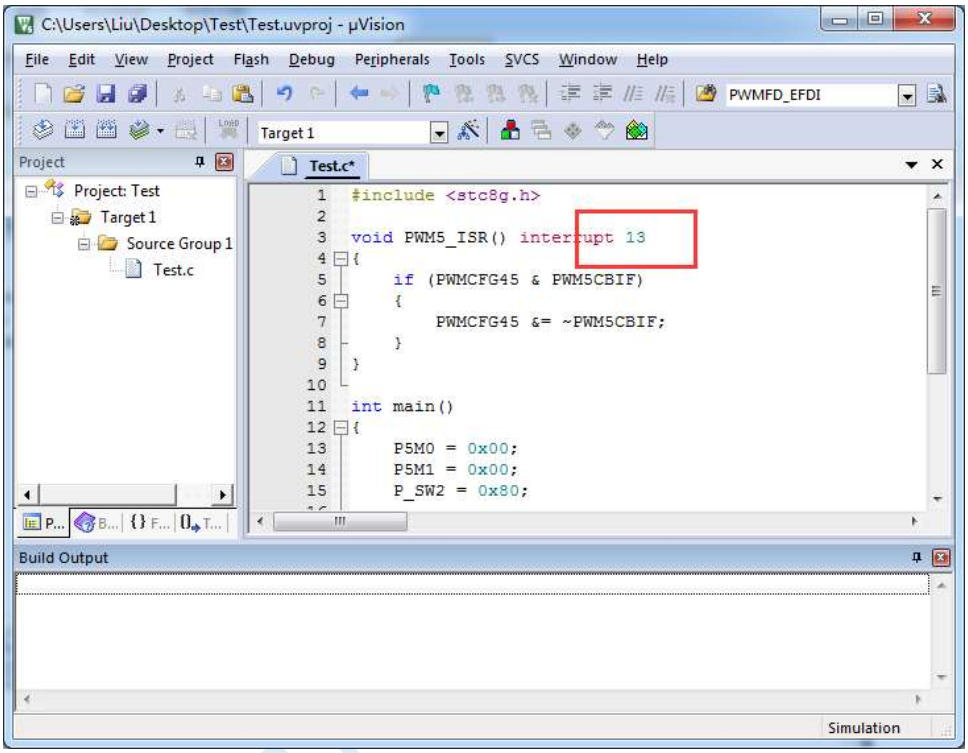
处理这种错误有如下三种方法：（均需要借助于汇编代码，优先推荐使用方法 1）

方法 1：借用 13 号中断向量

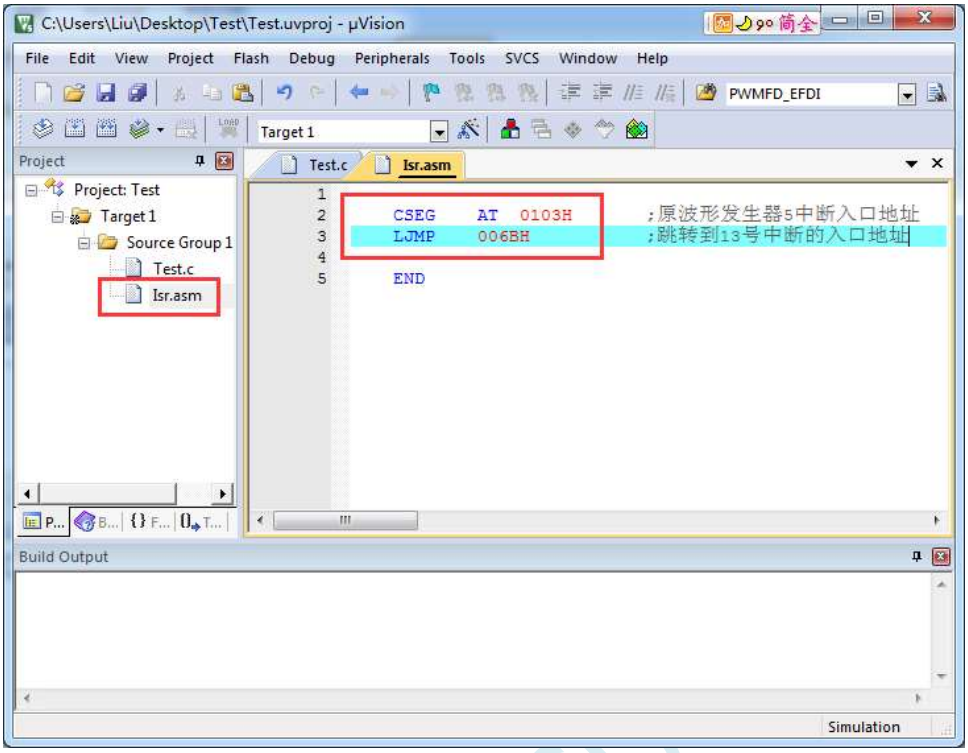
0~31 号中断中，第 13 号是保留中断号，我们可以借用此中断号

操作步骤如下：

1、将我们报错的中断号改为“13”，如下图：

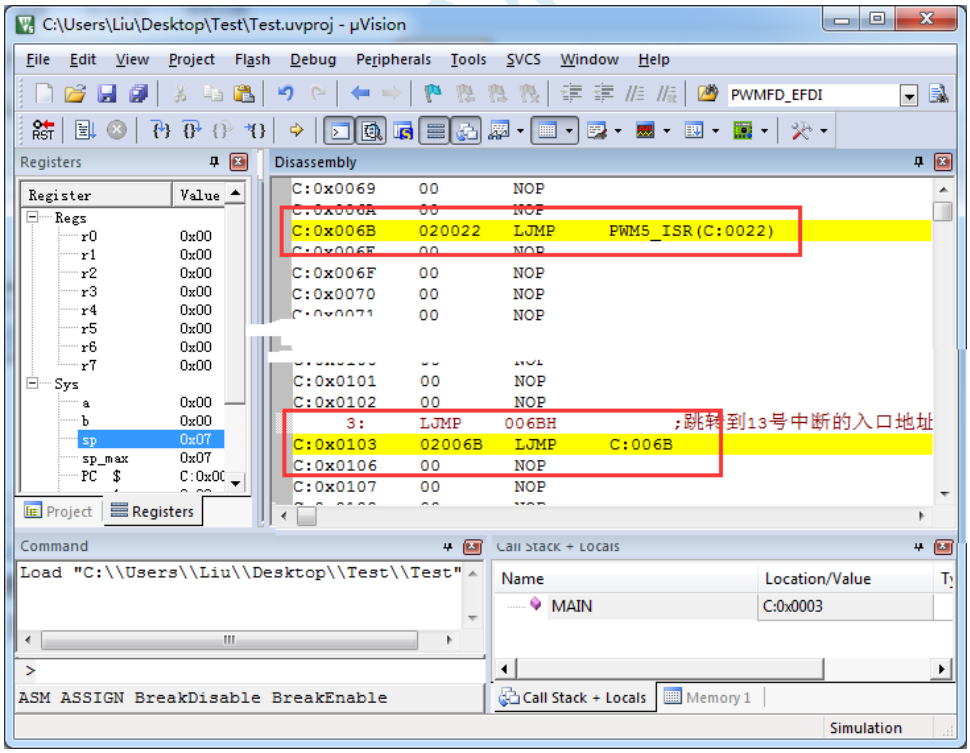


2、新建一个汇编语言文件，比如“isr.asm”，加入到项目，并在地址“0103H”的地方添加一条“LJMP 006BH”，如下图：

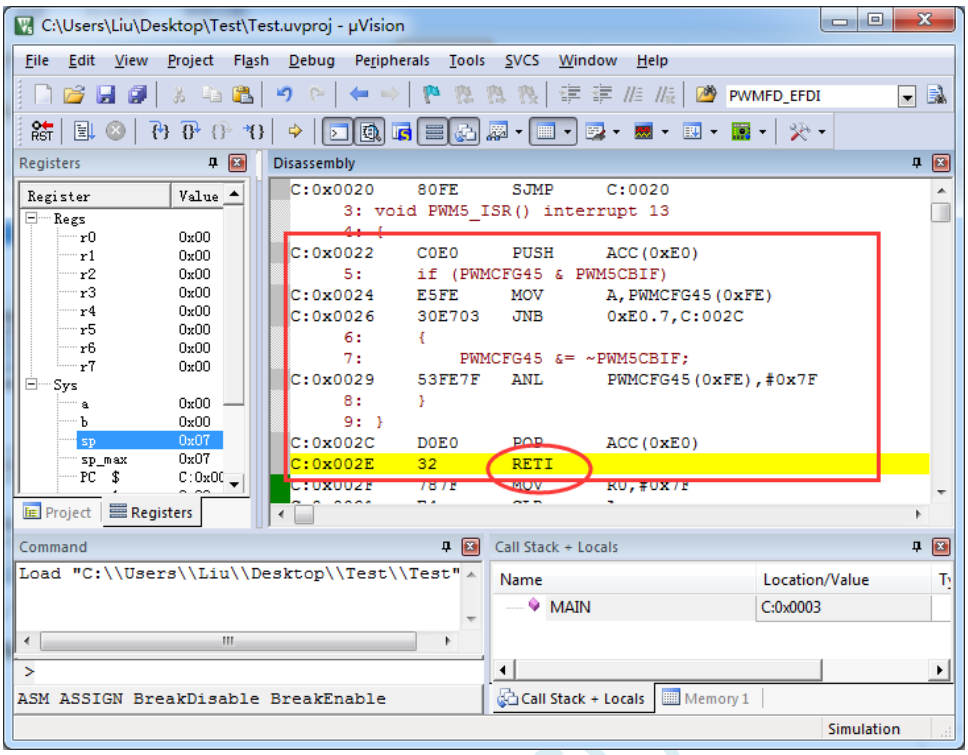


3、编译即可通过。

此时经过 Keil 的 C51 编译器编译后，在 006BH 处有一条“LJMP PWM5_ISR”，在 0103H 处有一条“LJMP 006BH”，如下图：



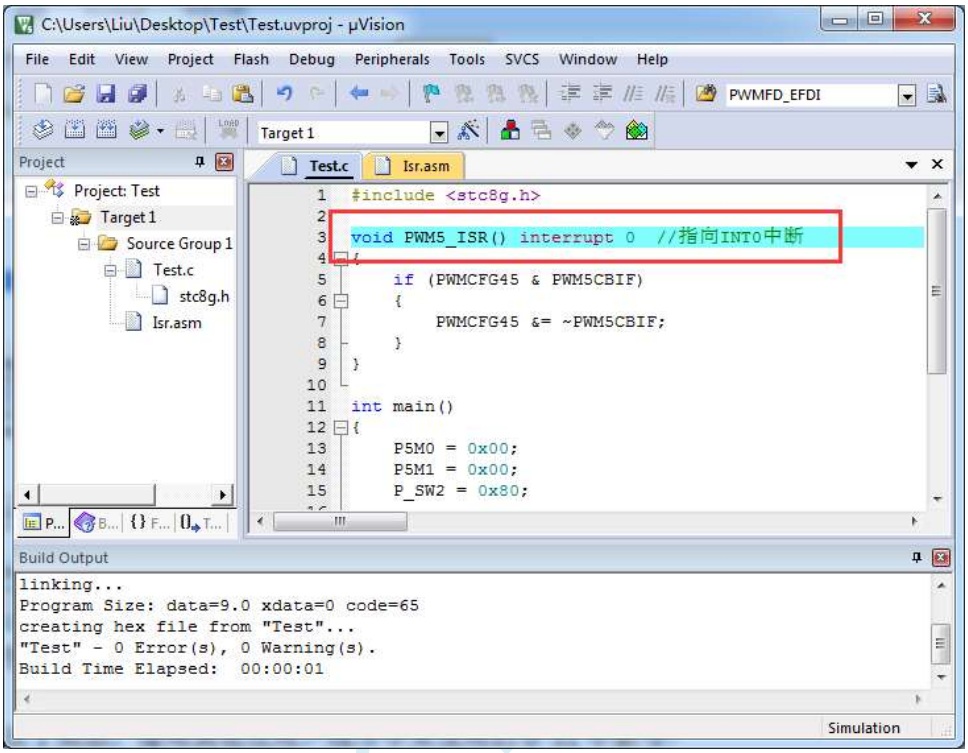
当发生 PWM5 中断时，硬件会自动跳转到 0103H 地址执行“LJMP 006BH”，然后在 006BH 处再执行“LJMP PWM5_ISR”即可跳转到真正的中断服务程序，如下图：

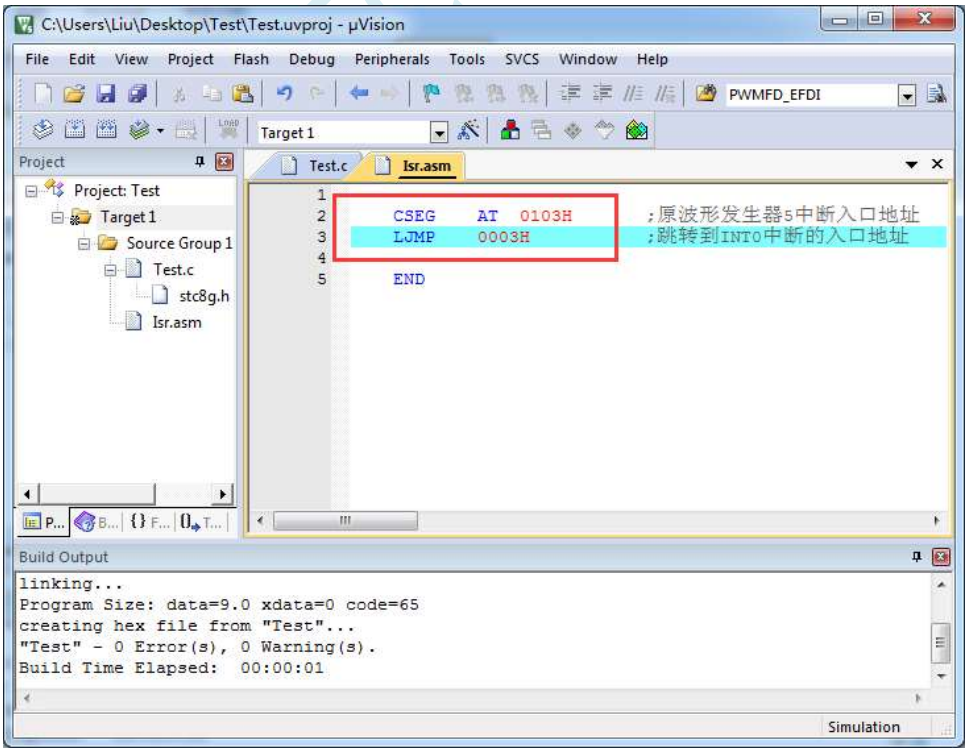


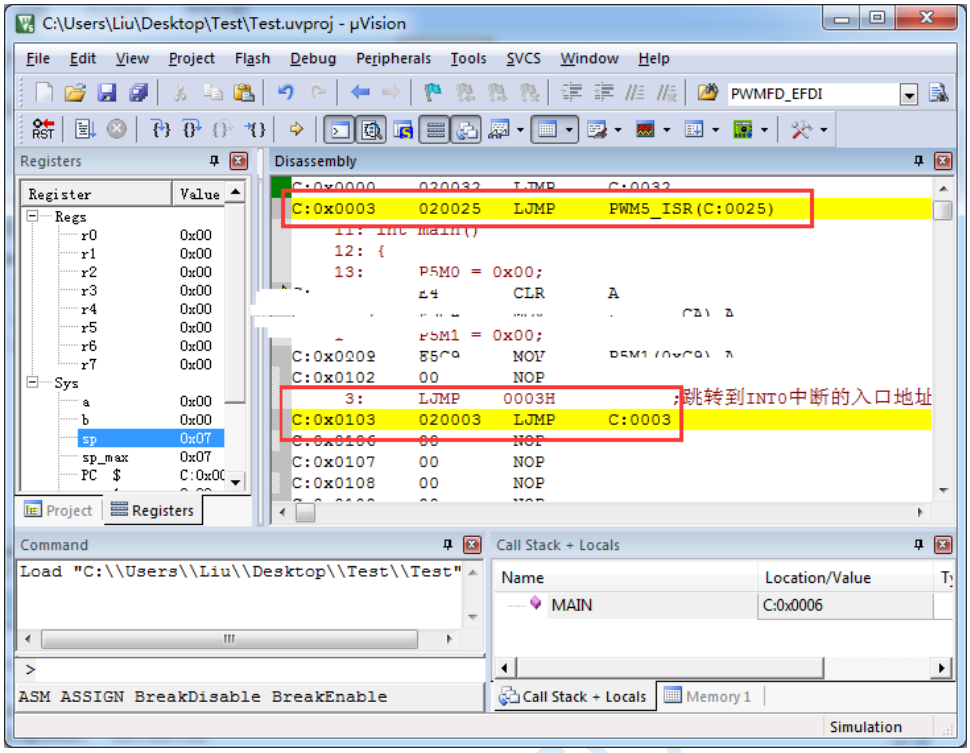
中断服务程序执行完成后，再通过 RETI 指令返回。整个中断响应过程只是多执行了一条 LJMP 语句而已。

方法 2：与方法 1 类似，借用用户程序中未使用的 0~31 的中断号

比如在用户的代码中，没有使用 INT0 中断，则可将上面的代码作类似与方法 1 的修改：





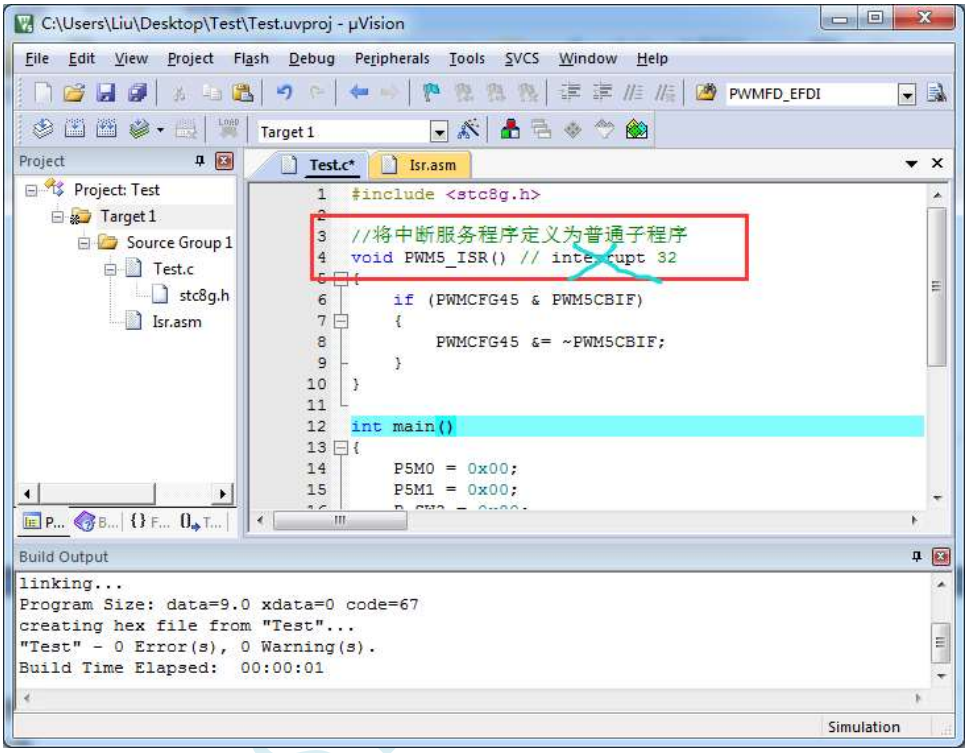


执行效果与方法 1 相同，此方法适用于需要重映射多个中断号大于 31 的情况。

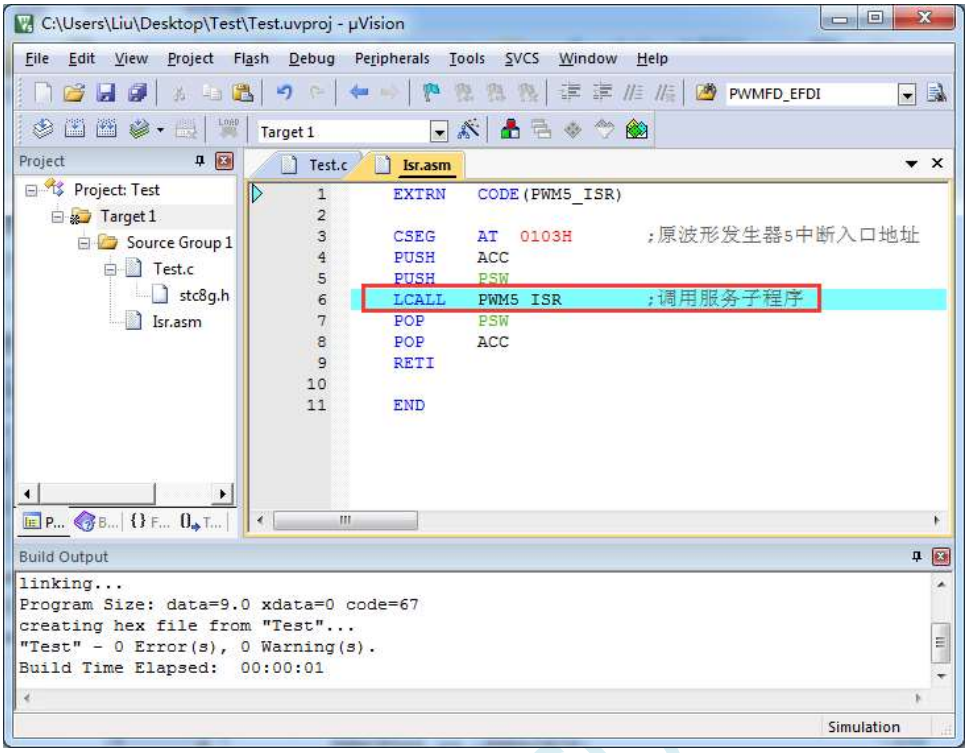
方法 3：将中断服务程序定义成子程序，然后在汇编代码中的中断入口地址中使用 LCALL 指令执行服务程序

操作步骤如下：

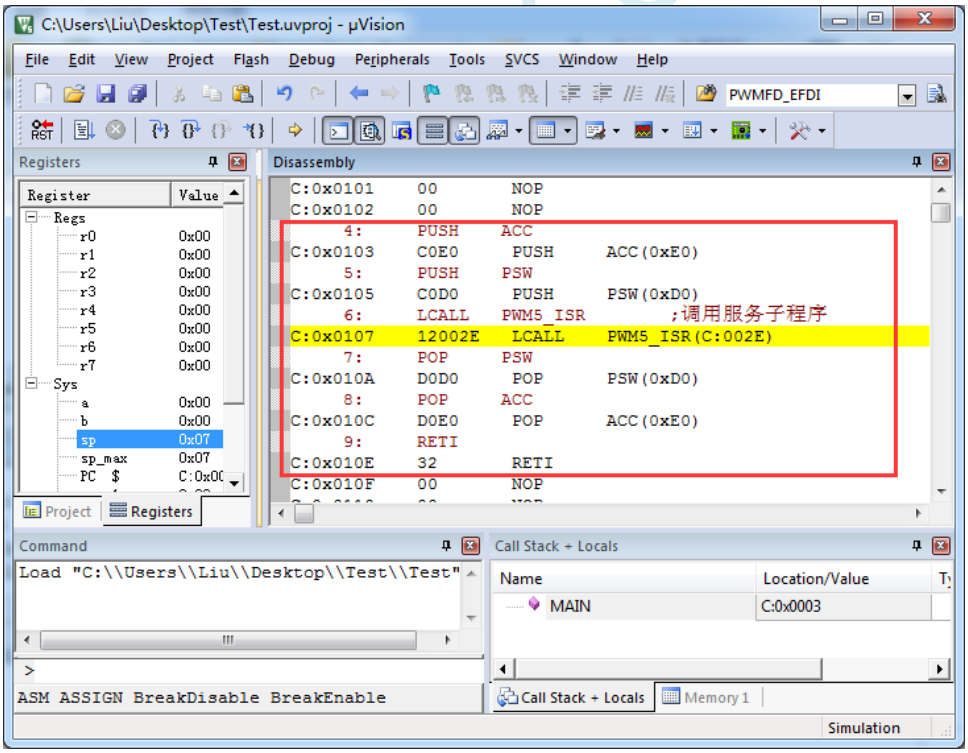
1、首先将中断服务程序去掉“interrupt”属性，定义成普通子程序



2、然后在汇编文件的 0103H 地址输入如下图所示的代码



3、编译通过后，即可发现在 0103H 地址的地方即为中断服务程序



此方法不需要重映射中断入口，不过这种方法有一个问题，在汇编文件中具体需要将哪些寄存器压入堆栈，需要用户查看 C 程序的反汇编代码来确定。一般包括 PSW、ACC、B、DPL、DPH 以及 R0~R7。除 PSW 必须压栈外，其他哪些寄存器在用户子程序中有使用，就必须将哪些寄存器压栈。

附录R 电气特性

R.1 绝对最大额定值

参数	最小值	最大值	单位	说明
存储温度	-55	+150	℃	
工作温度	-40	+85	℃	若工作温度高于 85℃（如 125℃附近），由于内部 IRC 时钟的频率在高温时的温漂大，建议使用外部高温时钟或或晶振。另外温度高时频率跑不快，如果必须使用内部 IRC 时钟，建议使用 24M 以下的工作频率；如果系统必须运行在较高频率，则请使用外部高可靠有源时钟。 若工作温度为-55℃附近，则工作电压不能太低，强烈建议 MCU-VCC 电压不要低于 3.0V，另外电源的上升速度也必须尽量快，最好能控制在毫秒级
工作电压	1.9	5.5	V	
VDD 对地电压	-0.3	+5.5	V	
I/O 口对地电压	-0.3	VDD+0.3	V	

R.2 直流特性（3.3V）

（VSS=0V，VDD=3.3V，测试温度=25℃）

标号	参数	范围				测试环境及说明
		最小值	典型值	最大值	单位	
I_{PD}	掉电模式电流	-	0.4	-	uA	
I_{WKT}	掉电唤醒定时器	-	1.4	-	uA	
I_{LVD}	低压检测模块功耗	-	10	-	uA	
I_{CMP}	比较器功耗	-	90	-	uA	
I_{IDL}	空闲模式电流（内部 32KHz）	-	0.48	-	mA	相当于传统 8051 的 0.5M
	空闲模式电流（6MHz）	-	0.88	-	mA	相当于传统 8051 的 79M
	空闲模式电流（12MHz）	-	1.00	-	mA	相当于传统 8051 的 158M
	空闲模式电流（24MHz）	-	1.16	-	mA	相当于传统 8051 的 317M
I_{NOR}	正常模式电流（内部 32KHz）	-	0.48	-	mA	相当于传统 8051 的 0.5M
	正常模式电流（500KHz）	-	0.88	-	mA	相当于传统 8051 的 7M
	正常模式电流（600KHz）	-	0.88	-	mA	相当于传统 8051 的 8M
	正常模式电流（700KHz）	-	0.90	-	mA	相当于传统 8051 的 9M
	正常模式电流（800KHz）	-	0.91	-	mA	相当于传统 8051 的 11M
	正常模式电流（900KHz）	-	0.91	-	mA	相当于传统 8051 的 12M
	正常模式电流（1MHz）	-	0.94	-	mA	相当于传统 8051 的 13M
	正常模式电流（2MHz）	-	1.05	-	mA	相当于传统 8051 的 26M
	正常模式电流（3MHz）	-	1.17	-	mA	相当于传统 8051 的 40M
	正常模式电流（4MHz）	-	1.26	-	mA	相当于传统 8051 的 53M
	正常模式电流（5MHz）	-	1.40	-	mA	相当于传统 8051 的 66M
	正常模式电流（6MHz）	-	1.49	-	mA	相当于传统 8051 的 79M
	正常模式电流（12MHz）	-	2.09	-	mA	相当于传统 8051 的 158M
	正常模式电流（24MHz）	-	3.16	-	mA	相当于传统 8051 的 317M
V_{IL1}	输入低电平	-	-	0.99	V	打开施密特触发
		-	-	1.07	V	关闭施密特触发
V_{IH1}	输入高电平（普通 I/O）	1.18	-	-	V	打开施密特触发
		1.09	-	-	V	关闭施密特触发
V_{IH2}	输入高电平（复位脚）	1.18	-	0.99	V	
I_{OL1}	输出低电平的灌电流	-	20	-	mA	端口电压 0.45V
I_{OH1}	输出高电平电流（双向模式）	200	270	-	uA	
I_{OH2}	输出高电平电流（推挽模式）	-	20	-	mA	端口电压 2.4V
I_{IL}	逻辑 0 输入电流	-	-	50	uA	端口电压 0V
I_{TL}	逻辑 1 到 0 的转移电流	100	270	600	uA	端口电压 2.0V
R_{PU}	I/O 口上拉电阻	5.8	5.9	6.0	KΩ	
I/O 速度	I/O 大电流驱动，I/O 快速转换		25		MHz	PxDR=0, PxSR=0
	I/O 小电流驱动，I/O 快速转换		22		MHz	PxDR=1, PxSR=0
	I/O 大电流驱动，I/O 慢速转换		16		MHz	PxDR=0, PxSR=1
	I/O 小电流驱动，I/O 慢速转换		12		MHz	PxDR=1, PxSR=1
比较器	最快速度		10		MHz	关闭所有模拟和数字滤波

	模拟滤波时间		0.1		us	
	数字滤波时间		0		系统时钟	LCDTY＝0
			n+2			LCDTY=n (n=1~63)
I_{PD2}	使能比较器时掉电模式功耗	-	400	-	uA	
I_{PD3}	使能 LVD 时掉电模式功耗	-	470	-	uA	

R.3 直流特性（5.0V）

（VSS=0V，VDD=5.0V，测试温度=25℃）

标号	参数	范围				测试环境及说明
		最小值	典型值	最大值	单位	
I_{PD}	掉电模式电流	-	0.6	-	uA	
I_{WKT}	掉电唤醒定时器	-	3.6	-	uA	
I_{LVD}	低压检测模块功耗	-	30	-	uA	
I_{CMP}	比较器功耗	-	90	-	uA	
I_{IDL}	空闲模式电流（内部 32KHz）	-	0.58	-	mA	相当于传统 8051 的 0.5M
	空闲模式电流（6MHz）	-	0.98	-	mA	相当于传统 8051 的 79M
	空闲模式电流（12MHz）	-	1.10	-	mA	相当于传统 8051 的 158M
	空闲模式电流（24MHz）	-	1.25	-	mA	相当于传统 8051 的 317M
I_{NOR}	正常模式电流（内部 32KHz）	-	0.58	-	mA	相当于传统 8051 的 0.5M
	正常模式电流（500KHz）		0.97		mA	相当于传统 8051 的 7M
	正常模式电流（600KHz）		0.97		mA	相当于传统 8051 的 8M
	正常模式电流（700KHz）		1.00		mA	相当于传统 8051 的 9M
	正常模式电流（800KHz）		1.01		mA	相当于传统 8051 的 11M
	正常模式电流（900KHz）		1.01		mA	相当于传统 8051 的 12M
	正常模式电流（1MHz）		1.03		mA	相当于传统 8051 的 13M
	正常模式电流（2MHz）		1.15		mA	相当于传统 8051 的 26M
	正常模式电流（3MHz）		1.27		mA	相当于传统 8051 的 40M
	正常模式电流（4MHz）		1.35		mA	相当于传统 8051 的 53M
	正常模式电流（5MHz）		1.49		mA	相当于传统 8051 的 66M
	正常模式电流（6MHz）	-	1.59	-	mA	相当于传统 8051 的 79M
	正常模式电流（12MHz）	-	2.19	-	mA	相当于传统 8051 的 158M
	正常模式电流（24MHz）	-	3.27	-	mA	相当于传统 8051 的 317M
V_{IL1}	输入低电平	-	-	1.32	V	打开施密特触发
		-	-	1.48	V	关闭施密特触发
V_{IH1}	输入高电平（普通 I/O）	1.60	-	-	V	打开施密特触发
		1.54	-	-	V	关闭施密特触发
V_{IH2}	输入高电平（复位脚）	1.60	-	1.32	V	
I_{OL1}	输出低电平的灌电流	-	20	-	mA	端口电压 0.45V
I_{OH1}	输出高电平电流（双向模式）	200	270	-	uA	
I_{OH2}	输出高电平电流（推挽模式）	-	20	-	mA	端口电压 2.4V
I_{IL}	逻辑 0 输入电流	-	-	50	uA	端口电压 0V
I_{TL}	逻辑 1 到 0 的转移电流	100	270	600	uA	端口电压 2.0V
R_{PU}	I/O 口上拉电阻	4.1	4.2	4.4	KΩ	
I/O 速度	I/O 大电流驱动，I/O 快速转换		36		MHz	PxDR=0, PxSR=0
	I/O 小电流驱动，I/O 快速转换		32		MHz	PxDR=1, PxSR=0
	I/O 大电流驱动，I/O 慢速转换		26		MHz	PxDR=0, PxSR=1
	I/O 小电流驱动，I/O 慢速转换		22		MHz	PxDR=1, PxSR=1
比较器	最快速度		10		MHz	关闭所有模拟和数字滤波

	模拟滤波时间		0.1		us	
	数字滤波时间		0		系统时钟	LCDTY＝0
			n+2			LCDTY=n (n=1~63)
I_{PD2}	使能比较器时掉电模式功耗	-	460	-	uA	
I_{PD3}	使能 LVD 时掉电模式功耗	-	520	-	uA	

R.4 内部 IRC 温漂特性（参考温度 25℃）

温度	范围		
	最小值	典型值	最大值
-40℃～85℃		-1.38%～+1.42%	
-20℃～65℃		-0.88%～+1.05%	

R.5 低压复位门槛电压（测试温度 25℃）

级别	电压		
	最小值	典型值（实测值）	最大值
POR		（1.69V~1.82V）	
LVR0		2.0V（1.88V~1.99V）	
LVR1		2.4V（2.28V~2.45V）	
LVR2		2.7V（2.58V~2.76V）	
LVR3		3.0V（2.86V~3.06V）	

附录S 应用注意事项

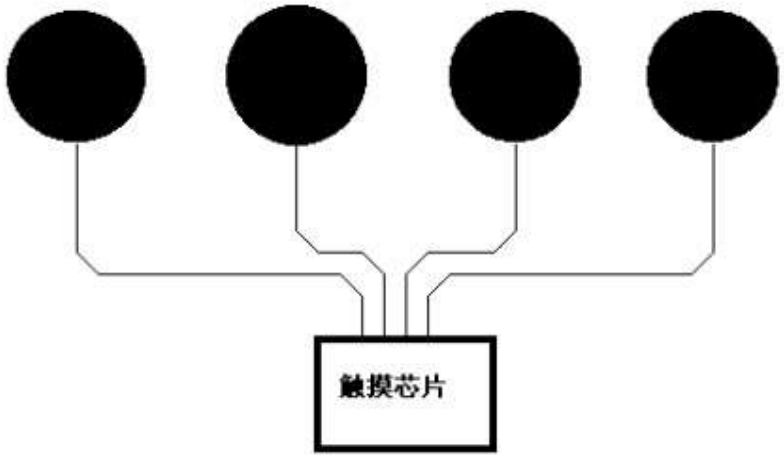
S.1 STC8A8K64D4-64Pin/48Pin 系列

1. A 版芯片送样中

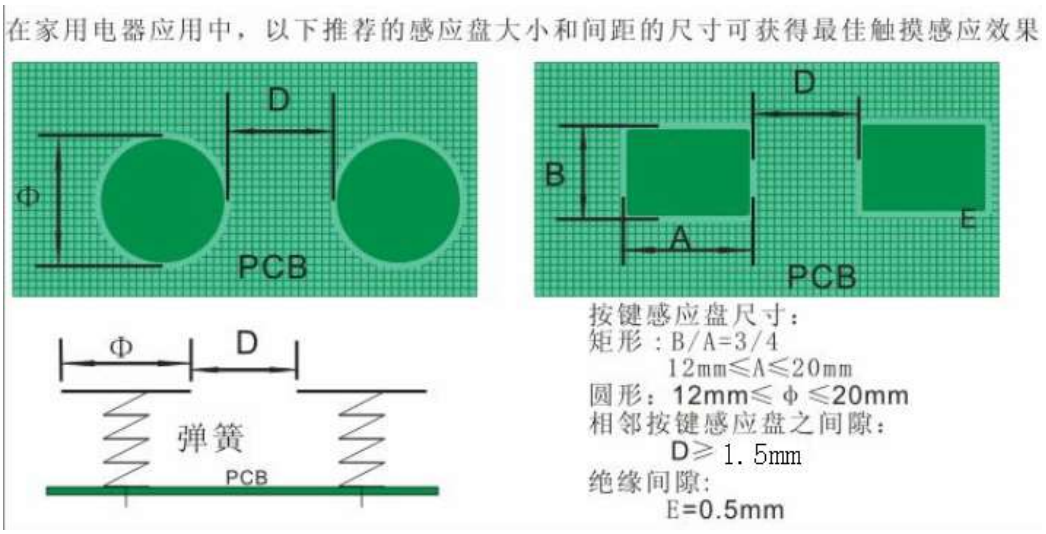
附录T 触摸按键的 PCB 设计指导

触摸按键对 PCB 设计的要求比较严格，否则其效果会大打折扣甚至失败。建议用户在设计 PCB 时遵循以下几点原则：

1. **遵循通常的数模混合电路设计的基本原则**。
   电容式触摸按键模块集成了精密电容测量的模拟电路，因此进行 PCB 设计时应该把它看成一个独立的模拟电路对待。遵循通常的数模混合电路设计的基本原则。
2. **采用星形接地**
   触摸芯片的地线不要和其他电路公用，应该单独连到板子电源输入的接地点，也就是通常说的采用“星形接地”。
3. **电源上产生的噪声对触摸芯片的影响**
   电源纹波、噪声应该尽量小，最好用一根独立的走线从板子的供电点取电并增加滤波措施，不要和其他的电路共用电源回路。
4. **IC 与感应盘的连线尽量等长，让其有近似的分布电容，入下图所示。**



5. **按键感应盘（电容传感器）大小和间隙**
   在满足面板的美学设计要求的情况下，必须通过合理安排的感应盘大小和间隔尺寸，来获得最佳的触摸感应效果。感应盘放在底层，IC 也放在底层，感应盘与 IC 连线不要有过孔。相邻感应盘边沿的间隔最好在 1.5mm 以上（下图中的尺寸 D），如果 PCB 面积允许，尽量取大一些间隔。铺铜与感应盘的间隔为 0.5mm（下图中的尺寸 E）。



6. **铺铜处理**

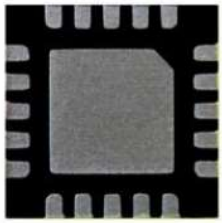
   底层可以铺网格铜或实铜均可，注意铺铜与感应盘的间隔为 0.5mm。顶层印刷按键的丝印信息，丝印的外框形状与底层感应盘一致，顶层对应底层感应盘的地方不能铺铜，否则会屏蔽掉触摸动作。顶层铺铜与底层铺铜一样即可。

7. **走线处理**

   感应盘与 IC 的连线使用比较小的线宽为好，比如 10~15mil 之间。感应盘到触摸芯片的连线不要跨越强干扰、高频、大电流的线。感应盘到触摸芯片的连线周围 1.5mm 内不要走其他信号线，越远离越好。顶层对应底层感应盘和连接线的地方，最好不要放任何线。

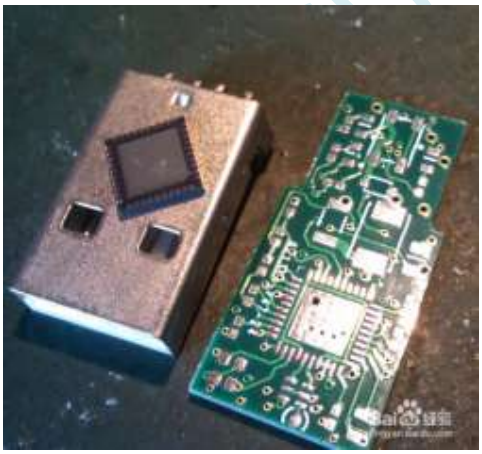
附录U QFN/DFN 封装元器件焊接方法

STC 产品的封装形式中，增加了现在比较流行的 QFN 和 DFN 的封装。由于这种封装形式的芯片芯片的管脚在芯片底部，手工焊接有一定的难度。市面上有专门做工程样品焊接的小公司，可承接工程样品打样。如用户需要自行焊接，可参考下面的焊接方法。



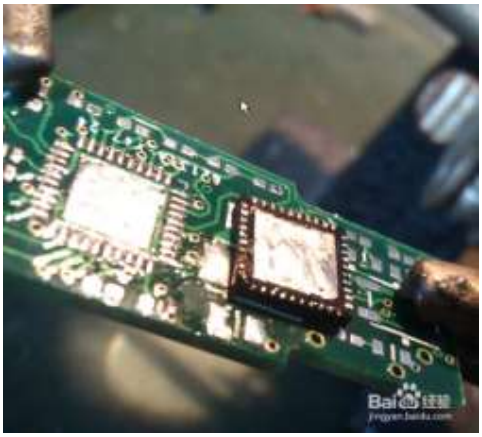
1、 首先需要准备如下工具：电烙铁、热风枪、镊子、固定架等工具

2、 需要焊接的 PCB 板和芯片如下图：



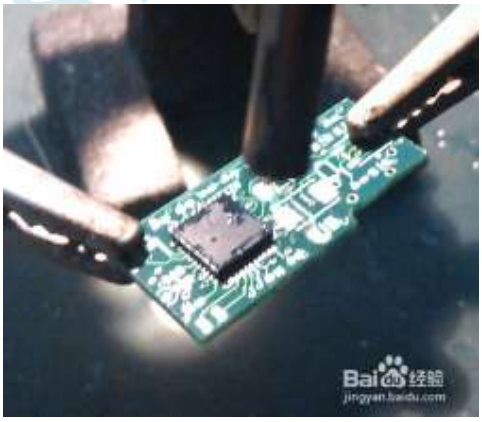
3、 先给板上芯片的焊盘上锡：

4、 然后给芯片底部上锡，这个上完锡后要弄平，尽量减少锡，但不能没有。



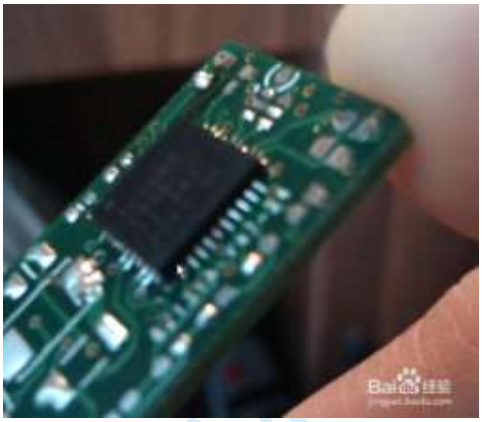
5、 调整热风枪温度，实际出风大概在 240 度左右，因为风枪质量不一样，根据实际情况调节。

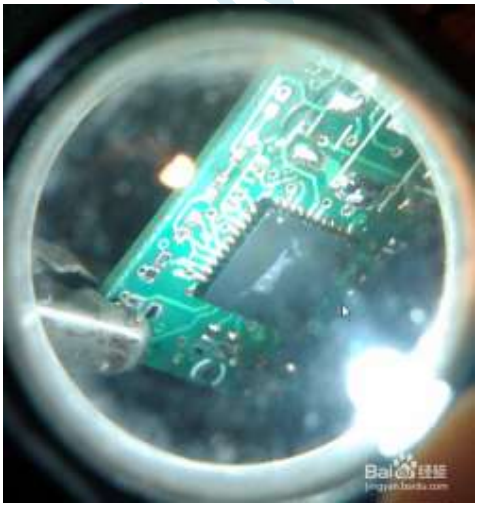
6、 把芯片放到焊盘上，一定要放正，然后用热风枪对着它吹，速度要均匀，直到锡溶化，一般 20 秒内。



7、 用烙铁给芯片侧引脚上锡

8、 焊接完成后的效果





附录V STC8A8K64D4 系列单片机取代 STC8A8K64S4A12 系列的注意事项

■ I/O 口

STC8A8K64D4 系列单片机上电后，I/O 的模式与 STC8A8K64S4A12 系列不一样。STC8A8K64S4A12 系列单片机所有 I/O 口上电后都是 8051 的准双向口模式，而 STC8A8K64D4 系列单片机的 I/O 中，除了 ISP 下载脚 P3.0/P3.1 为准双向口模式外，其余的所有 I/O 口在上电后都是高阻输入模式。传统的 8051 单片机上电后即为准双向口模式并输出高电平，经常有客户的系统中使用 I/O 驱动马达或者 LED 灯，因此会出现单片机上电的瞬间马达会动一下或者 LED 会闪一下。STC8A8K64D4 系列的 I/O 上电后为高阻输入模式，就可避免马达和 LED 的这种误动作。

由于 STC8A8K64D4 系列单片机的 I/O 中，除了 ISP 下载脚 P3.0/P3.1 为准双向口模式外，其余的所有 I/O 口在上电后都是高阻输入模式，所以当用户需要 STC8A8K64D4 系列的 I/O 口向外输出信号前，必须先使用 PxM0 和 PxM1 两个寄存器对 I/O 的工作模式进行设置。

■ 复位脚

STC8A8K64D4 系列和 STC8A8K64S4A12 系列的 P5.4 口一般情况下是当作普通 I/O 口使用的，当用户在 ISP 下载时设置了 P5.4 为复位脚功能时，P5.4 口则为单片机的复位脚（RESET 脚）。对于 STC8A8K64S4A12 系列，复位脚为高电平时单片机处于复位状态，低电平时单片机解除复位状态。而 STC8A8K64D4 系列与 STC8A8K64S4A12 系列的复位电平是向反的，即对于 STC8A8K64D4 系列，复位脚为低电平时，单片机处于复位状态，高电平时单片机解除复位状态。

所以当用户使能 P5.4 口的复位脚功能是需要注意复位电平的问题。

■ EEPROM

STC8A8K64S4A12 系列的 EEPROM 擦除和编程的等待时间用寄存器 IAP_CONTR 的 Bit2-Bit0 设置，设置的只是一个大概的频率范围值，STC8A8K64D4 系列新增了一个寄存器 IAP_TPS（SFR 地址：0F5H），专用于设置 EEPROM 擦除和编程的等待时间，且用户不需要去计算，只需要根据当前 CPU 的工作频率，直接填入 IAP_TPS 即可，硬件会自动计算等待时间。（比如：当前 CPU 的工作频率为 24MHz，则只需要向 IAP_TPS 填入 24 即可）

■ ADC

STC8A8K64D4 系列的 ADC 在功能上完全覆盖兼容 STC8A8K64S4A12 系列。STC8A8K64D4 系列在 STC8A8K64S4A12 系列 ADC 的基础上新增了外部触发功能以及自动多次转换取平均值等新功能。

■ 比较器

STC8A8K64D4 系列的比较器正端输入为 4 路可选、负端输入为两路可选，输入选择设置在寄存器 CMPEXCFG 中。STC8A8K64S4A12 系列不一致。

■ SPI

STC8A8K64D4 系列的 4 种 SPI 时钟频率分别：SYSclk/4、SYSclk/8、SYSclk/16 和 SYSclk/2。STC8A8K64S4A12 系列的 4 种 SPI 时钟频率分别：SYSclk/4、SYSclk/8、SYSclk/16 和 SYSclk/32。

■ PCA/CCP/PWM

STC8A8K64D4 系列的 PCA 相关 SFR 中，前 3 组模块的 SFR 与 STC8A8K64S4A12 系列是相同的，第 4 组模块（PCA3/CCP3/PWM3）的控制寄存器在 XFR 区域，与 STC8A8K64S4A12 系列不兼容。（具体为 CCAPM3、CCAP3L、CCAP3H 和 PCA_PWM3）

■ 15 位增强型 PWM

STC8A8K64D4 系列的增强型 PWM 相关 SFR 地址与 STC8A8K64S4A12 系列不兼容。

附录W 更新记录

- **2022/11/14**
  1. ISP 下载参考线路图中的电容统一建议使用 22uF+0.1uF（104）的组合

- **2022/10/31**
  1. 增加使用 STC-USB Link1D 工具进行 ISP 下载的参考线路图
  2. 增加软件模拟 USB 进行 ISP 下载的参考线路图

- **2022/9/20**
  1. 更正文档中的笔误
  2. 更新选型价格表
  3. 更新官方网址
  4. 增加 STC-ISP 高级应用章节
  5. 增加关闭驱动程序强制数字签名说明章节

- **2022/9/2**
  1. 修正范例程序中声明变量位置的错误

- **2022/8/4**
  1. 更正 STC8A8K64D4 管脚图（P2.0 去除 RSTSV 功能）
  2. 修正比较器章节的错别字

- **2022/3/9**
  1. 更正文档中的笔误

- **2022/2/18**
  1. 更正文档中的笔误
  2. 修正 DMA 章节中 ADC 数据结构的描述错误部分

- **2021/12/17**
  1. 所有管脚图中复位脚名称修改为 NRST
  2. 修正定时器 2/3/4 的定时计算公式

- **2021/11/30**

1. 更正文档中的错别字
2. BMM 全部更名为 DMA
3. 增加 EEPROM 应用范例程序
4. 更新选型价格表
5. 增加 LQFP44 的封装尺寸图
6. 对只读特殊功能寄存器（CHIPID）增加详细说明
7. 增加附录“STC 仿真使用说明书”章节

- **2021/10/6**

8. 修改部分章节标题
9. 更正文档中已发现的错别字
10. 更新 LCM 章节中 8 位数据和 16 位数据的端口切换表格
11. 在中断系统章节的中断源表格中增加外部中断说明
12. 附录中仿真器章节的使用新版本软件进行截图
13. 在附录中增加“如何测试 I/O 口”章节

- **2021/9/26**

14. 更新特性及价格表中的部分描述
15. 更新技术支持电话
16. 增加串口 DMA 的超时处理和数据校验的范例程序
17. 在增强型 PWM 章节增加有关归零中断的使用注意事项

- **2021/8/26**

1. 修正 ADC 章节范例程序中的注释错误

- **2021/6/29**

1. 增加 LQFP44 管脚图

- **2021/6/26**

1. 修正比较器结构图中的错误描述
2. 修正增强型 PWM 输出频率计算公式

- **2021/5/10**

1. 增加定时器 2/3/4 中断标志位的相关说明
2. 修正串口 1/2/3/4 的 DMA 读取触发控制位

- **2021/4/28**

1. 创建 STC8A8K64D4 系列单片机技术参考手册文档

产　品　授　权　书

致：江苏国芯科技有限公司

STC8A8K64D4 系列产品的知识产权归深圳国芯人工智能有限公司所有。现授权江苏国芯科技有限公司可从事 STC8A8K64D4 系列产品在中国的推广和销售工作。

授权单位： 深圳国芯人工智能有限公司

授权时限：2019 年 10 月 24 日 - - 2024 年 12 月 31 日

自主产权，生产可控

深圳国芯人工智能有限公司是中华人民共和国大陆独资企业，按中国法律法规独立运营的企业，注册地址在深圳市前海深港合作区前湾一路 1 号 A 栋 201 室。

本手册所描述的器件是在中国境内自主研发，具备独立自主知识产权。

产品核心研发在中国境内，具备芯片设计、封装设计、结构设计、可靠性设计、器件仿真、工艺模拟等全部设计能力；产品核心研发团队人员及带头人全部为我国境内人员组成，其中研发团队带头人研发从业年限十年以上，具备长期、稳定的后续支持能力，具有在我国境内申请的专利证书及软件著作权等。

晶圆制造：本器件设计完成后的晶圆制造加工，在中华人民共和国大陆境内的晶圆厂加工制造完成，受中华人民共和国法律法规管理监管和控制，完全可控。

封装制造：本器件设计完成后的封装制造，在中华人民共和国大陆境内的封装厂加工完成，受中华人民共和国法律法规管理监管和控制，完全可控。

测试：本器件设计完成后的测试，在中华人民共和国大陆境内测试完成，受中华人民共和国法律法规管理监管和控制，完全可控。

本器件全部关键工艺均在我国自有生产线上完成，可以长期供货，无被断供的困扰。

特此说明。

深圳国芯人工智能有限公司