

# 龙芯嵌入式集成开发环境 版本 1.2

新增功能

操作说明

苏州市天晟软件科技有限公司

[www.loongide.com](http://www.loongide.com)

2022 年 7 月

## 目 录

1、主要更新.....	3
2、库项目.....	4
2.1 新建库项目.....	4
2.2 库项目源代码.....	5
2.3 库文件安装.....	6
2.4 库文件引用.....	9
3、新增调试功能.....	11
3.1 暂停按钮.....	11
3.2 查看片上设备配置.....	12
3.3 ls1c101 芯片的调试重启.....	13
3.4 loongarch 硬件数据断点.....	14

## 1、主要更新

龙芯嵌入式集成开发环境软件 v1.2 主要更新：

- 新增龙芯 loongarch64 芯片 2K500 的支持，包括项目创建、编译和调试；除裸机编程外，用于 2K500 编程的 RTOS 升级为：RTThread 4.1.0、FreeRTOS 10.2.1、 $\mu$ COSIII 3.08.01；支持 loongarch “硬件数据断点”的调试技术；
- 新增“暂停”调试功能，用于暂停处于调试且连续运行的应用程序；
- 新增查看片上设备寄存器配置值的功能模块，在应用程序处于调试且停止在断点状态时，实时查看寄存器、位域的配置信息；
- 完善库项目的创建、编译和安装，供应用项目的调用和调试；

LoongIDE 基本操作请参阅《龙芯 1x 嵌入式集成开发环境软件 v1.1 用户手册》。

## 2、库项目

对于常用的代码库（比如编写积累的代码库，yaffs、lwip 等第三方代码库），可以通过 LoongIDE 把它们编译成静态库（.a 文件）、安装到本地文件系统（例如工具链目录下）的形式，方便地实现在应用项目中通过链接该 .a 库文件、调用该代码库的内置函数，从而有效实现代码库的复用、并减少应用项目的代码量。

### 2.1 新建库项目

新建项目时，选择“c 静态库(.a)”、并输入“项目名称”：



设置“MCU、工具链和操作系统”参数：

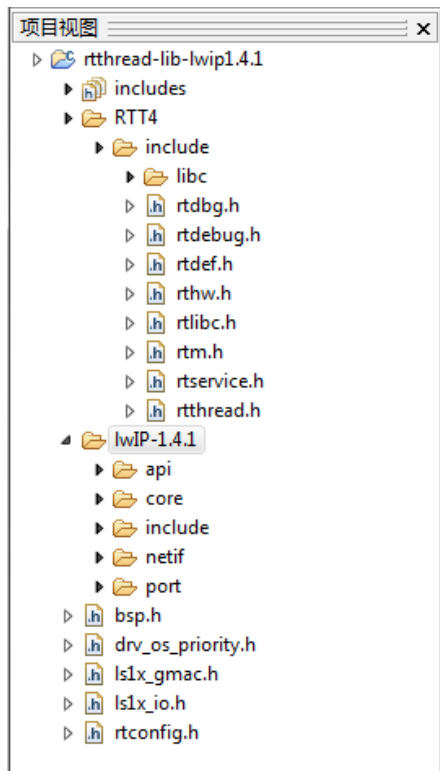


以下以示例说明操作步骤（把 lwIP-1.4.1 编译成龙芯 1B 的 RTThread 下使用的库文件 lwip1.4.1.a，并安装到工具链目录下）。

## 2.2 库项目源代码

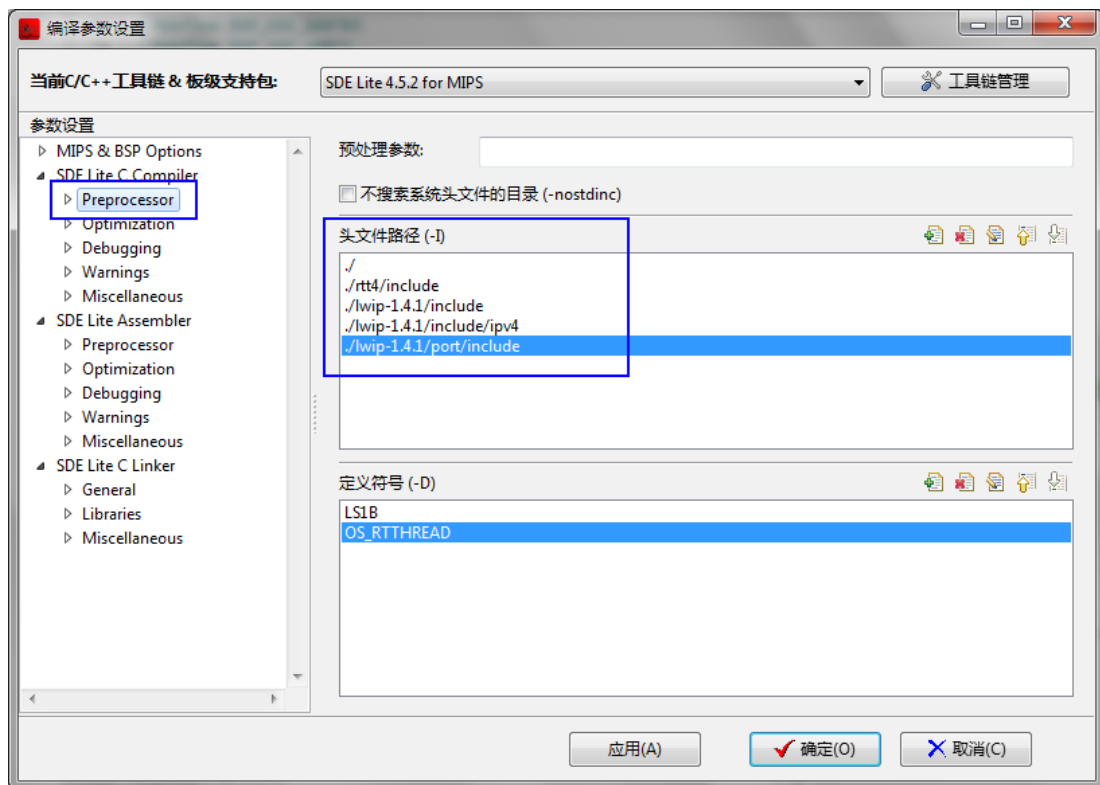
向空白项目中添加编译 lwip1.4.1.a 要用到的各个文件。

打开 bsp.h 文件的 `#define BSP_USE_GMAC0` 宏定义。



lwIP-1.4.1 可以从使用该组件的 1B 项目中复制。

设置 c 编译器的搜索路径:



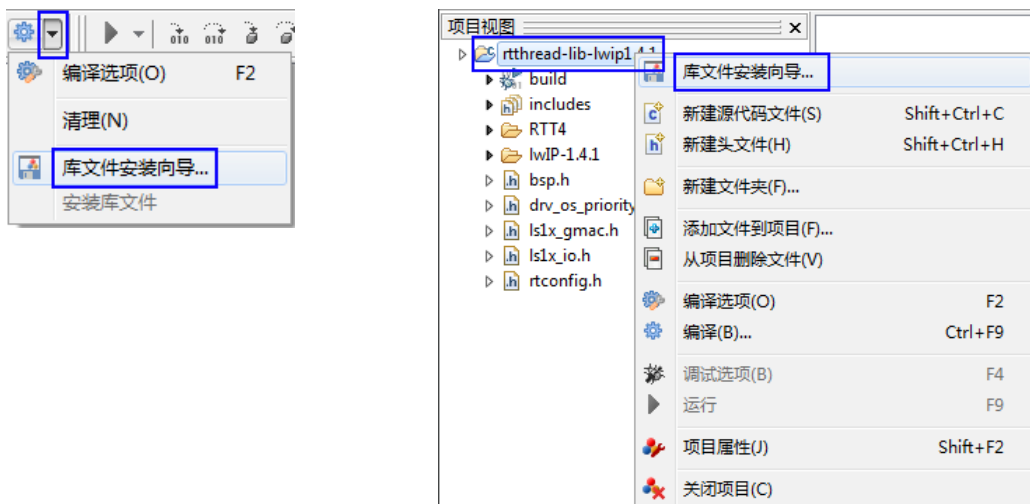
如果库项目中有 .S 汇编文件，可能需要设置汇编编译器的搜索路径。

编译该库项目，直到成功。

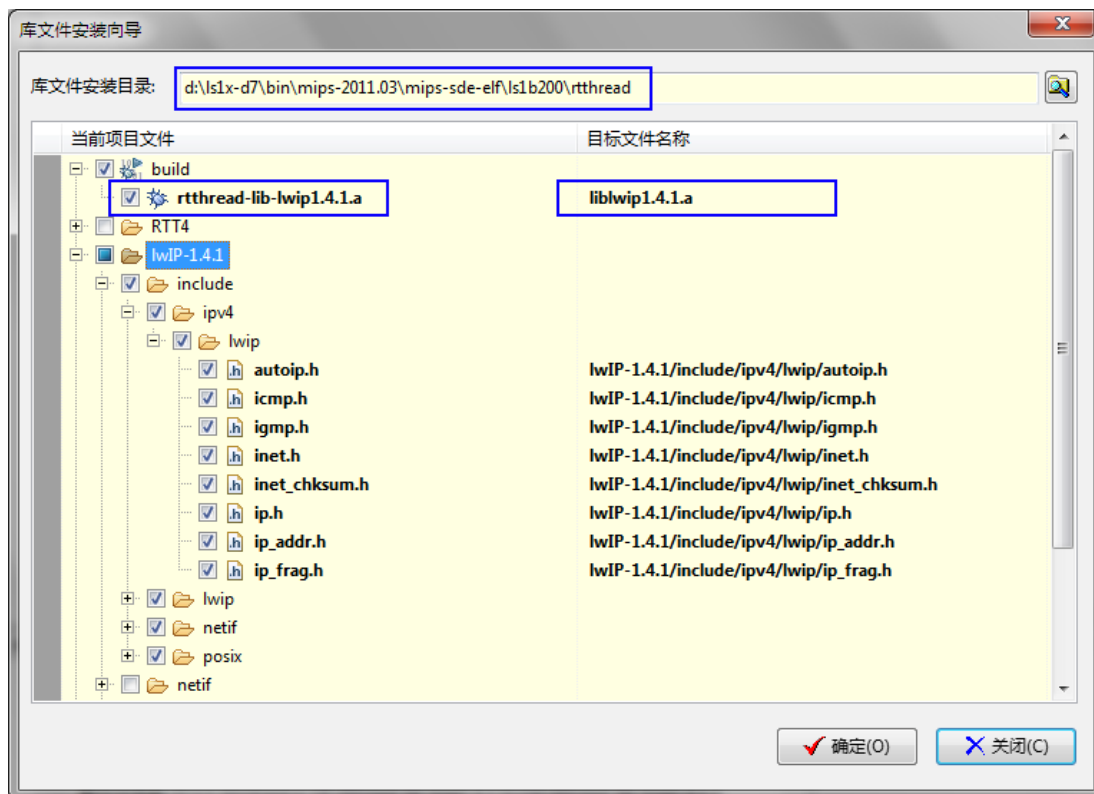
项目视图中生成 build 目录，并存在文件 rtthread-lib-lwip1.4.1.a。

## 2.3 库文件安装

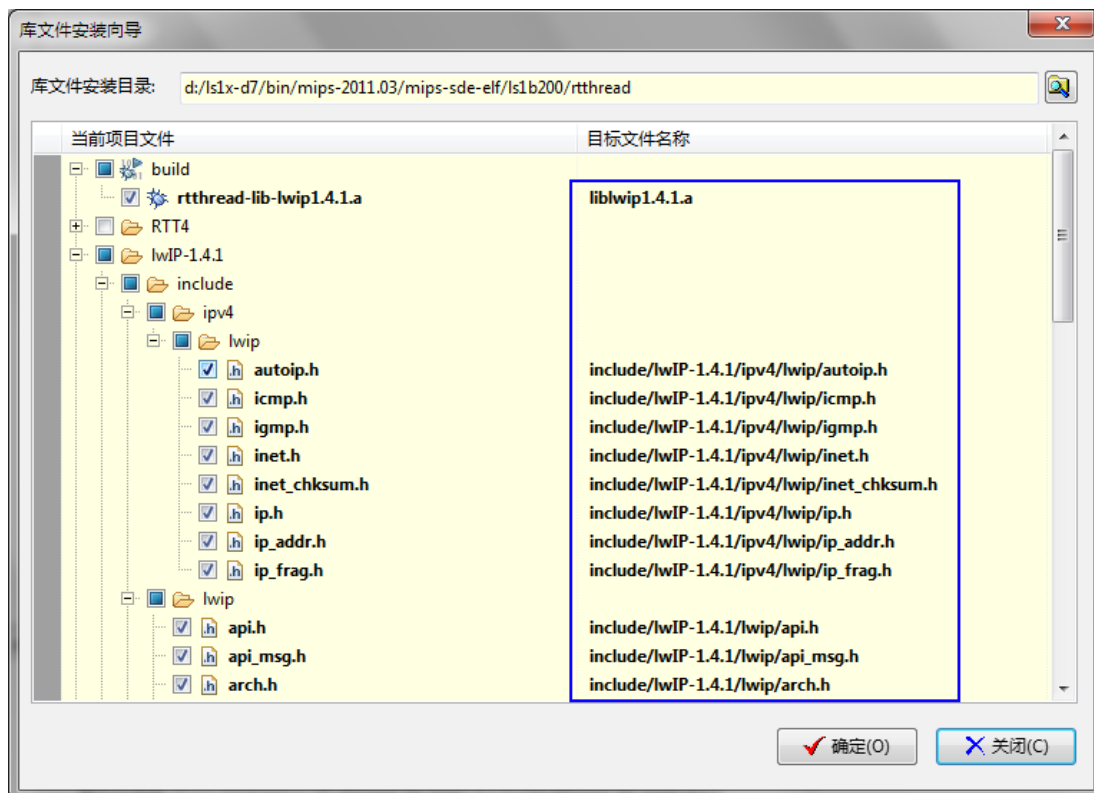
通过“运行”按钮下拉菜单、或者项目名称右键菜单，打开“库文件安装向导”。



“库文件安装向导”界面如下：

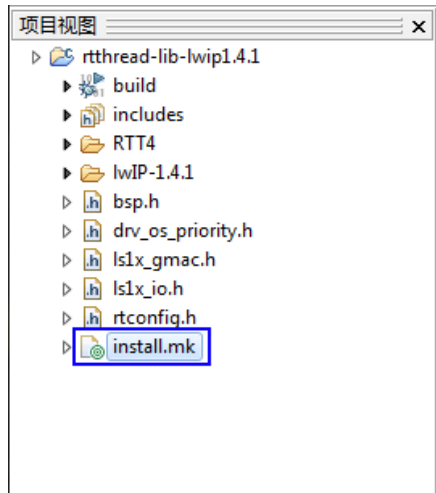


注意：默认安装目录的格式是“工具链目录+芯片名称+操作系统”



勾选“当前项目文件”中需要安装的文件；  
修改“目标文件名称”中待安装的目标目录和文件名称。

点击“确定”按钮，在“项目视图”中自动生成的安装脚本 install.mk:

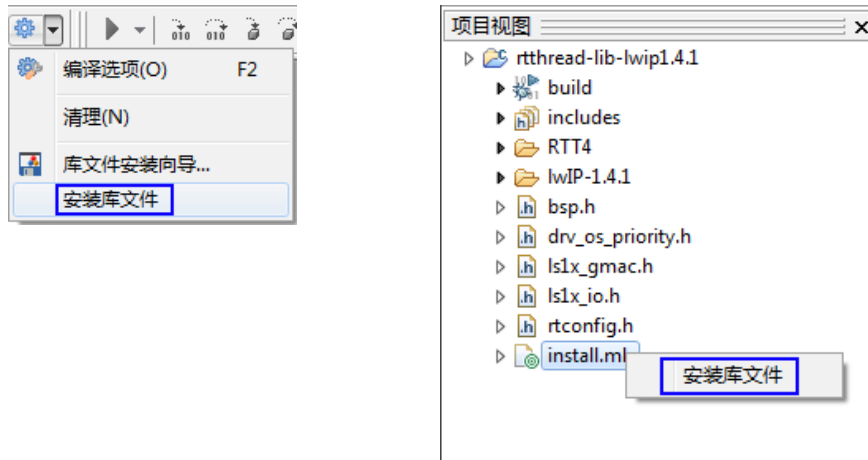


技巧：打开 install.mk 文件，直接编辑“#++ Files to be installed”以下“#++”开头的行，格式是“源文件=目标文件”，可以统一修改“=”后的安装目标目录；保存 install.mk 的修改并再次打开“库文件安装向导”，此时右侧“目标文件名称”中待安装到的目录和文件名称已经更新；按“确定”关闭窗口。

```
install.mk X
1 #
2 # Auto-Generated Makefile, don't modify it
3 #
4 #
5 #
6 #++ Files to be installed
7 #
8 #++ build/rtthread-lib-lwip1.4.1.a=liblwip1.4.1.a
9 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/autoip.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/autoip.h
10 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/icmp.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/icmp.h
11 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/igmp.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/igmp.h
12 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/inet.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/inet.h
13 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/inet_chksum.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/inet_chksum.h
14 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/ip.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/ip.h
15 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/ip_addr.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/ip_addr.h
16 #++ lwIP-1.4.1/include/ipv4/lwip/ip_frag.h=include/lwIP-1.4.1/ipv4/lwip/ip_frag.h
17 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/api.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/api.h
18 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/api_msg.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/api_msg.h
19 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/arch.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/arch.h
20 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/debug.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/debug.h
21 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/def.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/def.h
22 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/dhcp.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/dhcp.h
23 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/dns.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/dns.h
24 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/err.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/err.h
25 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/init.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/init.h
26 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/mem.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/mem.h
27 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/memp.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/memp.h
28 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/memp_std.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/memp_std.h
29 #++ lwIP-1.4.1/include/lwip/netbuf.h=include/lwIP-1.4.1/lwip/netbuf.h
```



通过“运行”按钮下拉菜单、或者 install.mk 右键菜单，运行“安装库文件”。

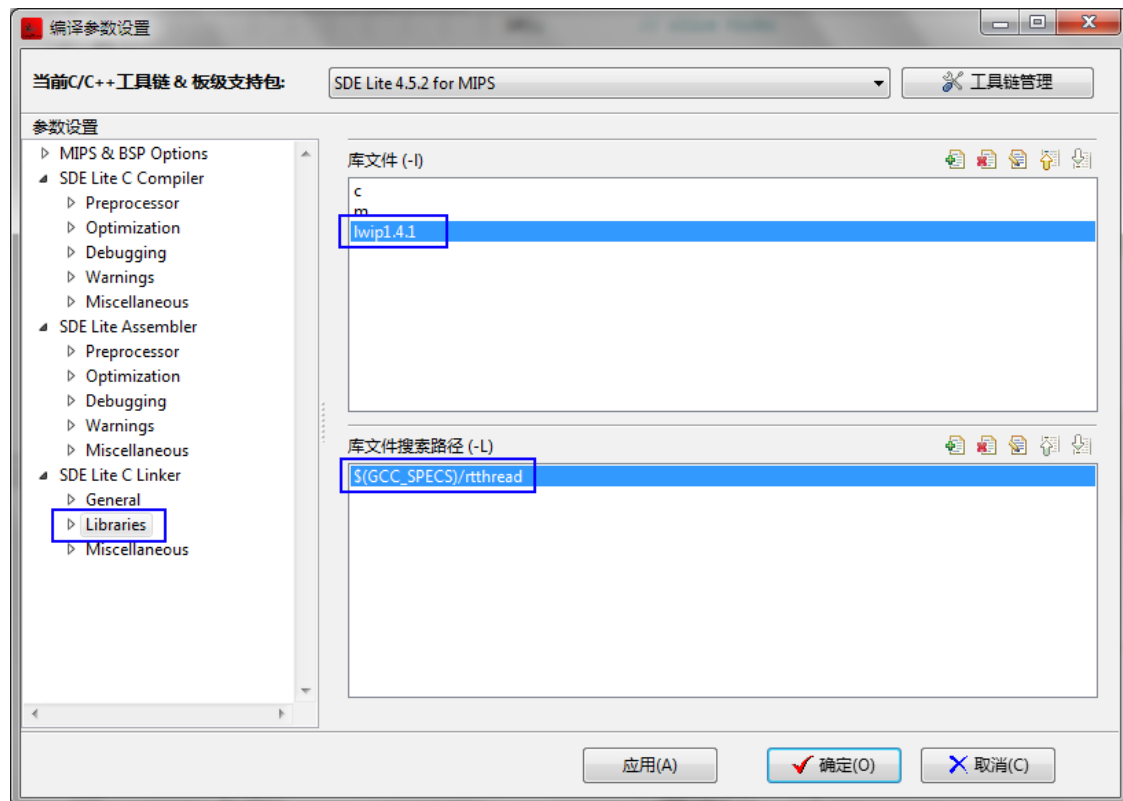


库文件安装后，检查目标目录是否安装正确。

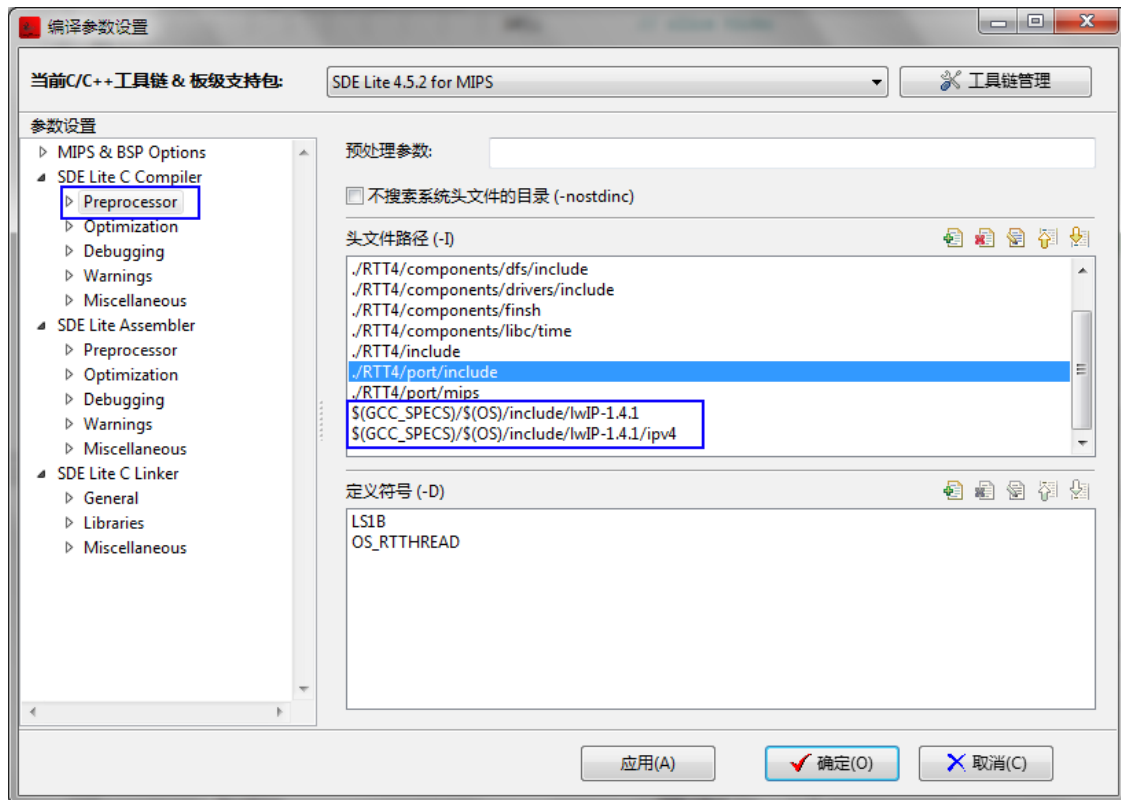
## 2.4 库文件引用

新建一个龙芯 1B/RTThread 的应用项目。

按 F2 打开“编译选项”，设置引用 lwip1.4.1 库文件和库文件的搜索路径。



设置 c 编译器的 lwip1.4.1 头文件搜索路径。



设置库 lwip1.4.1 的引用后，就可以在应用项目中调用该库包含的任何函数。

说明：

\$(GCC\_SPECS): 指向目录“工具链+芯片名称”

如 D:/LoongIDE/mips-2011.03/mips-sde-elf/ls1b200

\$(OS): 当前项目使用的操作系统名称，上图示例为 rthread

库 lwip1.4.1 在文件系统的全称是：liblwip1.4.1.a

### 3、新增调试功能

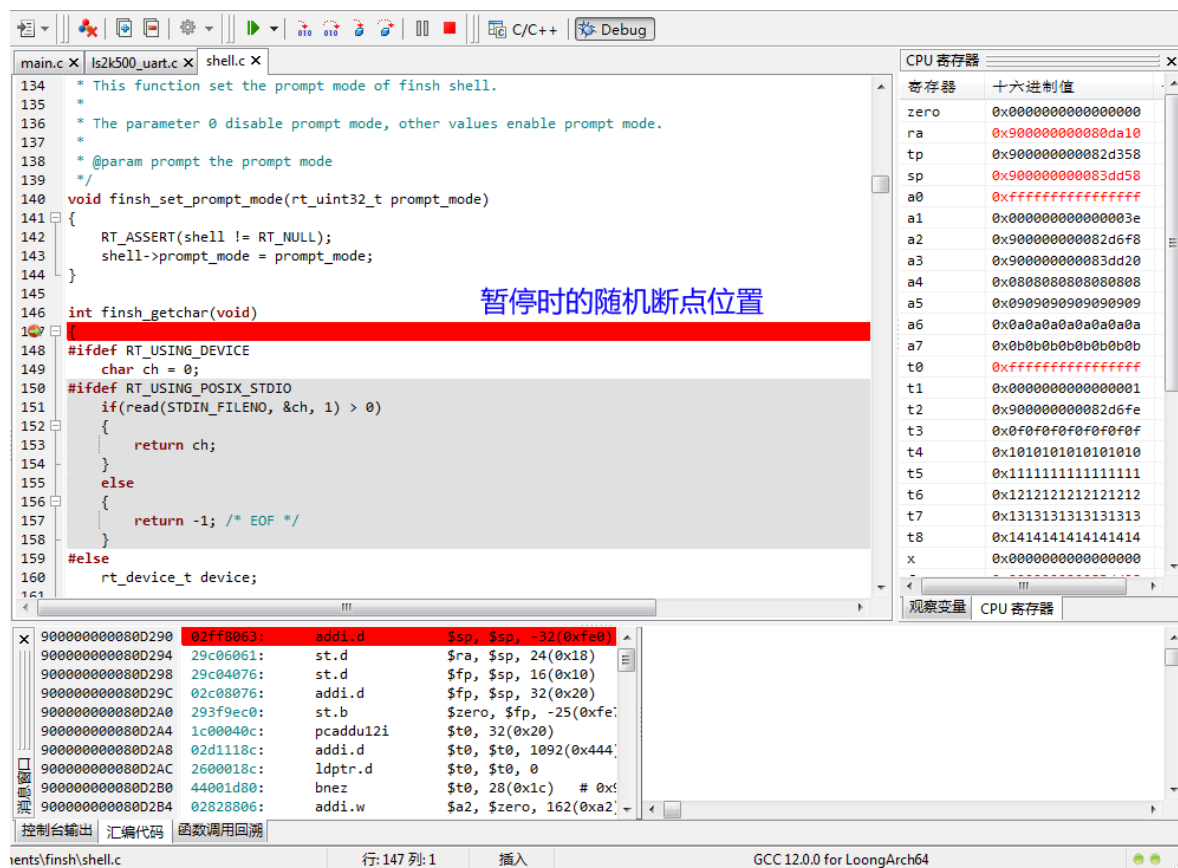
#### 3.1 暂停按钮

应用项目调试时刻，可能错失设置断点的机会造成被调试项目连续运行，此时可以使用“暂停”按钮停止当前被调试程序的运行（break 的代码位置是随机的）、重新设置代码断点以监视程序的运行。调试的其它操作功能和 1.1 版本相同。

“暂停”按钮：



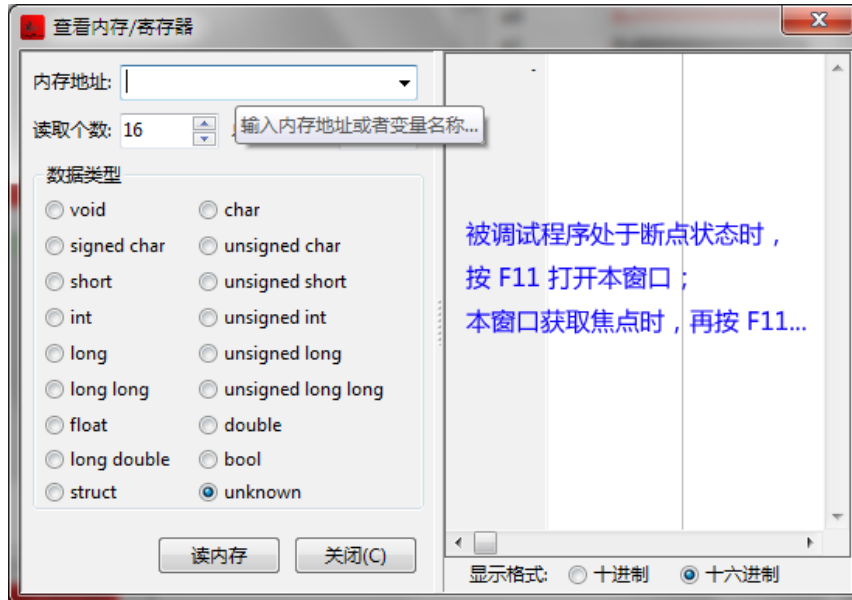
被调试程序全速运行时，“暂停”按钮有效，此时单击此按钮：临时断点被设置在随机位置：



此时可以和代码断点发生时一样进行调试操作，执行“增加断点”、“删除断点”、“单步”、“连续运行”等调试操作。

### 3.2 查看片上设备配置

当被调试程序处于断点状态时，按 F11：

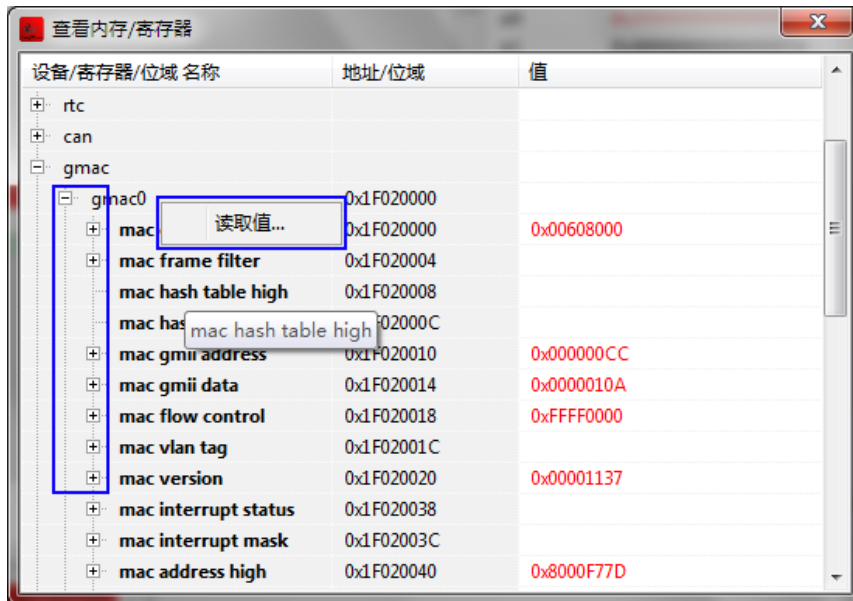


再按 F11：

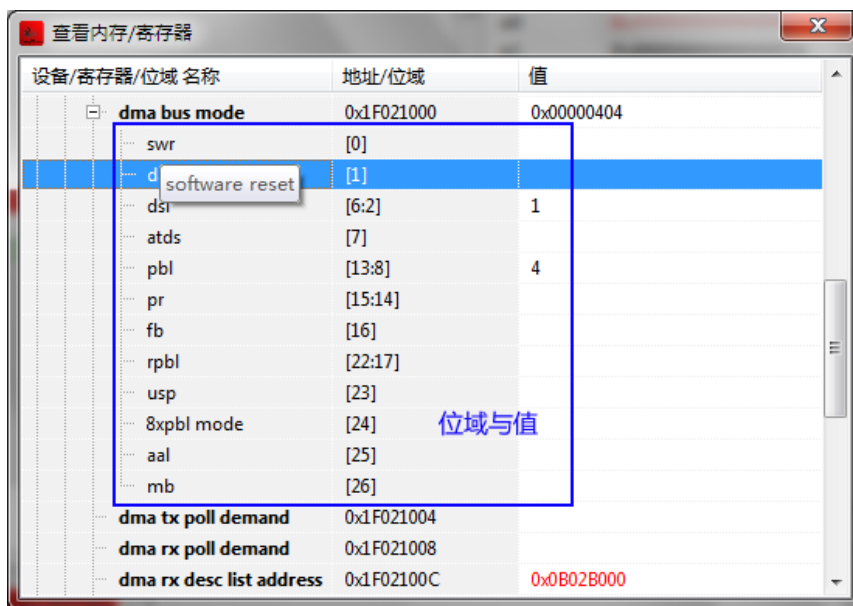


连续按 F11 会在“查看内存”和“查看寄存器”之间来回切换

每打开一次树形表的“+”号，将进行一次寄存器值的读取；  
 或者用右键菜单“读取值”来读取寄存器值。




位域值与描述:



### 3.3 ls1c101 芯片的调试重启

龙芯 ls1c101 芯片是在 flash 中运行代码的，在应用程序已经烧录到 flash、代码没有任何改变的情况下重新启动调试，可以不用进行 flash 烧录而直接进入调试。

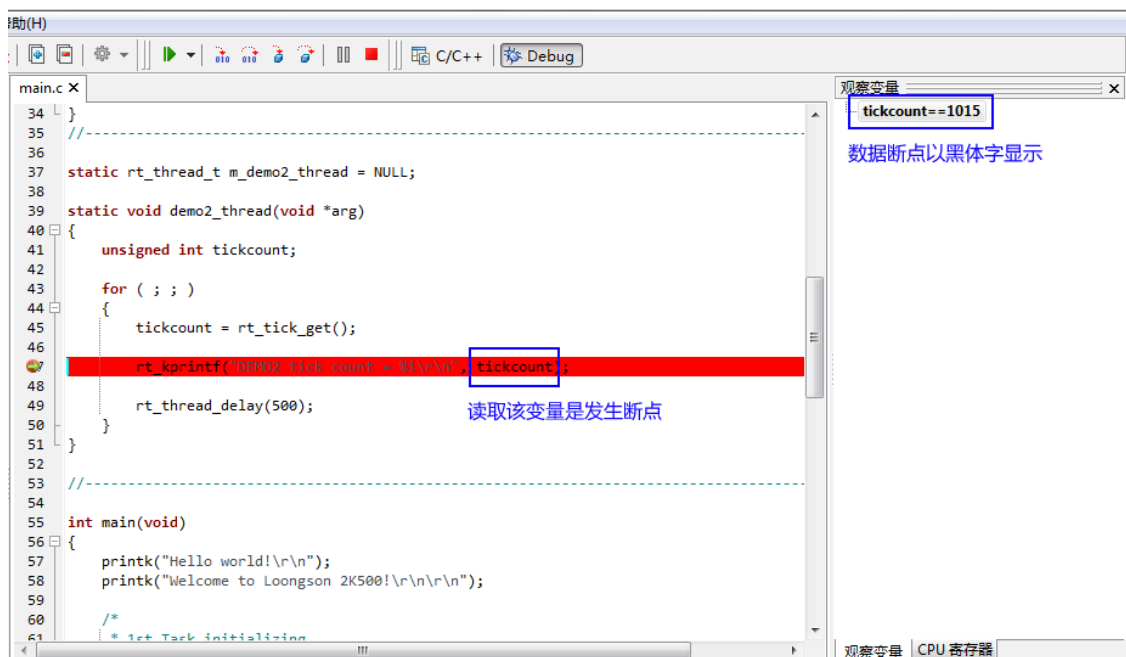
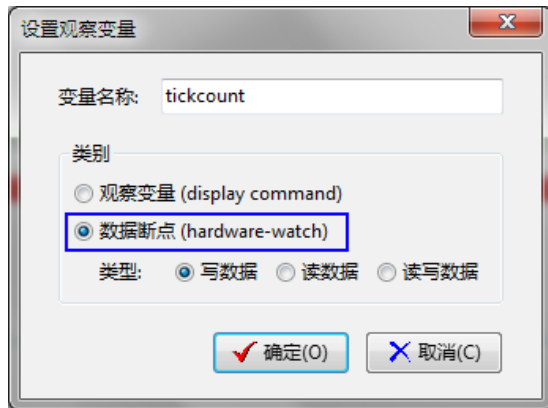
操作如下：

- 设置一个断点；
- 按住 Ctrl 键的同时、按下  “运行”按钮。

### 3.4 loongarch 硬件数据断点

设置一个数据断点必须满足的前提条件：

- 被调试程序处于调试且断点发生状态；
- 如果是把局部变量设置为数据断点，该变量需要在作用域范围之内。



此时可以和发生代码断点一样进行调试操作。