

# Simple Speed Loader 使用介绍

Simple Speed Loader(简称 SSPL)是 LoongIDE 配套的一款引导软件,专用于龙芯 LA264 系列芯片(目前支持 LS2K300、LS2K301)的裸机和 RTOS 应用软件的启动运行。

主要特点如下:

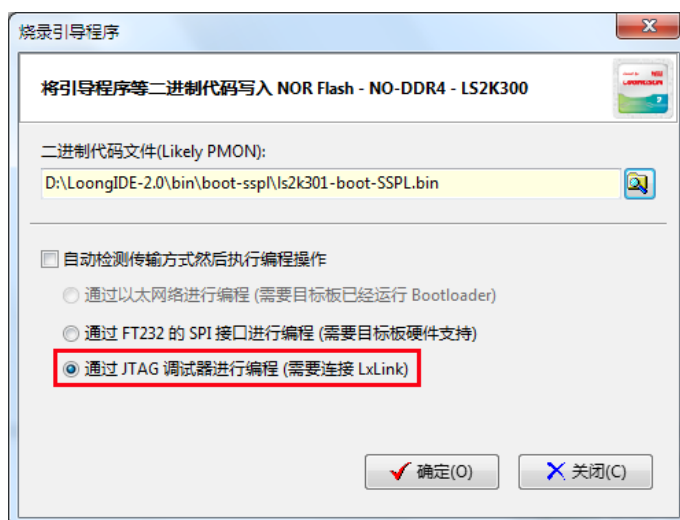
- 1、引导启动部署在 SPI0 的 **NOR-Flash** 上的应用软件;
- 2、每个 CPU 核可以发布两个版本、通过控制台切换;
- 3、通过串口控制台设置 SSPL 的 IP 地址、下载串口等参数;
- 4、通过网络或下载串口把应用程序部署到目标板、无需 LxLink 干预;
- 5、快速启动,从上电复位到载入应用程序,耗时小于 1 秒;

## 一、SSPL

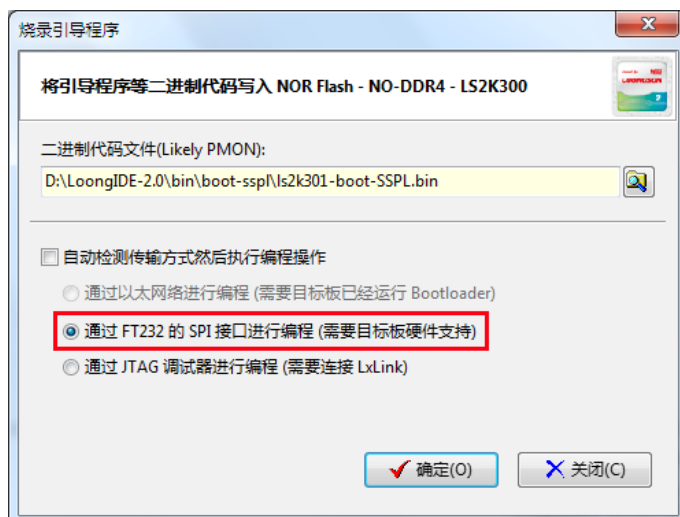
### 1、烧录

SSPL 在 LoongIDE 安装目录下,文件名称 `boot-ssp/ls2k301-boot-SSPL.bin`,使用 LoongIDE 菜单“工具→烧录 Bootloader”把它烧录进 LS2K300(需要有外部 DDR4)或者 LS2K301 的板卡的 NORFlash 芯片中。

①、连接 LxLink 进行烧录



②、使用 FT232 / FT2232 的 SPI 接口对 NORFlash 芯片进行烧录



## 2、串口控制台

烧录完成后重启板卡，LoongIDE 内置串口控制台显示如下：

```
LS2K301 SPL starting...
Try lock scache
  base: 9000000000000000
  size: 00080000
Lock scache done.
usb init...
usb init done!

Try load SSPL:
  text base: 9000000000004000
  text size: 00044b00

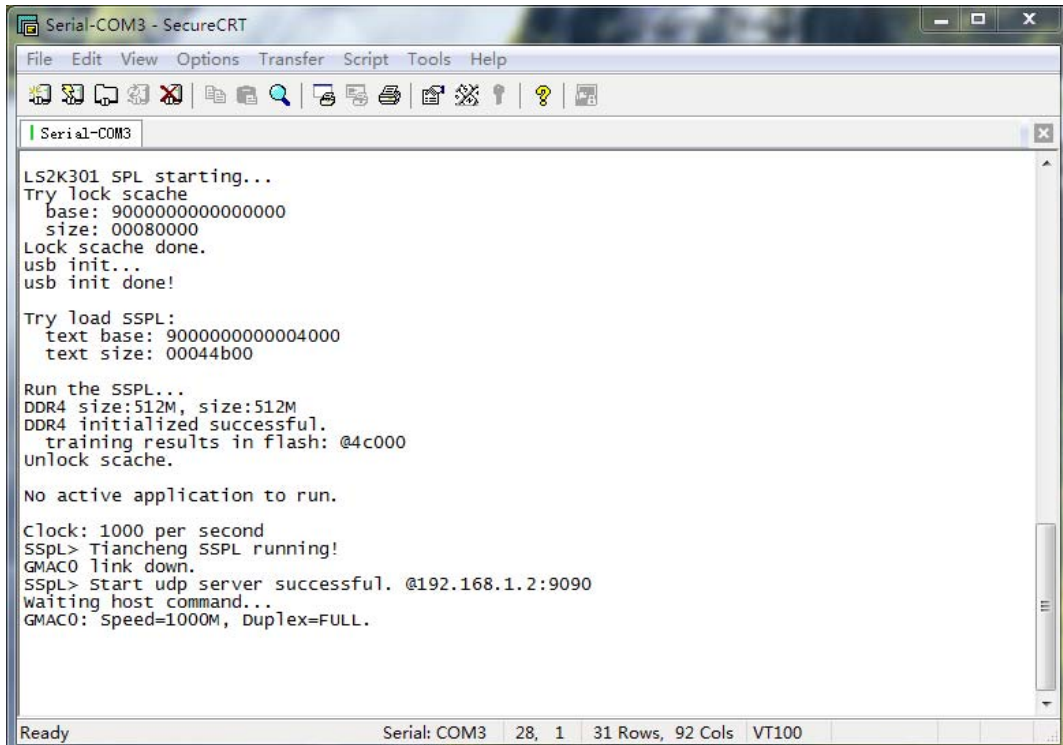
Run the SSPL...
! E 512M, size:512M
DDR4 initialized successful.
  training results in flash: @4c000
Unlock scache.

No active application to run.

Clock: 1000 per second
SSpL> Tiancheng SSPL running!
GMAC0 link down.
SSpL> Start udp server successful. @192.168.1.2 9090
Waiting host command...
GMAC0: Speed=1000M, Duplex=FULL.

SSpL> █
```

使用 SSPL 时，可以使用外部串口控制台，如 PuTTY、SecureCRT 等。LoongIDE 不再依赖内置串口进行应用程序的调试下载和部署下载。



```
Serial-COM3 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Help
Serial-COM3
LS2K301 SPL starting...
Try lock scache
  base: 9000000000000000
  size: 00080000
Lock scache done.
usb init...
usb init done!

Try load SSPL:
  text base: 9000000000004000
  text size: 00044b00

Run the SSPL...
DDR4 size:512M, size:512M
DDR4 initialized successful.
  training results in flash: @4c000
unlock scache.

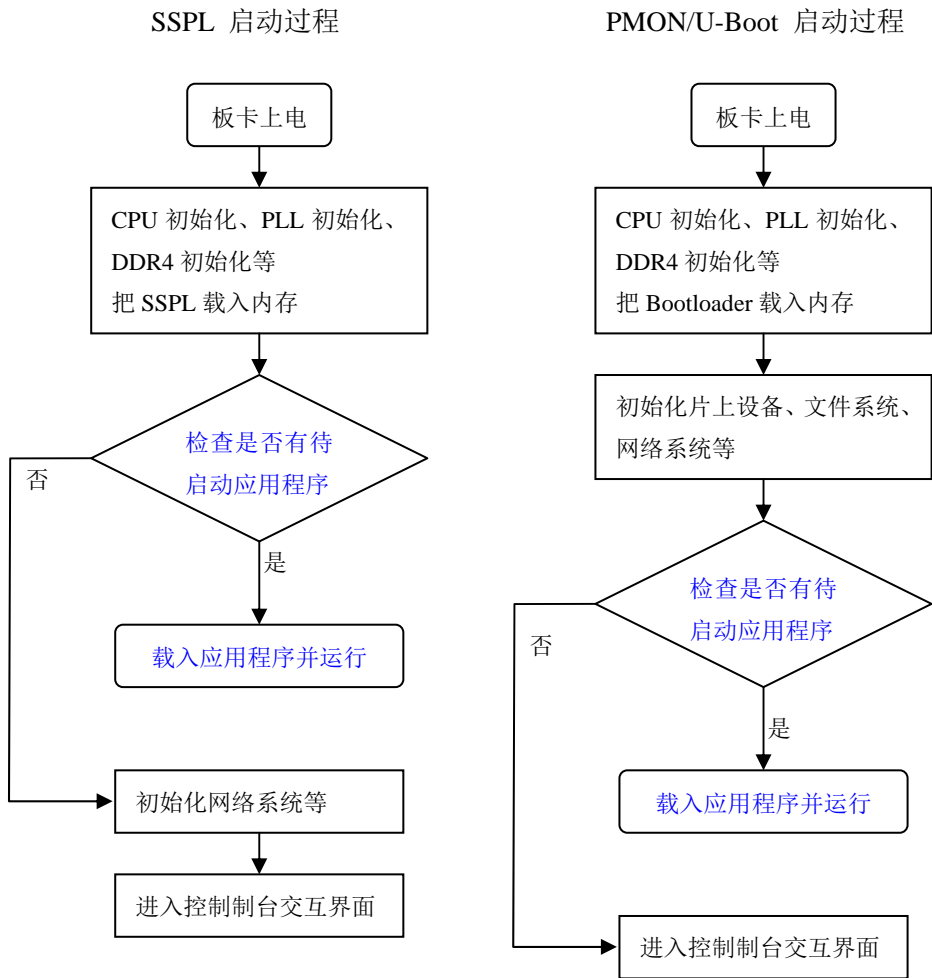
No active application to run.

Clock: 1000 per second
SSpL> Tiancheng SSPL running!
GMAC0 link down.
SSpL> Start udp server successful. @192.168.1.2:9090
Waiting host command...
GMAC0: Speed=1000M, Duplex=FULL.

Ready Serial: COM3 28, 1 31 Rows, 92 Cols VT100
```

### 3、启动流程

SSPL 和 PMON/U-Boot 启动顺序比较:



复位启动时在串口控制台使用“空格”键中止应用程序的载入

复位启动时在串口控制台使用“c”键中止应用程序的载入

#### 4、shell 命令

命令	参数	功能
help / h		列出全部命令
set		无参数时显示 set 的帮助
	ip 192.168.1.222	设置环境变量 IP 地址，下次启动时生效。自动设置网关和掩码：比如设置 IP 地址为：192.168.0.222，则自动设置网关为 192.168.0.1、掩码 255.255.255.0
	gateway 192.168.1.1	设置环境变量网关 IP 地址，下次启动时生效
	netmask 255.255.255.0	设置环境变量 IP 掩码，下次启动时生效
	led 22	如果板卡上有 GPIO 指示灯就设置成 GPIO 合法值，该指示灯 SSPL 每秒闪烁一次
	app 1 active	把第一个应用程序设置为活动 1: 第 1 个应用程序、2: 第 2 个应用程序
	app 1 inactive	把第一个应用程序设置为非活动
	deploytty uart3:115200,8N1	把 uart3 设置为下载串口： 速率：115200 数据位：8；无校验；停止位：1
disp / d		无参数时显示 disp 的帮助
	ip	显示当前网络使用的 IP 地址、网关和掩码
	led	显示 SSPL 闪烁指示灯使用的 GPIO 编号
	app	列出当前发布的应用程序详细信息
	deploytty	显示下载串口的配置
	heap	列出堆内存使用情况
task		列出所有运行任务
stack	taskID taskID 有 task 命令列出	查看任务堆栈使用情况
heap		查看堆内存使用情况
clear		清除控制台内容
reset		重新启动板卡

## 二、编程问题

SSPL 已经复用的引脚：

- 1、UART0~UART3
- 2、I2C0~I2C3
- 3、GMAC0
- 4、SDIO0

其它引脚复用，请在项目 `src/ls2k_devices_init_hook.c` 文件中自行修改。例如设置 CAN0 和 CAN1 的引脚复用需要修改如下：

```
#if BSP_USE_CAN
int ls2k_can_init_hook(const void *dev)
{
#if BSP_USE_CAN0
    if (dev == devCAN0)
    {
        gpio_mux(68, 3);    // pad: CAN0_RX as CAN0_RX
        gpio_mux(69, 3);    // pad: CAN0_TX as CAN0_TX
    }
#endif
#if BSP_USE_CAN1
    if (dev == devCAN1)
    {
        gpio_mux(70, 3);    // pad: CAN1_RX as CAN1_RX
        gpio_mux(71, 3);    // pad: CAN1_TX as CAN1_TX
    }
#endif
    return 0;
}
#endif // #if BSP_USE_CAN
```

注：引脚复用代码可以使用菜单“工具→芯片引脚复用设计”来自动生成。

SSPL 自身运行在内存地址 16K~512K 处，应用程序起始地址必须处于 512K 以上。

注：应用程序 ld.script 默认为起始地址 1M 或者 8M。

### 三、调试问题

当开发板使用 SSPL 为引导程序时，执行菜单“调试→运行”时，主机直接和 SSPL 进行网络交互、把应用程序载入目标内存地址、实现快速下载。

LoongIDE 自动检测是否存在 LxLink，如果存在则进入调试状态、否则仅运行应用程序。

### 四、部署应用程序

SSPL 仅把应用程序发布在 SPI0 的 Flash 芯片上，需要使用大于 1M 字节容量的 NORFlash 芯片，以实现应用程序的部署。

#### 1、开发板管理

使用菜单“工具→龙芯开发板管理”新建一块使用 SSPL 的开发板，方便引用。

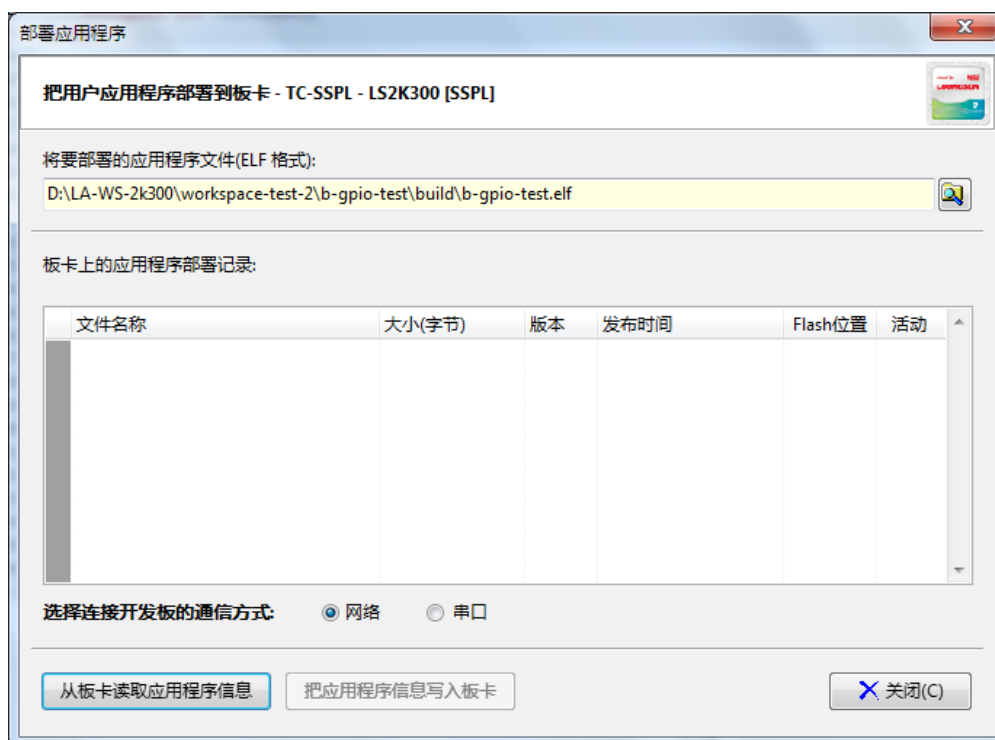


- ①、选择引导程序为 SSPL；
- ②、正确设置 NORFlash 的容量；
- ③、保存当前设置。

## 2、打开 SSPL 部署窗口

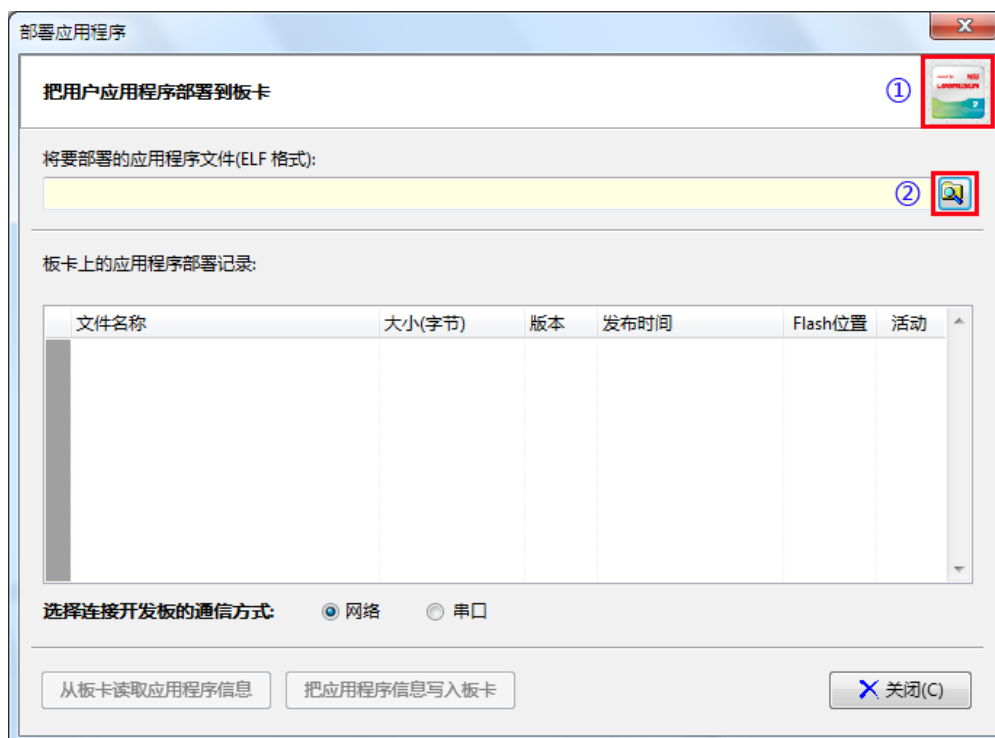
使用菜单“工具→部署应用程序到板卡”打开 SSPL 部署窗口。

①、如果当前有应用程序打开、且使用的开发板的引导程序是 SSPL，打开窗口如下：



板卡：当前项目使用的开发板；待发布应用程序：当前项目的应用程序。

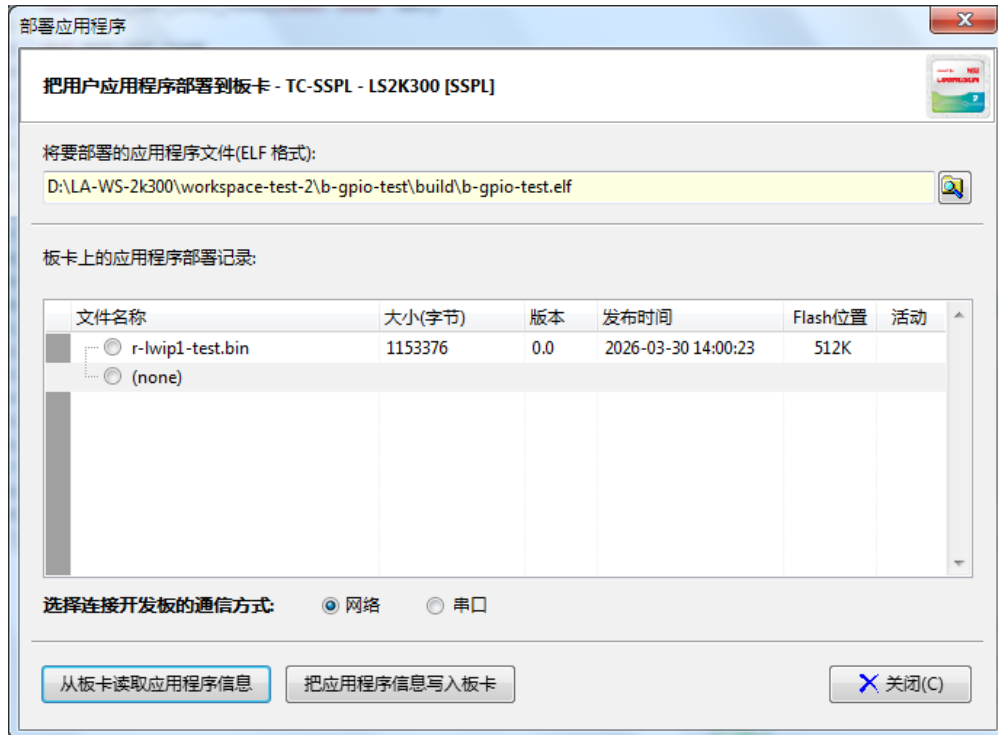
②、如果 LoongIDE 没有项目打开时，按住“shift”键、单击菜单“工具→部署应用程序到板卡”，打开窗口如下：



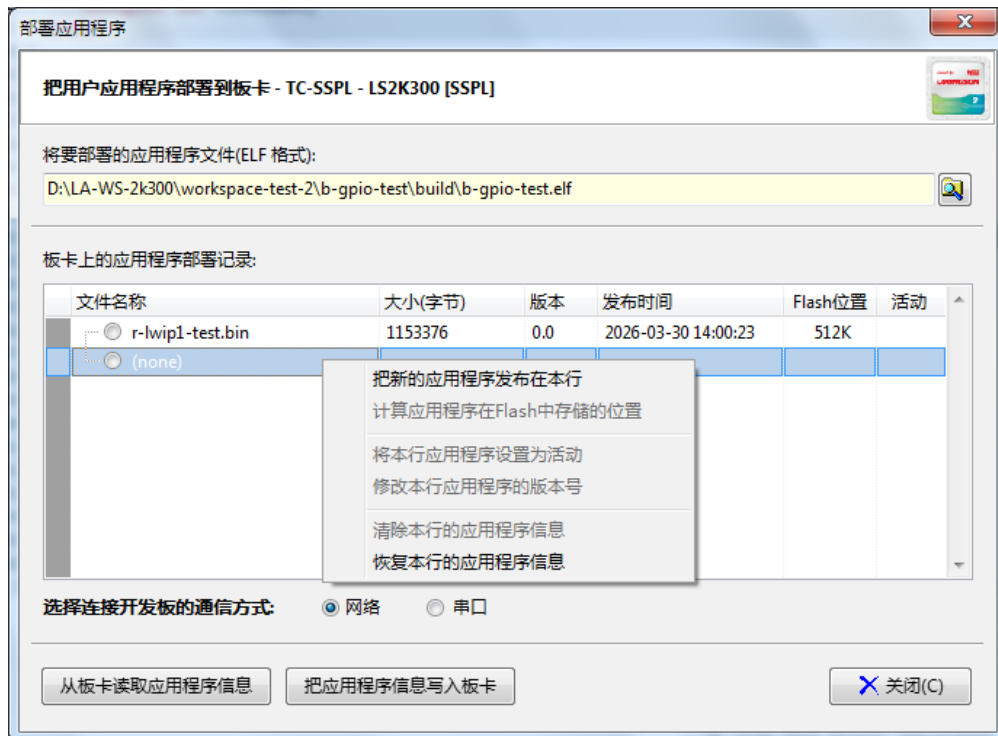
单击窗口中标记的图标和按钮、以选择板卡和待发布的应用程序。

### 3、从板卡读取应用程序信息

①、使用按钮“从板卡读取应用程序信息”

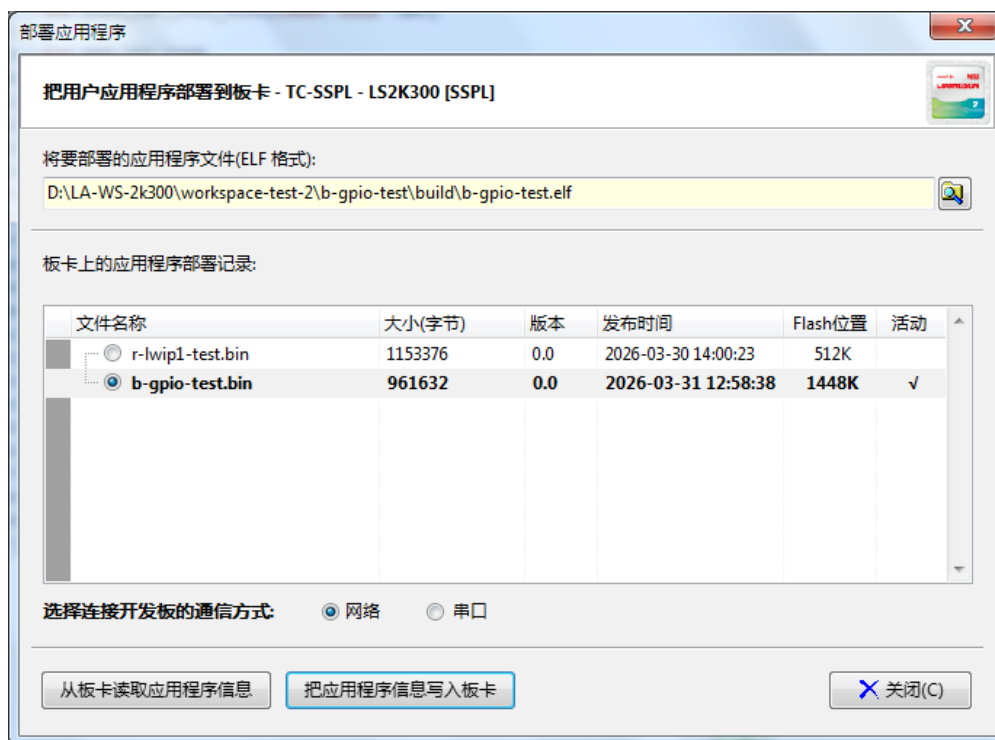


②、使用右键菜单，把新的应用程序部署到合适位置

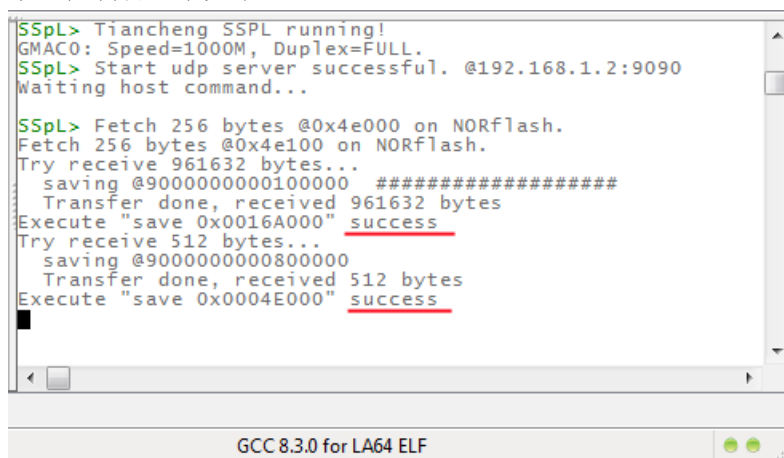


#### 4、把应用程序信息写入板卡

应用程序部署设置好后，使用按钮“把应用程序信息写入板卡”。



串口控制台显示如下：



在串口控制台输入“reset”命令、或者硬件复位板卡，板卡重新启动并运行部署好的活动的应用程序。

启动板卡时使用“空格”键将中止应用程序载入，执行重新发布等操作。

## 5、使用串口下载和部署

- ①、在串口控制台，使用 `set deploytty` 命令正确设置板卡的下载串口、重新启动；
- ②、单选框选择“连接开发板的通信方式”为：“串口”；



- ③、单击 **串口** 设置上位机的串口和工作模式（不能和控制台串口相同）；



开发板和上位机的串口设置为相同的工作模式

- ④、通过串口下载应用程序时可以使用“中止”按钮停止部署过程；



实测串口工作在 115200,8N1 通信参数时，文件下载速度约为 6500 字节/秒。

## 6、通过 LxLink 执行部署

无论选择“网络”或“串口”进行应用程序部署，IDE 会自动检测该连接是否可用，如果连接不可用，将自动检测 LxLink 是否存在、并通过 LxLink 进行应用程序的下载和部署。