

第 1-2 讲：搭建开发环境

1. 需要安装的工具软件

表 1：需要的工具软件

序号	软件工具	说明
1	Keil C51 9.52 安装文件	Keil C51 集成开发环境。
2	ch341ser 驱动	USB 最新驱动可到沁恒官网下载： www.wch.cn/downloads/CH341SER_EXE.html
3	stc-isp-15xx-v6.90D 软件	可到 STC 官网下载该软件最新安装包： www.stcmcu.com

■ 搭建开发环境需要安装的工具软件在资料包中的位置：

- Keil C51 9.52 安装文件：“...\第 2 部分：开发软件工具\1 - KEIL C51 安装软件”目录下的“c51v952”。
- ch341ser 驱动：“...\第 2 部分：开发软件工具\3 - CH340 驱动程序”目录下的“ch341ser”。
- stc-isp-15xx-v6.90D 软件：位于“...\第 2 部分：开发软件工具\2 - STC-ISP 下载软件”目录下的“stc-isp-15xx-v6.90D”。

■ 注意事项：

- Keil 的安装路径不宜太深，安装路径不可有中文。（并非安装路径有中文就一定会出问题，只能说安装路径使用全是较简洁的英文会大大降低安装出错的概率，请知悉！）
- 用户在安装 Keil C51 前电脑可能已经安装有了 Keil MDK 版本的软件，务必注意建议将 Keil C51 安装在其他盘的目录下。
- stc-isp-15xx-v6.90D 软件无需安装，直接双击打开即可使用。

2. 搭建 Keil 开发环境

2.1 Keil C51 简介

Keil C51 是美国 Keil 公司（该公司 2005 年被 ARM 公司收购）出品的 51 系列兼容单片机 C 语言软件开发系统。

与汇编相比，C 语言在功能、结构性、可读性、可维护性上有明显的优势，因而易学易用。Keil 提供了包括 C 编译器、宏汇编、连接器、库管理和一个功能强大的仿真调试器等在内的完整开发方案，通过一个集成开发环境（uVision）将这些部分组合在一起。Keil C51 是支持 8051 微控制器体系结构的 Keil 开发工具，适合每个阶段的开发人员，不管是专业的应用工程师，还是刚学习嵌入式软件开发的学生。

扩展知识：Keil 公司开发的 ARM 开发工具 MDK（Microcontroller Development Kit），是用来开发基于 ARM 核的系列微控制器的嵌入式应用程序。

本文档中使用的 Keil C51 版本是 9.52，打开后的主界面如图所示。

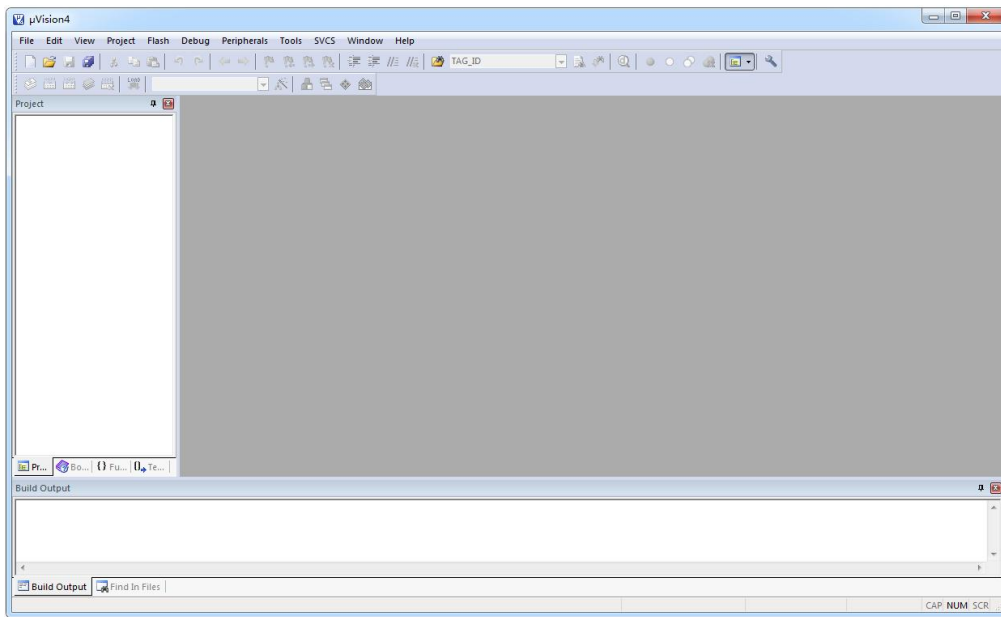


图 1: Keil C51 主界面

2.2 安装 Keil C51

开发板配套资料包里面已经下载好了 Keil C51 安装文件，安装文件的位置在开发板资料包的“...\第 2 部分：开发软件工具\1 - KEIL C51 安装软件”目录下。

1. 解压压缩文件 c51v952.zip，双击“c51v952.exe”，弹出 Keil C51 V9.52 的安装向导，单击[Next]，如下图所示。

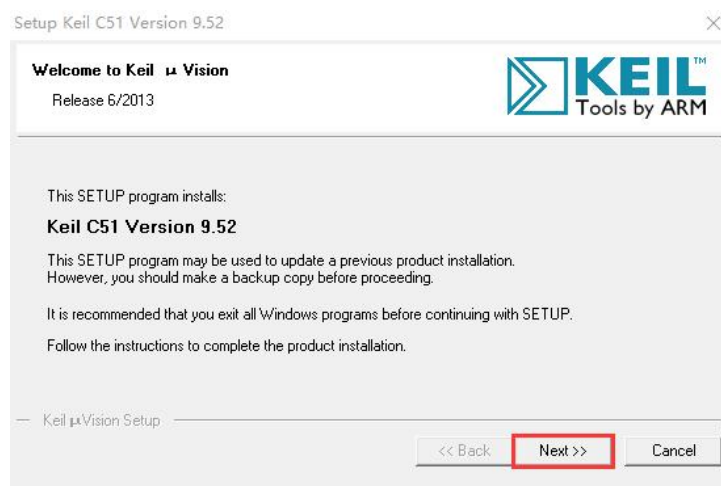


图 2: 安装 Keil C51

2. 勾选[I agree to ...]，然后点击[Next]，如下图所示。



图 3：勾选 Keil C51 安装协议

3. 选择安装路径，如下图所示。

此处，可以根据自己的需要选择安装路径，本文档设置的默认安装路径是 C:\Keil_51，即安装在 C 盘，（也可选择安装路径是 D:\Keil_51 或者其他盘）。

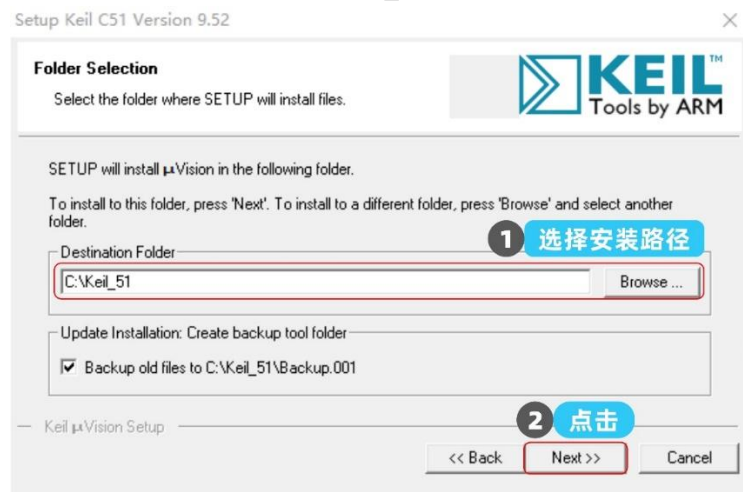


图 4：添加 Keil C51 安装路径

✧ 注：安装在默认路径下，可以省去一些不必要的麻烦。如果用户安装在其他路径，要注意路径不宜过深，并且路径中不要有中文，否则，在打开、编译工程或者仿真的时候可能会出现问題。

4. 根据提示填入相关用户信息，然后点击[Next]，如下图所示。



图 5：填写 Keil C51 安装信息

◇ 说明：未注册版本有 2K 的代码限制，当超过 2K 时，是无法编译工程的。

5. 等待 Keil C51 安装完成，如下图所示。

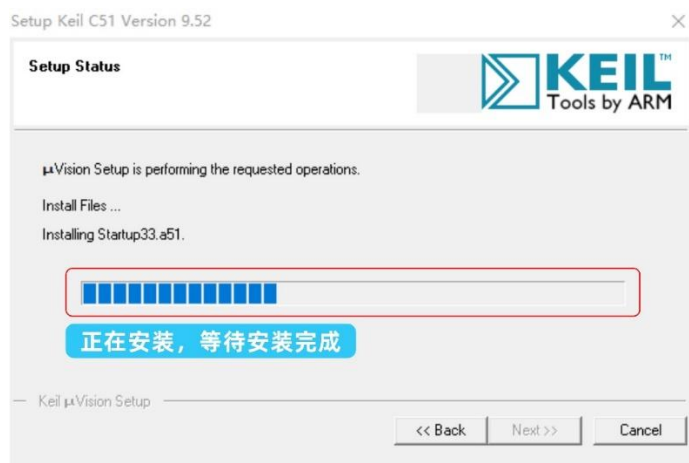


图 6：Keil C51 安装中

6. 点击【Finish】完成安装，如下图所示。

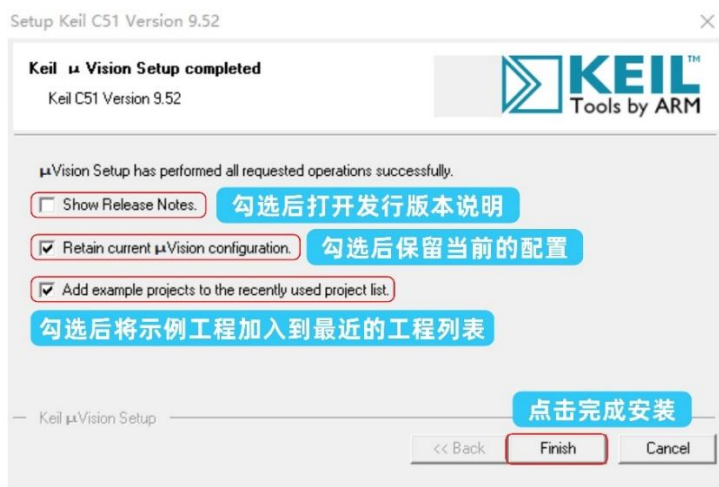


图 7：Keil C51 安装完后

2.3 安装 USB 转串口驱动

开发板上设计了 USB 转 TTL 电路，使用的 USB 转串口芯片是 CH340，使用前需要安装驱动。

✧ 说明：如果计算机上已经安装了 CH340 的驱动，则无需再安装，可直接跳过此步骤。

CH340 和 CH341 是共用同一个驱动的，因此看到驱动的名称是“CH341ser”时不用奇怪，按照下面的步骤安装即可。

1. 解压压缩文件 ch341ser，双击打开“ch341ser.exe”，出现下面界面，点击安装。



图 8：打开 CH340 驱动软件

✧ 说明：安装 USB 转串口驱动失败的处理方法

用 Type-C USB 数据线将开发板 J1 连接到电脑的 USB 口，并将开发板上的电源开关拨到“ON”的位置，确认开发板的电源指示灯已经点亮后，再安装 USB 转串口驱动即可。

2. 查看 CH340 的端口号：

需要使用 USB 数据线连接电脑和开发板并打开开发板上的电源开关后才能查看。

选中“我的电脑”后右键打开属性窗口，再打开设备管理器，在设备管理器中查看 CH340 的端口号，如下图所示。



图 9: 设备管理器中查看 CH340 设备

2.4 安装 stc-isp 软件

STC-ISP-15xx 是 STC（宏晶科技）针对 STC 单片机提供的专用的 ISP 下载软件，STC-ISP-15xx 使用简便，并且集成了众多的实用工具，如串口调试助手、波特率和定时器计算工具等，现已被广泛使用。该软件版本会在 STC 官网上不断更新，用户后续可查看并下载最新版本，STC 官网：<http://www.stcmcudata.com/>

STC-ISP-15xx 是绿色软件，无需安装，解压后即可使用，但是我们需要使用 STC-ISP-15xx 软件将 STC 器件/头文件和仿真驱动添加到 Keil，否则，Keil 里面是找不到对应的芯片的，操作步骤如下。

1. 解压压缩文件 stc-isp-15xx-v6.90D，双击“stc-isp-15xx-v6.90D.exe”打开 STC-ISP-15xx 软件，打开后，会弹出产品通知信息窗口，如果下图所示，点击[关闭]按钮关闭通知窗口即可。

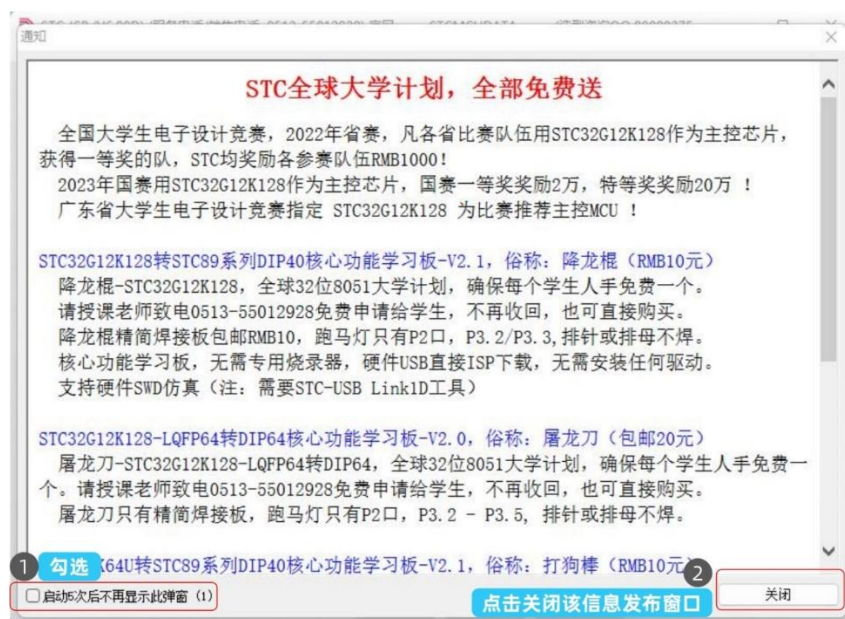


图 10: 打开 STC-ISP 软件

- 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 速 >

**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

点击添加 H3K64S4 ▼

☒ 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

```

graph LR
    subgraph PC [电脑]
        RXD_P[Pin2]
        TXD_P[Pin3]
        GND_P[Pin5]
    end
    subgraph CPU [仿真目标CPU]
        TXD_C[TXD]
        RXD_C[RXD]
        GND_C[GND]
    end
    RXD_P --- TXD_C
    TXD_P --- RXD_C
    GND_P --- GND_C
            
```

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

❖ 注：无论开发板选择的是不是仿真型芯片，都需要进行此步操作。

-

图 12: 添加头文件和仿真设置成功

3. Keil 常用操作

3.1 批量注释和批量取消注释

1. 第一种方法：使用菜单栏中的快捷按钮

图 13: 批量注释

取消批量注释方法：先选中需要取消注释的代码，然后点击下图中红框内的按钮即可批量取消代码注释。



图 14：批量取消注释

2. 第二种方法：使用条件编译

下图中使用条件编译命令“#if...endif”注释了 36、37、38 行这三行代码，如果要取消注释，把 0 改为 1 即可，这种方法简单快捷，在调试中很实用。

```
33 int main()  
34 {  
35     #if 0  
36     P0M1 &= 0xDF; P0M0 &= 0xDF;  
37     P5M1 &= 0xFB; P5M0 &= 0xFB;  
38     P5M1 &= 0xF7; P5M0 |= 0x08;  
39  
40     #endif  
41 }
```

图 15：使用条件编译命令注释代码块

3.2 返回/前进

浏览程序的时候，经常需要返回到上次浏览的位置或者前进到上次返回的位置，这时，可以使用下图所示的快捷按钮。



图 16：前进和返回

3.3 跳转到变量或函数定义位置

开发和调试程序时，经常需要查看一些变量或函数的定义，这时可以按照下图所示的方法跳转到变量或函数定义的位置，查看变量或函数。

✧ 说明：必须编译成功后才可以跳转。

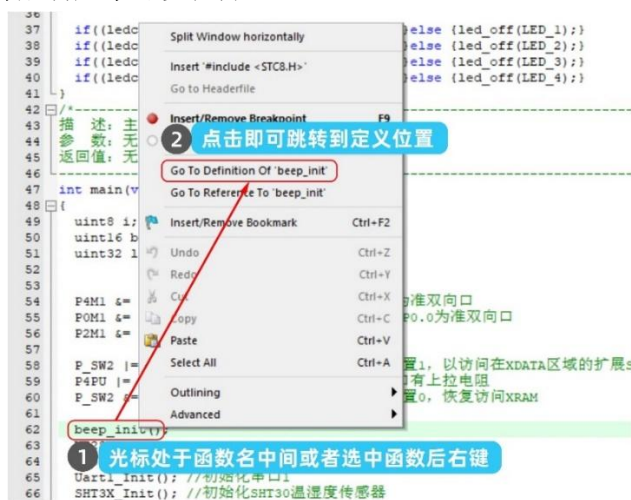


图 17：跳转到变量或函数定义位置

3.4 查找所有包含目标字符的出处

开发和调试程序时，查找功能是必不可少的，Keil C51 中使用查找功能的步骤如下（以在整个工程中查找为例说明）。

1. 选中待查找的内容（也可以打开查找窗口后手动输入查找内容），然后点击菜单栏中的“Edit”，在弹出的下拉菜单中点击“Find in files”打开查找窗口，如下图所示。（也可键盘操作快捷键 Ctrl+F）

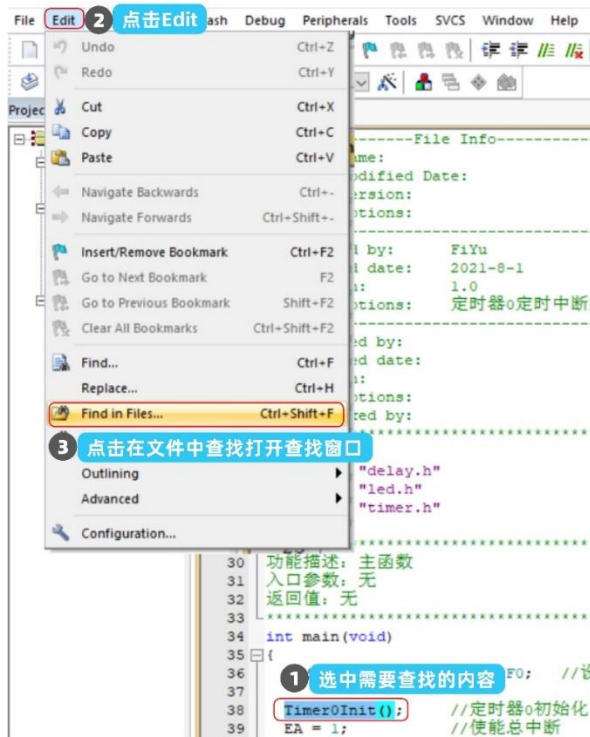


图 18：打开查找窗口

2. 设置查找选项（这里设置：在文件中查找，查找条件是全文匹配，查找范围为整个工程），之后点击“Find All”按钮，如下图所示。



图 19：查找窗口

3. 查看结果：Keil 信息窗口中会显示查找的结果，如下图所示。

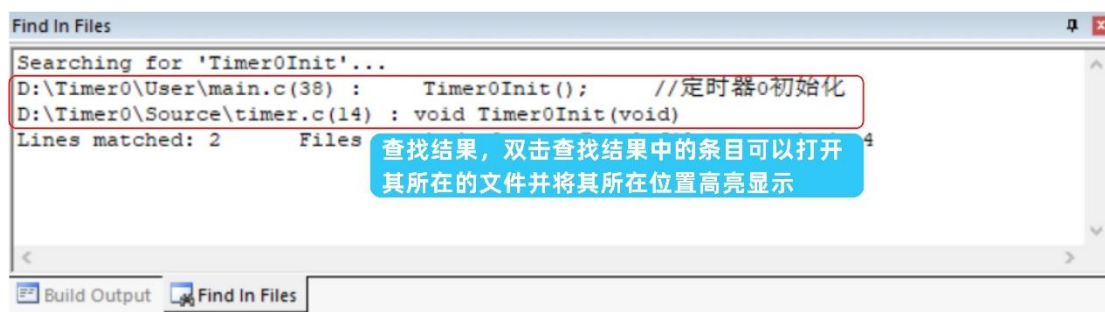


图 20: 查找结果

3.5 快速打开工程 m51 文件

m51 文件将单片机存储器的使用情况以及变量的信息展示给开发人员，通过分析 m51 文件，开发人员可以了解，往往可帮忙解决许多棘手的问题。m51 文件快速打开方法如下图所示。

✧ 说明：工程编译成功后，才会生成 m51 文件，因此工程必须编译后才能打开 m51 文件。

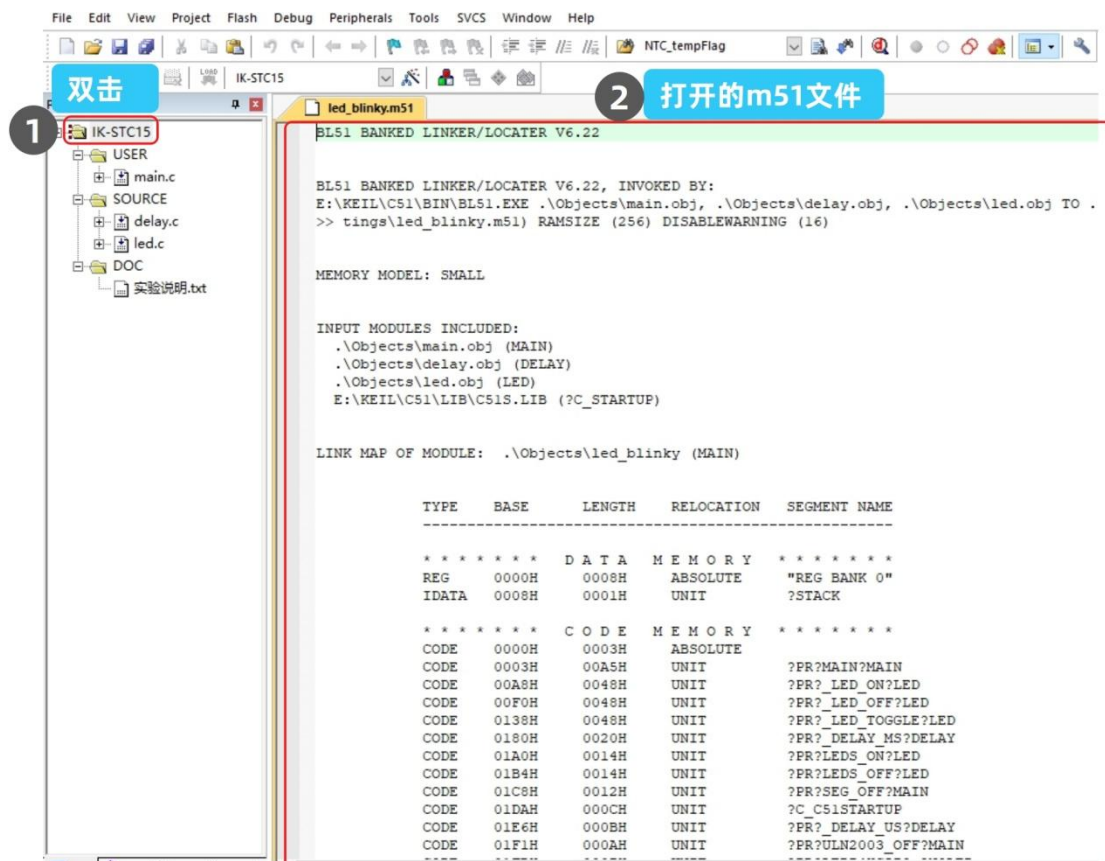


图 21: 打开工程 map 文件

4. 常见问题及解决办法

4.1 工程无法编译

- 现象：打开工程后，编译按钮无法点击，并且信息窗口提示“C51 工具链”未安装，如下图所示。

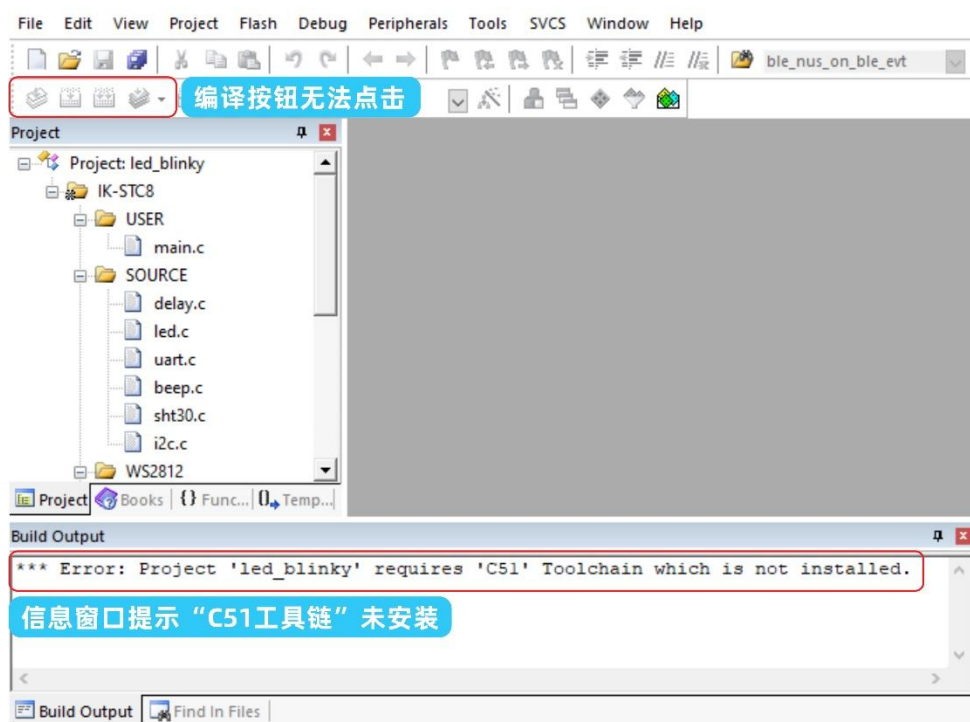


图 22：提示信息

- 原因：使用 Keil MDK 打开了 Keil C51 的工程。
- 解决方法：安装 Keil C51 软件。
- ✧ 注：我们电脑里面可能也安装了用于开发 STC32 的 Keil C251，如果用 Keil C251 打开了 Keil C51 的工程，也会导致工程无法编译。

4.2 编译时提示代码超限

- 现象：Keil C51 编译工程，出现如下图所示信息。



图 23：编译报错

- 原因：Keil C51 没有注册，未注册版本有代码限制，所以工程较大超出 2K 后编译会报错。
- 解决方法：注册 Keil C51。

4.3 无法跳转到函数或者变量的定义

当我们在 keil 中选中函数或者变量右键跳转到定义的时候，弹出错误提示“无可用的浏览信息”，从而无法跳转，如下图所示。

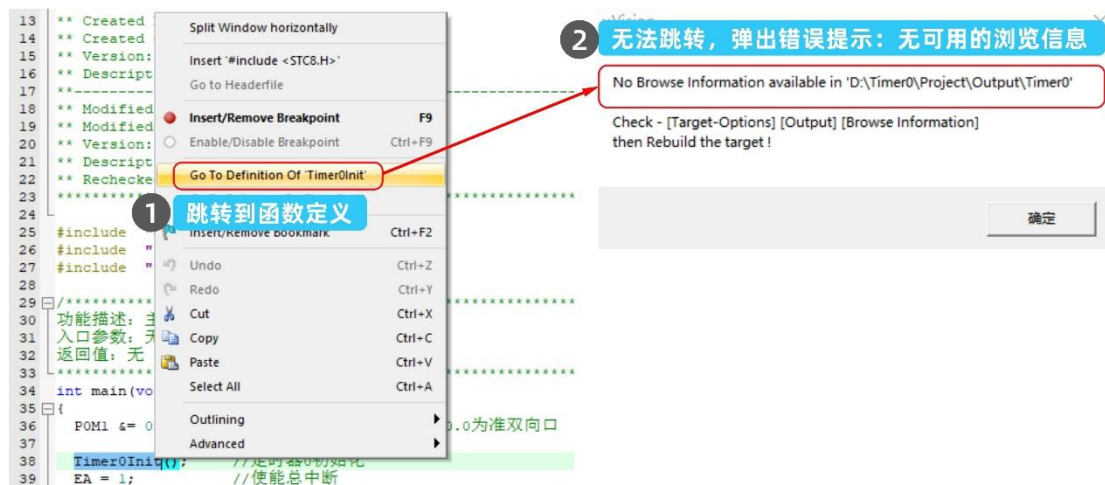


图 24：无法跳转到定义

原因主要有以下两个方面：

1. 工程没有编译或者程序中有错误，没有编译成功：这种情况下，编译工程成功后，即可跳转到定义。
2. Browse information 没有勾选：点击魔术棒，如下图所示。



图 25：点击魔术棒

在弹出的对话框中切换到 output 选项卡，之后勾选“Browse information”选项，勾选后需要重新编译工程。

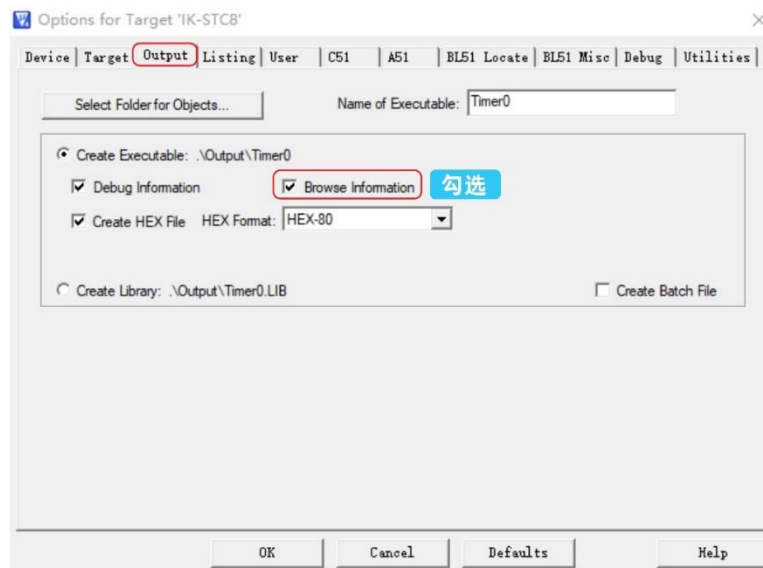


图 26: 勾选 “Browse information” 选项

4.4 无法发现器件

使用 Keil C51 打开工程时，提示 “Err:Device not found”，如下图所示。

打开工程时提示找不到器件



图 27: Err:Device not found

这是因为我们没有使用 STC-ISP-15xx 软件将 STC 器件/头文件和仿真驱动添加到 Keil，按照下图所示，将 STC 器件/头文件和仿真驱动添加到 Keil 即可。

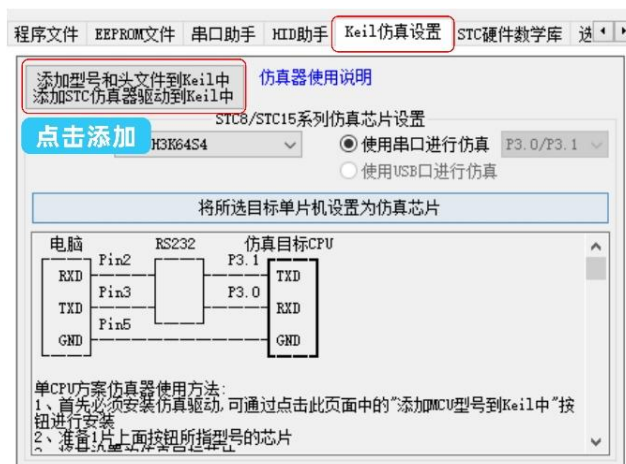


图 28：添加头文件和仿真设置