



# T680/T660

## RTOS 开发板调试说明

文档更新记录表

版本号	更新内容描述	更新人	更新日期
v0.9.0	初版	dortain	2019/6/27

## 目录

1	概述.....	3
2	准备开始.....	3
2.1	硬件开发板.....	3
2.1.1	T680 开发板 .....	3
2.1.2	T660 开发板 .....	4
2.2	软件环境.....	6
3	配置工程.....	7
4	编译和调试.....	7
4.1	编译.....	8
4.1.1	链接文件说明.....	8
4.1.2	使用示例工程.....	9
4.2	调试.....	10
5	相关文档.....	14

## 1 概述

T6x0 是方寸微电子研发的基于中天微国产 CPU 的一系列 SoC 芯片简称，主要包括 T680/T660 芯片系列。

T6x0 RTOS SDK 是基于 T680/T660 开发板的软件开发工具包，遵循了类 UNIX 接口规范和编码风格，采用了国产开源嵌入式操作系统 RT-Thread 作为 RTOS。通过该 SDK，用户可以快速对 T680/T660 开发板进行测试和评估。另外，用户可以通过参考 SDK 集成的各种常用软件组件及代码示例进行应用开发，快速形成产品方案。

## 2 准备开始

### 2.1 硬件开发板

#### 2.1.1 T680 开发板

T680 开发板如图 2.1 所示。

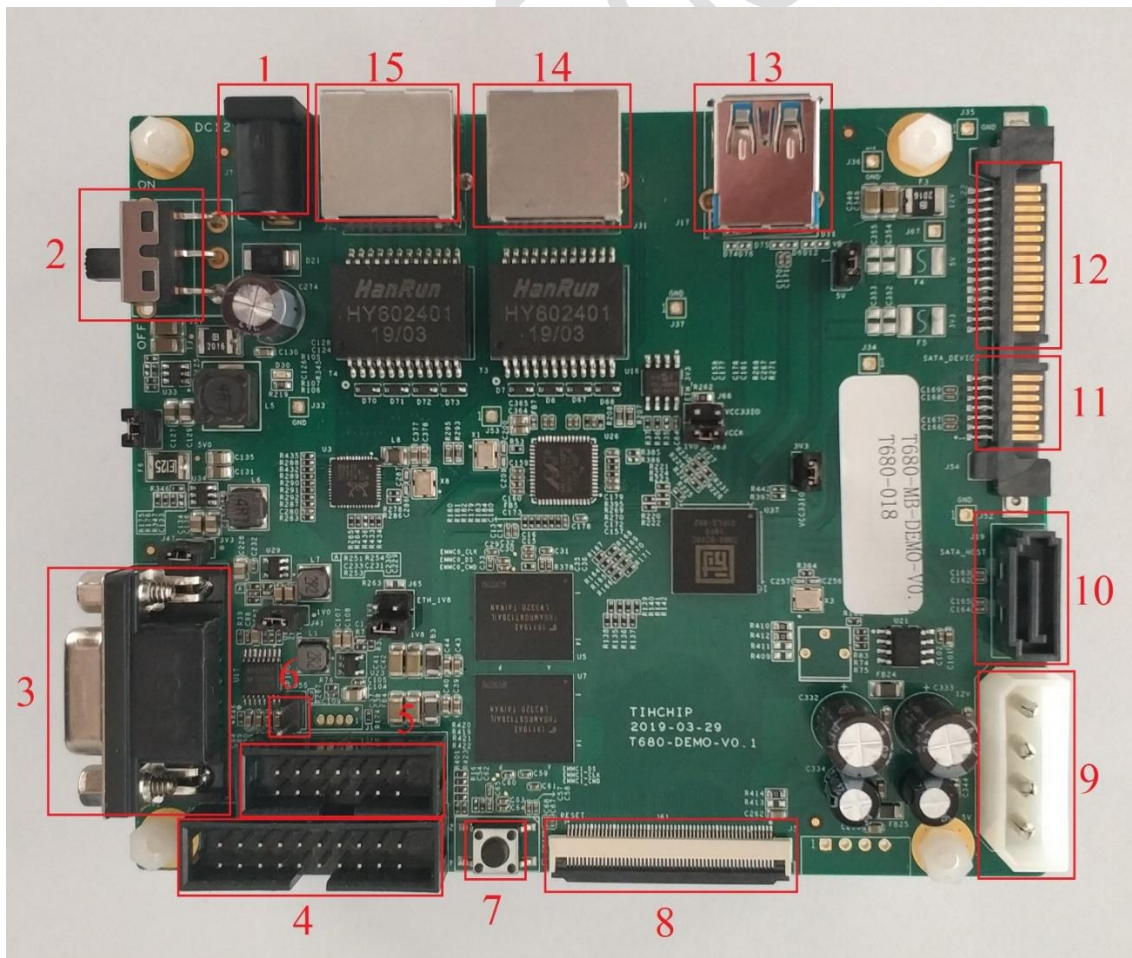


图 2.1 T680 开发板

T680 板资源说明如下：

1) 12V 外置电源接口

2) 12V 输入电源开关

注：仅在连接有外置电源时有效，使用 SATA Device 或 USB 接口供电时无效

3) UART 0

4) J-Link 调试接口

5) CK-Link 调试接口

6) GPIO0 短接跳线

7) 开发板复位按键

8) MUXIO 接口

注：需配合 MUXIO FPGA 子板使用

9) SATA Host 电源输出接口

10) SATA Host 信号接口

11) SATA Device 信号接口

12) SATA Device 电源输入接口

13) USB3.0 Host/Device 接口

14) 千兆网口 1

15) 千兆网口 0

注：外设接口详细连接可参考开发板原理图（t680-demo-v01-20190401.pdf）

## 2.1.2 T660 开发板

T660 开发板如图 2.2 所示。

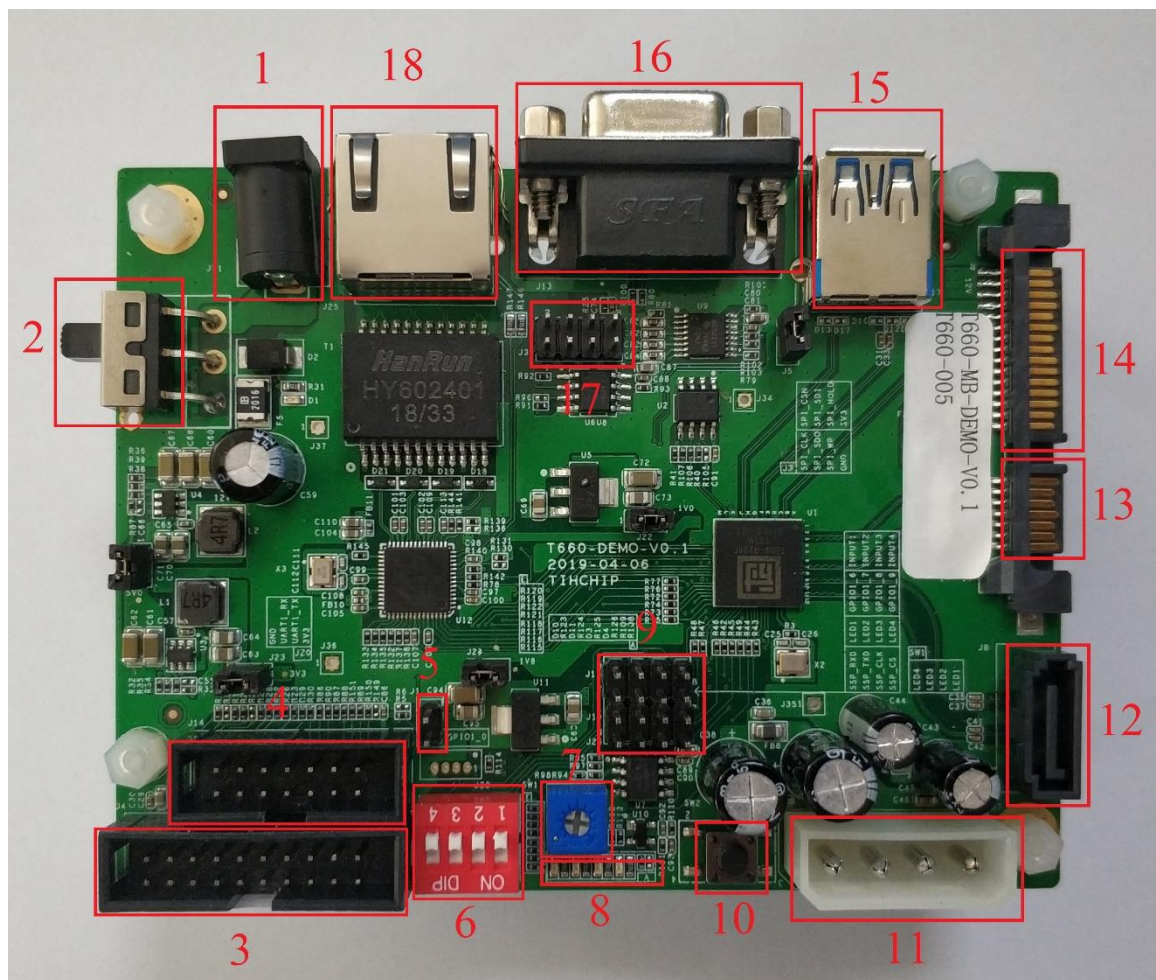


图 2.2 T660 开发板

T660 板资源说明如下：

1) 12V 外置电源接口

2) 12V 输入电源开关

注：仅在连接有外置电源时有效，使用 SATA Device 或 USB 接口供电时无效

3) J-Link 调试接口

4) CK-Link 调试接口

5) GPIO0 短接跳线

6) 拨码开关，用于 GPIO 输入测试

7) 可调电阻，与 SPI 接口 ADC 连接，用于 SPI 接口测试

8) LED

9) GPIO 复用选择跳线

10) 开发板复位按钮

11) SATA Host 电源输出接口

12) SATA Host 信号接口

13) SATA Device 信号接口



- 14) SATA Device 电源输入接口
- 15) USB3.0 Host/Device 接口
- 16) UART 0
- 17) QSPI Host 扩展接口（使用时需移除 U6U8）
- 18) 千兆网口 1

注：外设接口详细连接可参考开发板原理图（t660-demo-v01-20190408.pdf）

## 2.2 软件环境

- 获取 CDK IDE, 推荐版本 V1.14.6(内部集成编译工具链 C-SKY GCC 6.3.0 和 CKLINK ICE 驱动)。
- 获取最新 T6x0 RTOS SDK, 其代码目录结构如下:

```

code
├── header                                (上下位机公用头文件)
├── rt-thread                             (RT-Thread 目录)
│   ├── bsp                              (T6x0 芯片 BSP 目录)
│   │   └── t6x0                          (T6x0 芯片 BSP 目录)
│   │       ├── app                       (应用类工程目录)
│   │       │   ├── entry                 (main 线程用户 entry)
│   │       │   │   └── main.c            (main 线程用户 entry)
│   │       │   ├── xxx.cdkproj           (CDK 工程启动文件)
│   │       │   ├── rtconfig.h           (RT-Thread 组件配置文件)
│   │       │   ├── fw_jtag.ld           (Debug 链接脚本文件)
│   │       │   ├── fw.ld                (Release 链接脚本文件)
│   │       │   ├── clean.bat             (工程清理脚本)
│   │       │   └── .....                (其他文件)
│   │       ├── drivers                  (底层驱动移植代码)
│   │       └── libraries                 (T6x0 基础驱动库)
│   ├── components                       (RT-Thread 必须组件)
│   ├── examples                         (各类 API 例程)
│   ├── include                          (RT-Thread 头文件)
│   ├── libcpu                           (CPU 硬件支持代码)
│   ├── packages                         (第三方组件包)
│   ├── src                              (RT-Thread 内核源代码)
│   └── tools                            (RT-Thread 编译工具)
└── software                             (上位机库及例程)

```

### 3 配置工程

本 SDK 选用的 RT-Thread RTOS 是一个高度可配置的嵌入式实时操作系统。该 RTOS 可以通过修改 app 目录下面的 rtconfig.h 中的对应宏定义进行组件配置。也可以参考 RT-Thread 官网推荐的使用 Env 工具方式进行组件配置，参考网址为 <https://www.rt-thread.org/document/site/programming-manual/env/env/>。

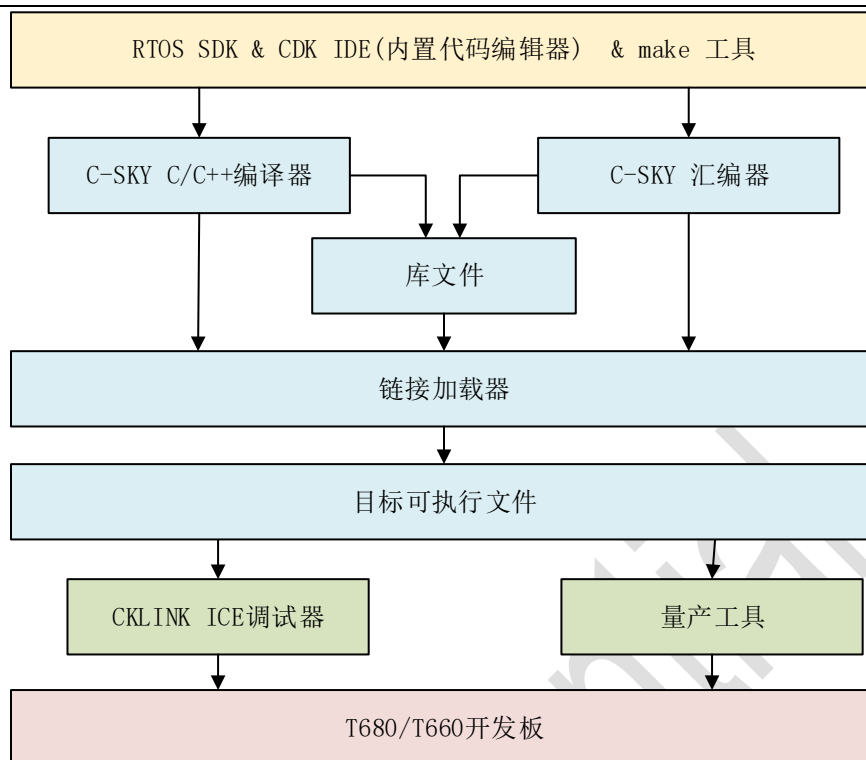
例如，若要通过动态方式创建对象则需要要在 rtconfig.h 文件里开启 RT\_USING\_HEAP 宏定义。

```
#ifndef RT_CONFIG_H__
#define RT_CONFIG_H__
.....
#define RT_USING_MEMHEAP
.....
#endif
```

### 4 编译和调试

T680/T660 开发板可以使用 CDK IDE 进行开发编译和调试运行。该 CDK IDE 是由 C-SKY 为了方便使用该类国产 CPU 进行定制开发的一套集代码编辑、工程管理、Flash 编程到调试运行的类 Keil IDE 的开发工具套件。

具体的软件开发调试流程参见下图:



T680/T660软件开发调试流程

## 4.1 编译

### 4.1.1 链接文件说明

SDK 工程中，包含 2 类链接脚本文件：

(1) fw.ld

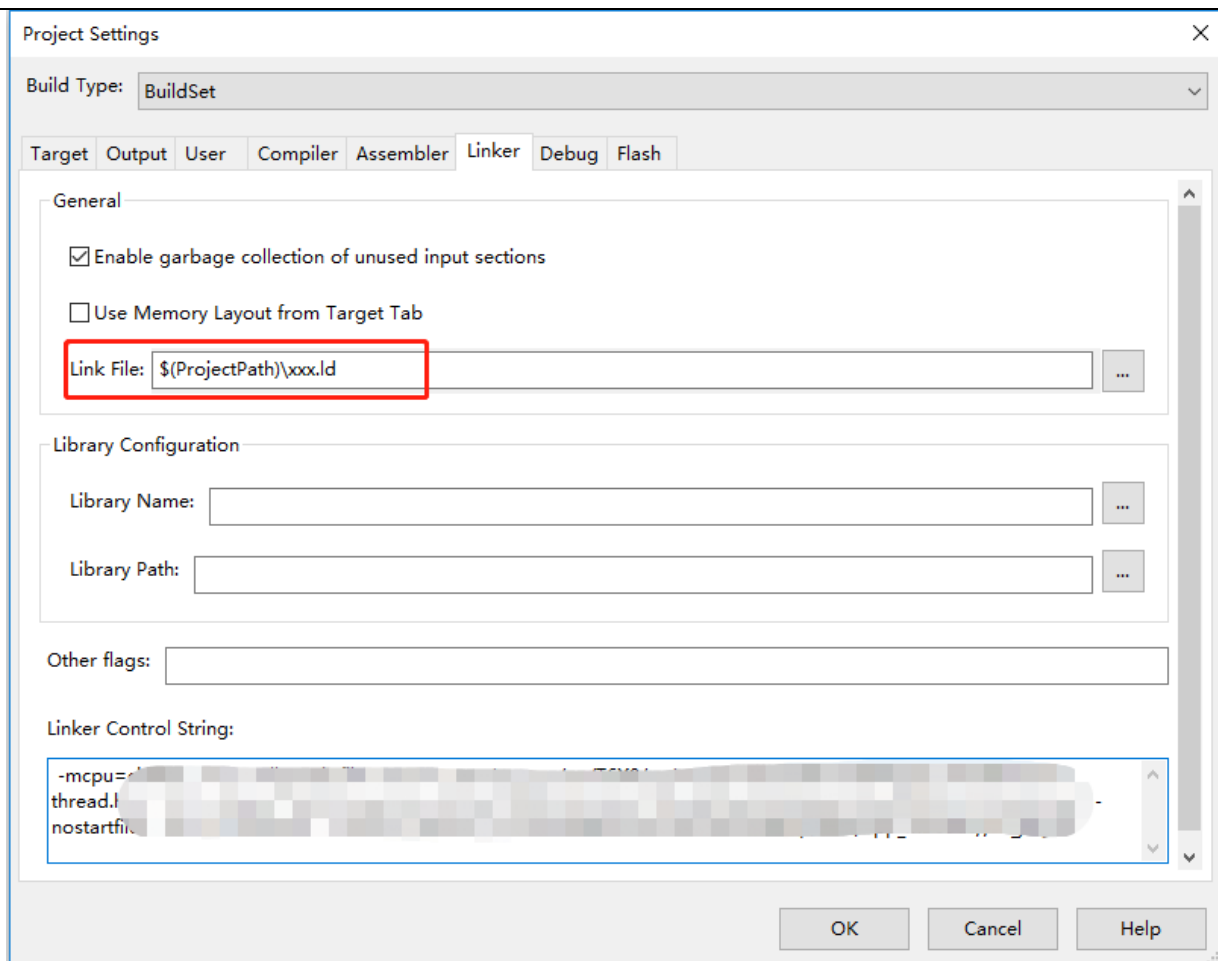
此链接文件位于 SDK 应用工程 app 目录下，用于生成量产可执行目标文件。量产可执行目标文件为芯片正常运行时所用固件，可通过 T6x0 量产工具下载至芯片中。

(2) fw\_jtag.ld

此链接文件也位于 SDK 应用工程 app 目录下，用于生成调试可执行目标文件。调试可执行目标文件用于芯片在线调试时使用，可通过 CDK 调试方式下载至芯片中。

用户可以按照不同需求设置链接脚本，CDK 配置链接脚本如下图：



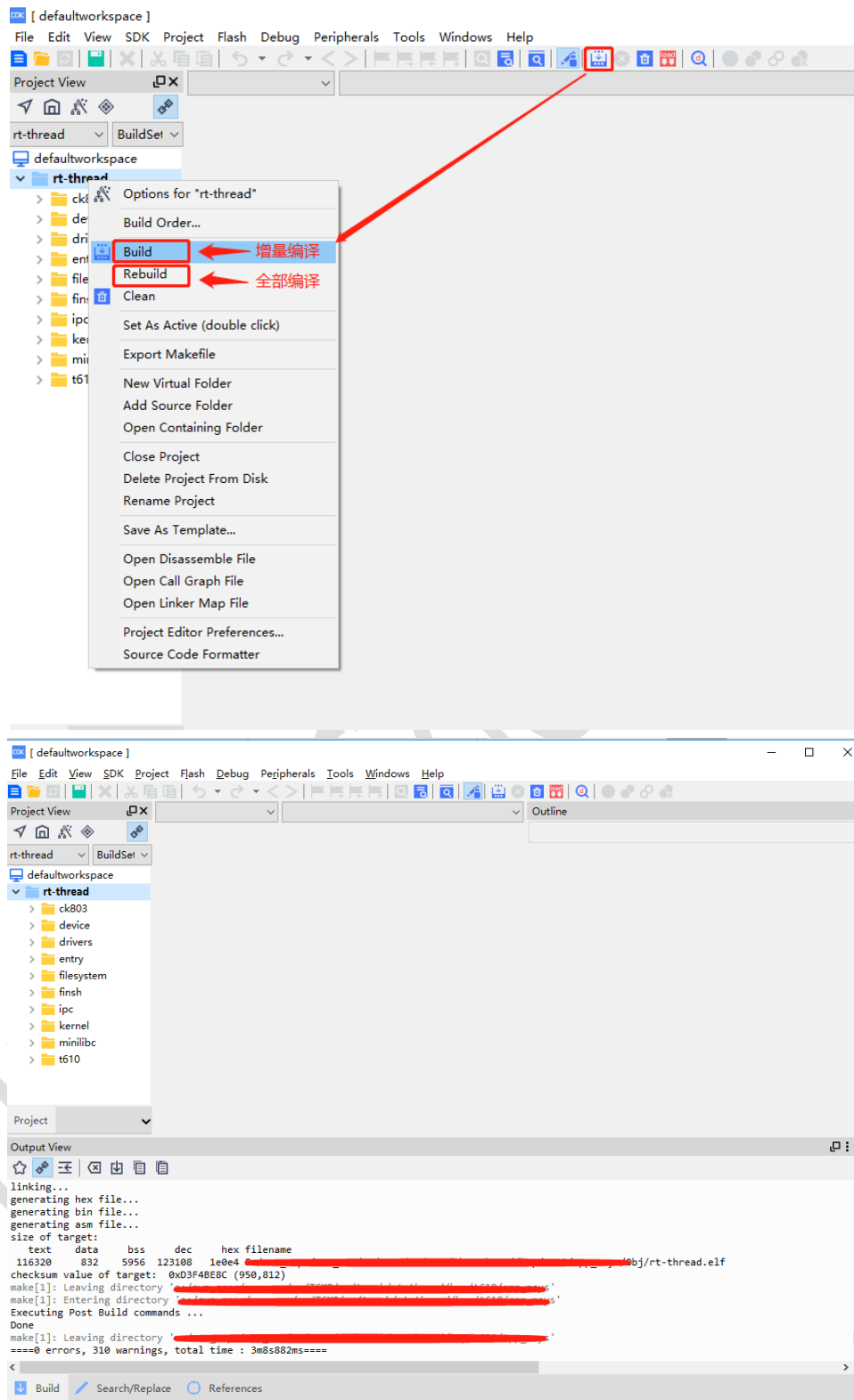


#### 4.1.2 使用示例工程

为了方便用户开发，本 SDK 已经提供了 CDK 示例程序工程。

第一步：双击打开工程文件 /rt-thread/bsp/t6x0/app/xxx.cdkproj

第二步：右键单击工程，选择 build/rebuild，最后生成 xxx.elf 可执行目标文件，如下图：



## 4.2 调试

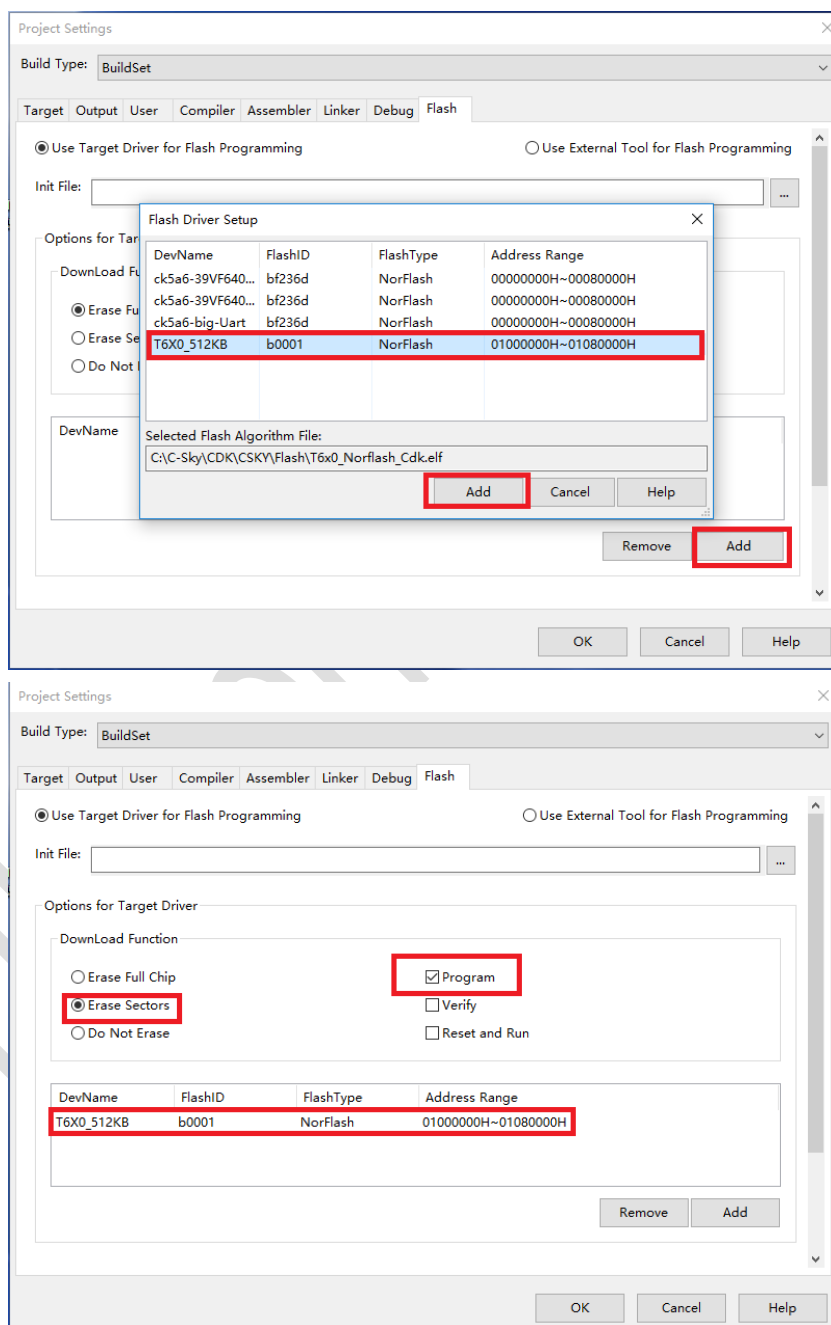
第一步：配置 FLASH 驱动程序：

调试前，请使用 `fw_jtag.ld debug` 链接脚本文件生成调试可执行目标文件。由



于该可执行目标文件需要使用到片内 NOR Flash，所以需要配置 CDK 工具 FLASH 驱动程序。

- (1) 将 SDK 目录下 T6x0\_Norflash\_Cdk.elf 文件复制到 CDK 安装目录 \CSKY\Flash 下。
- (2) 在 CDK 工程选项 (Project Settings) Flash 配置页面中，点击 Add，打开 Flash Driver Setup 对话框，添加 T6x0\_512KB 配置选项。添加完成后进行参数设置。如下图所示：



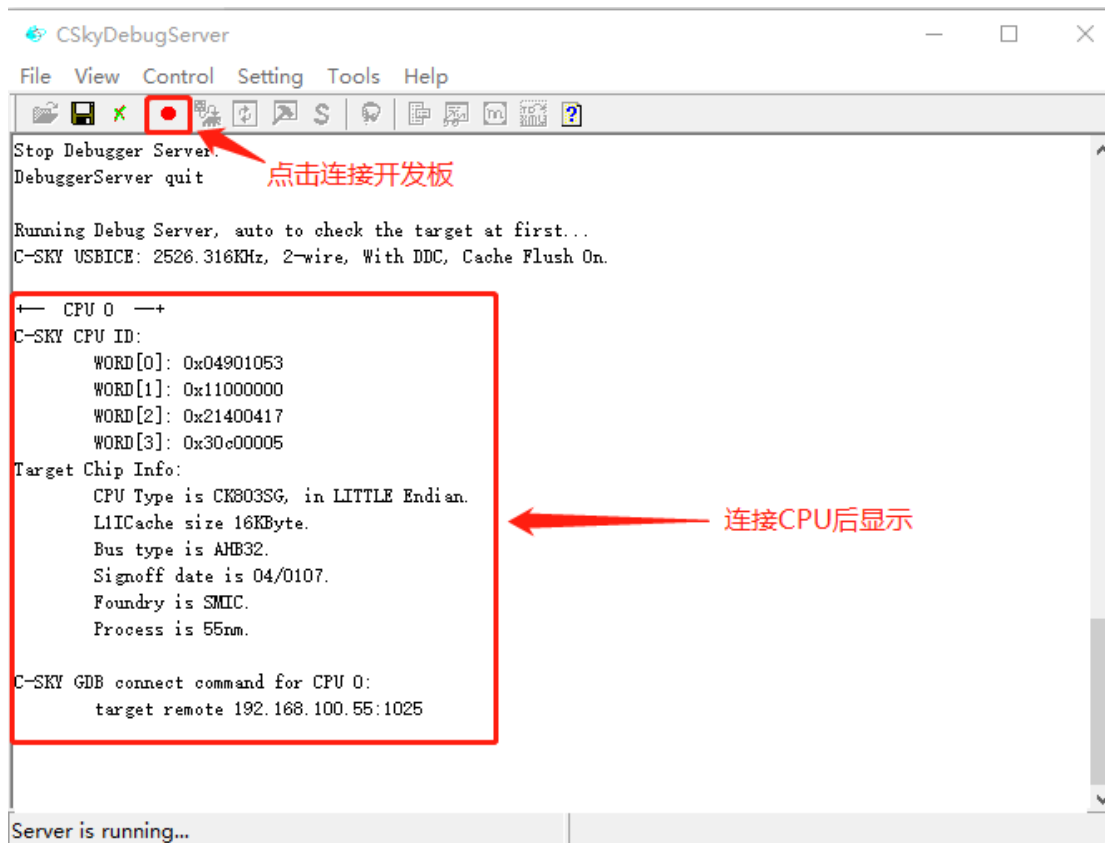
第二步：检查 T680/T660 开发板和 PC 连接的正确性：

- 连接 T680/T660 供电电源；
- 连接 CKLINK ICE 硬件调试器；

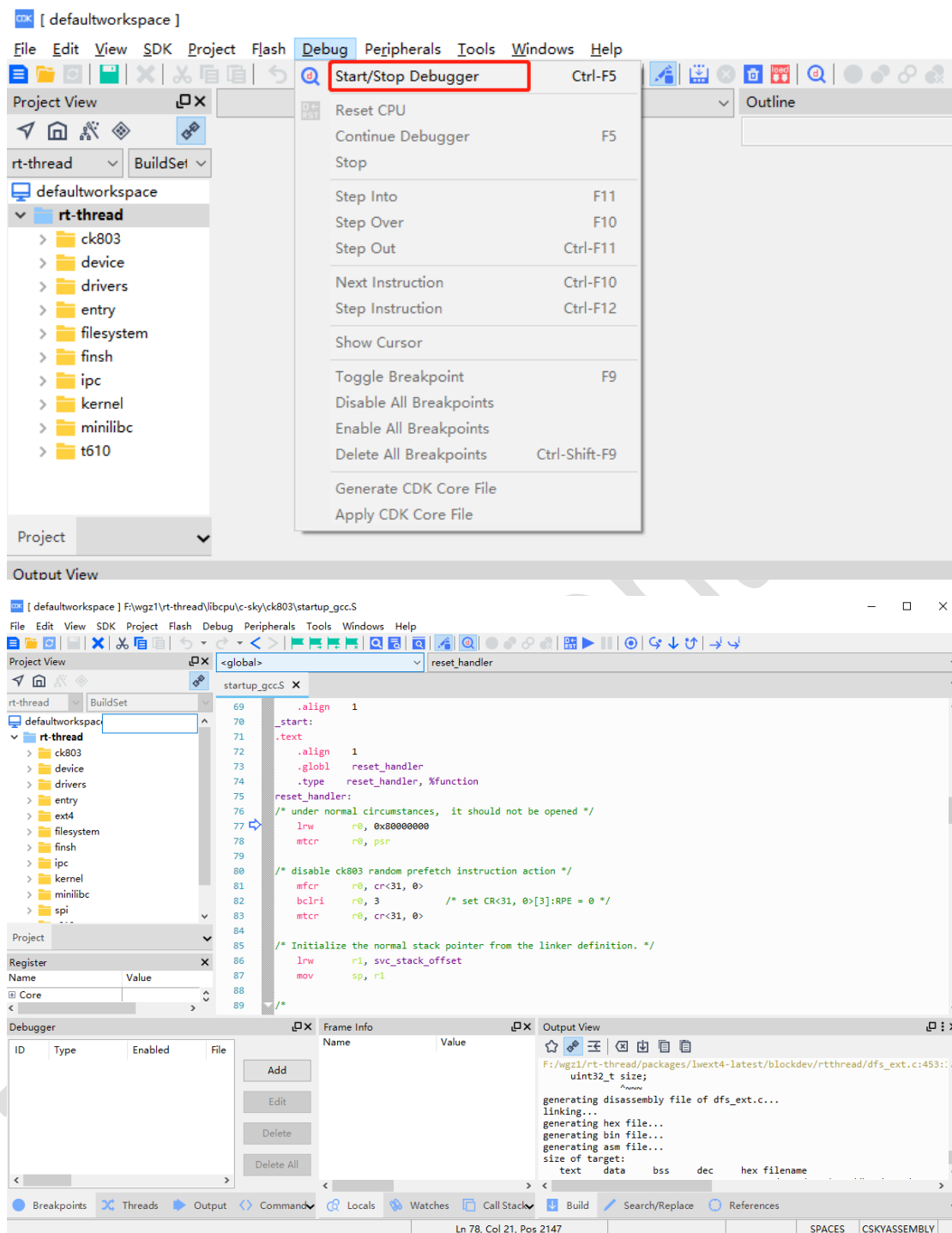


- 串口线连接开发板 UART0 端口，并设置波特率 115200，无奇偶校验位，停止位 1 位。

第三步：启动 CSky Debug Server 控制台，点击红色按钮确认连接到 CPU，显示如下：



第四步：点击 Debug->Start/Stop Debugger 连接相应开发板，就成功进入 CDK 调试界面了，如下图所示：



最后，通过点击 CDK 调试界面上面 Run 按钮全速运行程序，此时 PC 控制台可以打印出 RT-Thread LOGO：

更多 CDK 操作请见 CDK 用户手册。



```
serial-com6 x PC端和开发板交互终端
RT-Thread test main entry
msh />help
RT-Thread shell commands:
memcheck      - check memory data
memtrace      - dump memory trace information
rt_backtrace  - backtrace usage: rt_backtrace task_name
rt_show_memory - show memory usage: rt_show_memory addr size
list_fd       - list file descriptor
version       - show RT-Thread version information
list_thread   - list thread
list_sem      - list semaphore in system
list_event    - list event in system
list_mutex    - list mutex in system
list_mailbox  - list mail box in system
list_msgqueue - list message queue in system
list_memheap  - list memory heap in system
list_mempool  - list memory pool in system
list_timer    - list timer in system
list_device   - list device in system
exit          - return to RT-Thread shell mode.
help          - RT-Thread shell help.
ls            - List information about the FILES.
cp            - Copy SOURCE to DEST.
mv            - Rename SOURCE to DEST.
cat           - Concatenate FILE(s)
rm            - Remove(unlink) the FILE(s).
cd            - Change the shell working directory.
pwd           - Print the name of the current working directory.
mkdir         - Create the DIRECTORY.
mkfs          - format disk with file system
df            - disk free
echo          - echo string to file
ps            - List threads in the system.
time          - Execute command with time.
free          - Show the memory usage in the system.
```

## 5 相关文档

- <https://www.rt-thread.org/document/site/>
- T680/T660 芯片简介
- CDK IDE 用户手册