

DS5 JTAG 连接简介

发布版本 : 2.0

作者邮箱 : hhb@rock-chips.com

日期 : 2018.05

文件密级 : 公开资料

概述

本文档主要是简单介绍如何创建一个芯片对应的连接，帮助读者快速使用 DS5 软件连接设备。

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

修订记录

| 日期 | 版本 | 作者 | 修改说明 |
|------------|------|-----|--------|
| 2017-12-21 | V1.0 | 洪慧斌 | 初始发布 |
| 2018-12-03 | V2.0 | 洪慧斌 | 增加更多内容 |

DS5 JTAG 连接简介

1 JTAG 的硬件接口

1.1 系统调试架构，支持 JTAG/SW 和 TRACE_DATA 两种输出接口

1.2 JTAG/SW 又分为两种接口，5 线的 JTAG 接口和 2 线的 SW 接口

2 JTAG/SW 代码软件配置

2.1 IOMUX 引脚复用功能的切换

2.1.1 配置 IOMUX 寄存器

2.1.2 当 force_jtag 位为 1 时，硬件会自动切换，不需要配置寄存器 IOMUX

2.2 Debug 模块和 CPU 相关 CLK

3 DS-5 软件工具快速上手

3.1 熟悉 DS-5 软件的主要菜单

3.2 创建新的芯片平台配置

3.3 创建新的连接配置

3.4 错误排除

3.4.1 如果连接失败呢，应该如何排查

3.4.2 如果某个 DS-5 设备用起来怪怪的，连接老是异常，那么可能是 DS-5 软件和 DSTREAM 设备固件版本不匹配

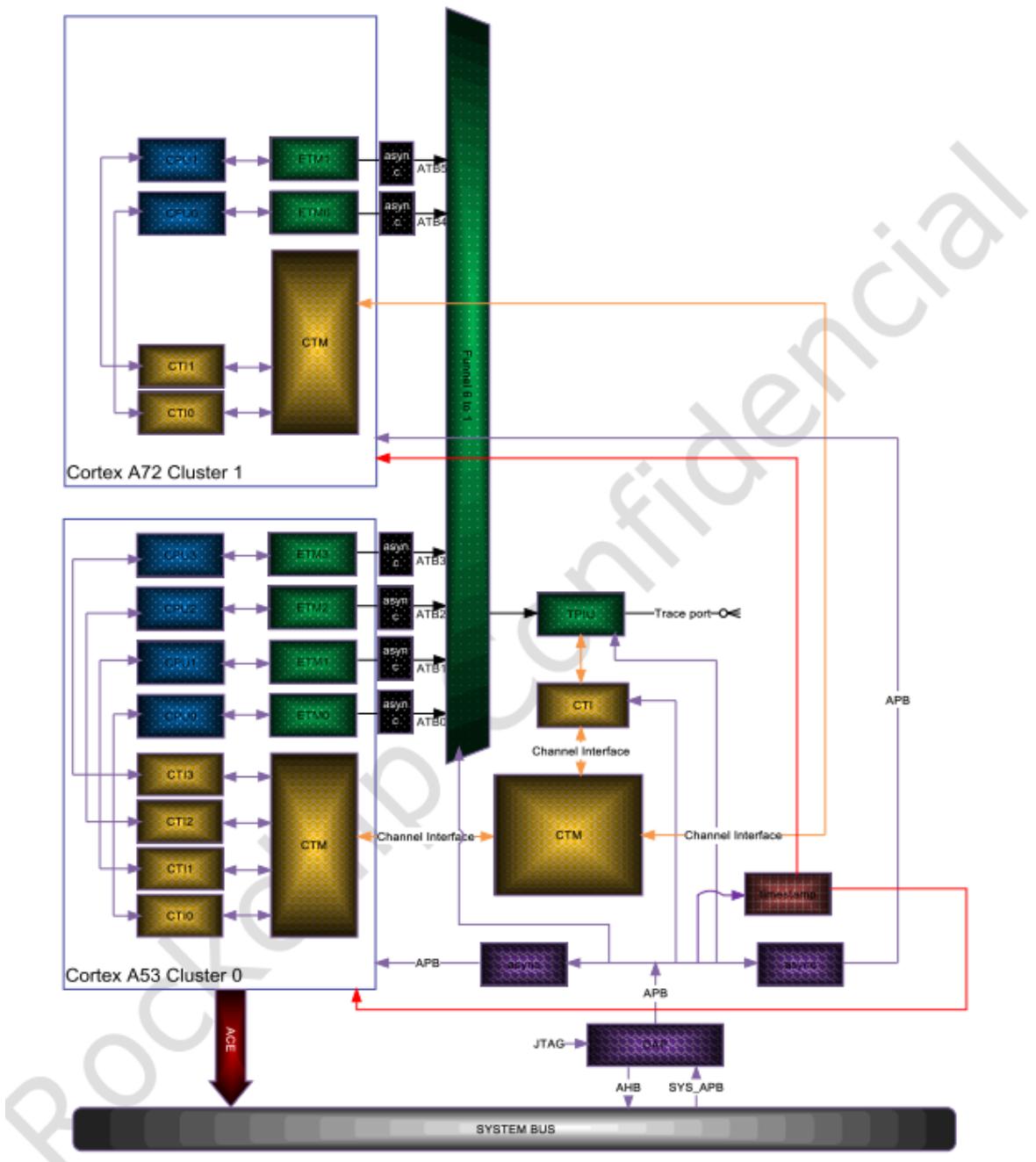
3.5 调试的基本步骤

3.5.1 可查看信息

3.5.2 常用的命令

1 JTAG 的硬件接口

1.1 系统调试架构，支持 JTAG/SW 和 TRACE_DATA 两种输出接口



1.2 JTAG/SW 又分为两种接口，5 线的 JTAG 接口和 2 线的 SW 接口

JTAG 接口包括 TDO、TDI、TRST_N、TMS、TCK，SW 接口包括 TMS 和 TCK 两根线。如图 1.2.1，Debug 的脚是和 SDMMC 复用的，硬件设计上可以直接将这些引脚连到 JTAG/SW 座子上，或者采用 TF 卡转接板来连接。这两种接口是芯片硬件自动识别和控制的，不需要软件干预。即调试软件如 DS-5，若 TDO/TDI/TRST_N/TMS/TCK 全部连接，配置为 JTAG 或 SW 接口都能识别，如果只连接 TMS 和 TCK，则只能配置为 SW 接口。本文主要介绍 SW 接口。

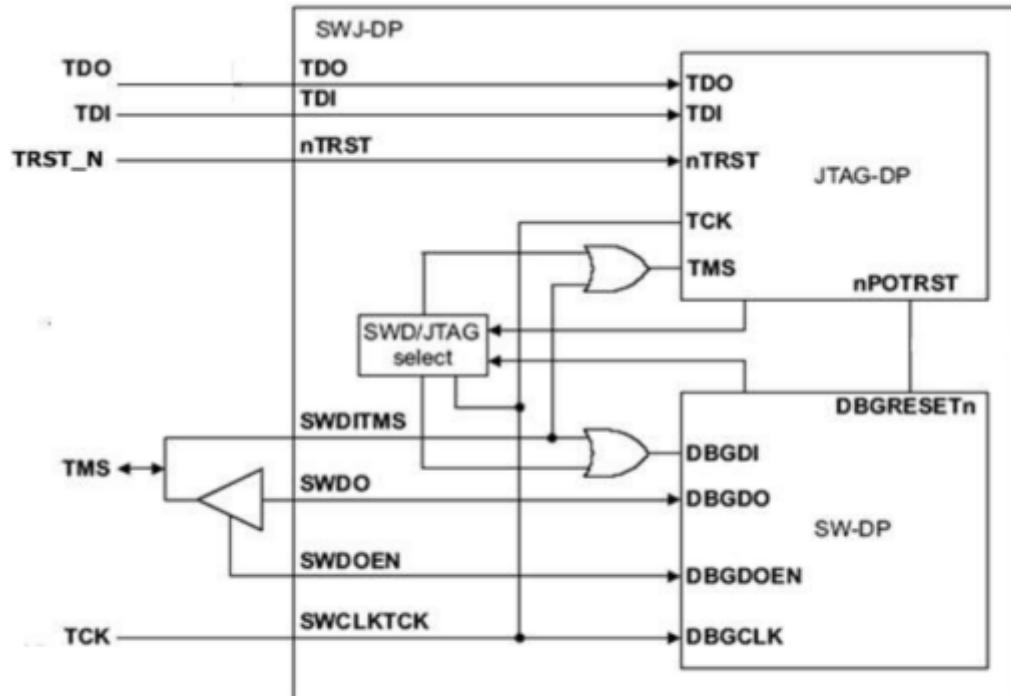
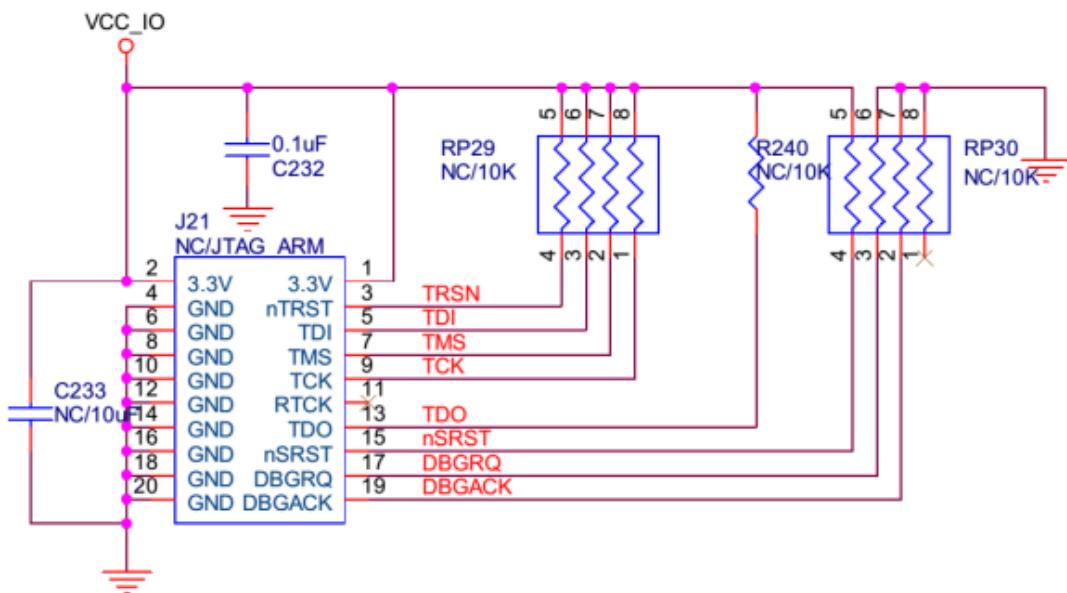


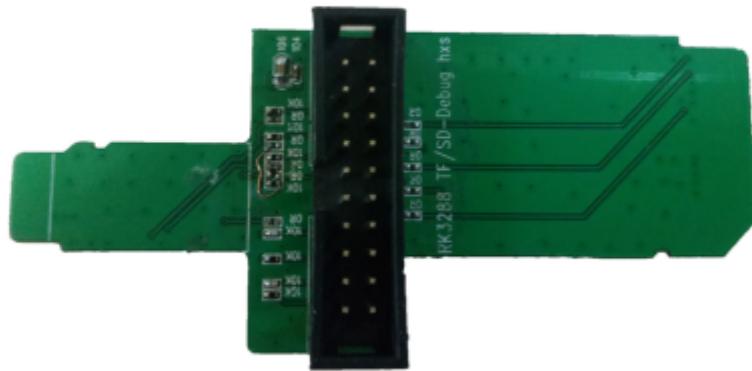
Fig. 20-8 DAP SWJ interface

(图 1.2.1)

图 1.2.2 是 DS-5 等调试器的 JTAG 接口图。一般情况下，DS-5 上 Debug 的连接都采用 2 线的 SW (serial wire) 接口。硬件准备好后，可以在 Maskrom 或 Loader 烧写模式试连，以确保硬件没问题。因为在上述模式 JTAG/SW 功能是使能的，但到运行至 Linux 内核，SDMMC 驱动可能会禁止 JTAG 功能，这需要软件做相应修改。也就是说 Debug 功能和 TF 卡无法同时使用。如果 debug 的板子没有这个原理图，换句话说没有预留 JTAG 常规接口，那么就需要 TF-TO-JTAG 转接板，如图 1.2.3，该转接板是本公司独有的。如果没有转接板，可以从 TF 卡座这里飞线，具体接法根据各自芯片的引脚定义。



(图 1.2.2)



(图 1.2.3 TF 卡转接板)



(图 1.2.4 DSTREAM 和 DEBUG 目标板)

2 JTAG/SW 代码软件配置

2.1 IOMUX 引脚复用功能的切换

JTAG 各个引脚是和其他功能模块复用的，需要切换到 JTAG 的各个引脚。

2.1.1 配置 IOMUX 寄存器

GRF_GPIO4B_IOMUX (0xFF77_0000 +0x0e024)

| | | | |
|-----|----|-----|--|
| 7:6 | RW | 0x0 | gpio4b3_sel GPIO4B[3] iomux select 2'b00: gpio 2'b01: sdmmc_data3 2'b10: cxcstitag_tms 2'b11: hdcpjtag_tdo |
| 5:4 | RW | 0x0 | gpio4b2_sel GPIO4B[2] iomux select 2'b00: gpio 2'b01: sdmmc_data2 2'b10: cxcstitag_tck 2'b11: hdcpjtag_tdi |

2.1.2 当 force jtag 位为 1 时，硬件会自动切换，不需要配置寄存器 IOMUX

GRF_SOC_CON7(0xFF77_0000+0x0e21c)

| | | | |
|----|----|-----|--------------------|
| 12 | RW | 0x1 | grf_con_force_jtag |
|----|----|-----|--------------------|

注意：这个位配为 1 的时候，需要 SDMMC 的 detect 脚为高才会起作用，否则还是 SDMMC 的 IOMUX。

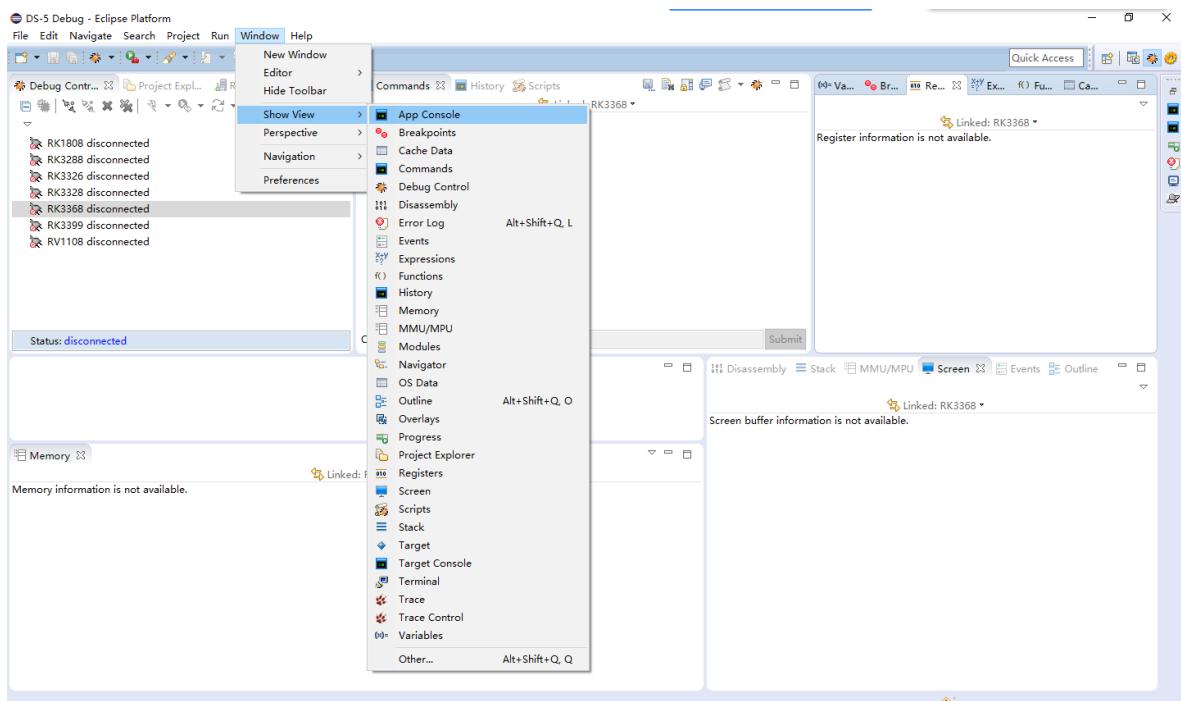
就是说，使用 JTAG 时不能插着 SD 卡。

2.2 Debug 模块和 CPU 相关 CLK

一般无需 CLK 开关配置。

3 DS-5 软件工具快速上手

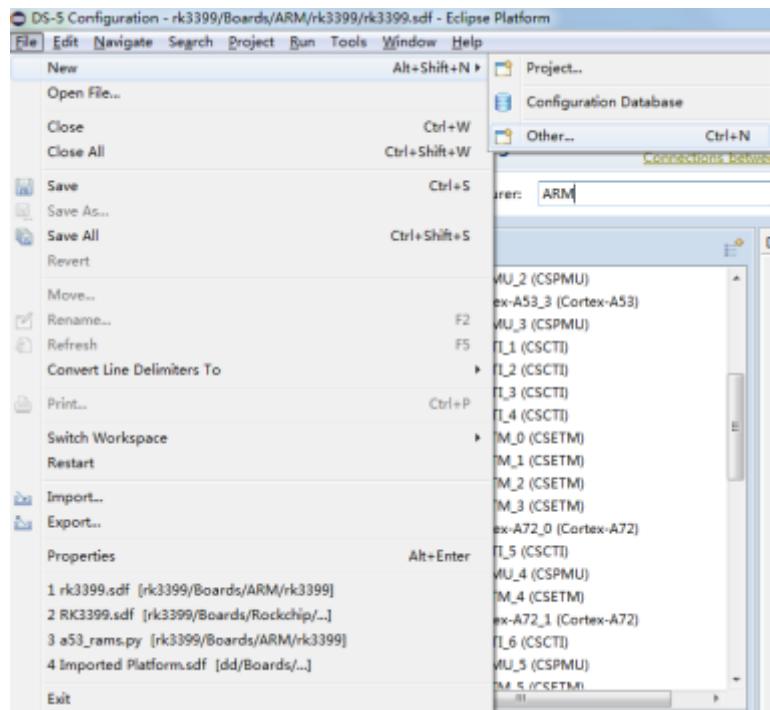
3.1 熟悉 DS-5 软件的主要菜单



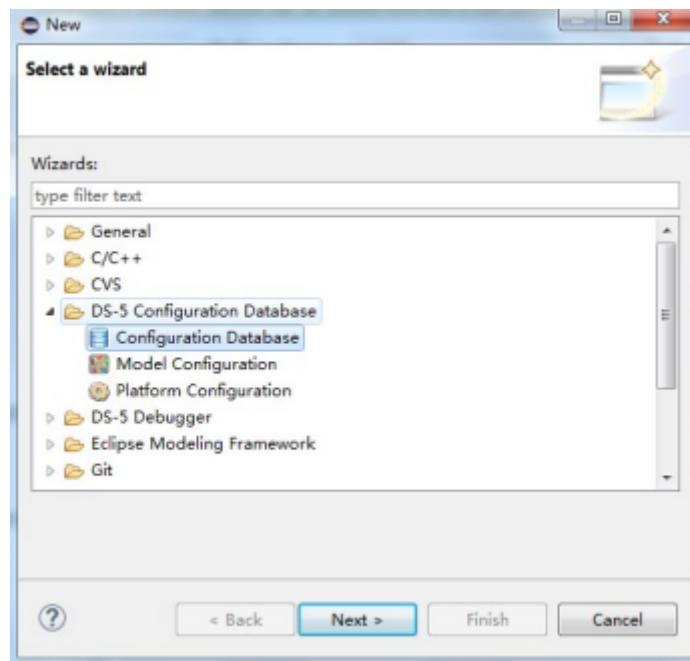
3.2 创建新的芯片平台配置

这些配置包含了 DEBUG 系统相关配置信息，主要是告诉 DS-5 该 SOC 包含哪些 DEBUG 模块，及组合方式。SD-5 正是根据这些信息去访问 SOC 的。如果已经有 SOC 的配置，那么这一步可以跳过去，直接看 3.3 章节。

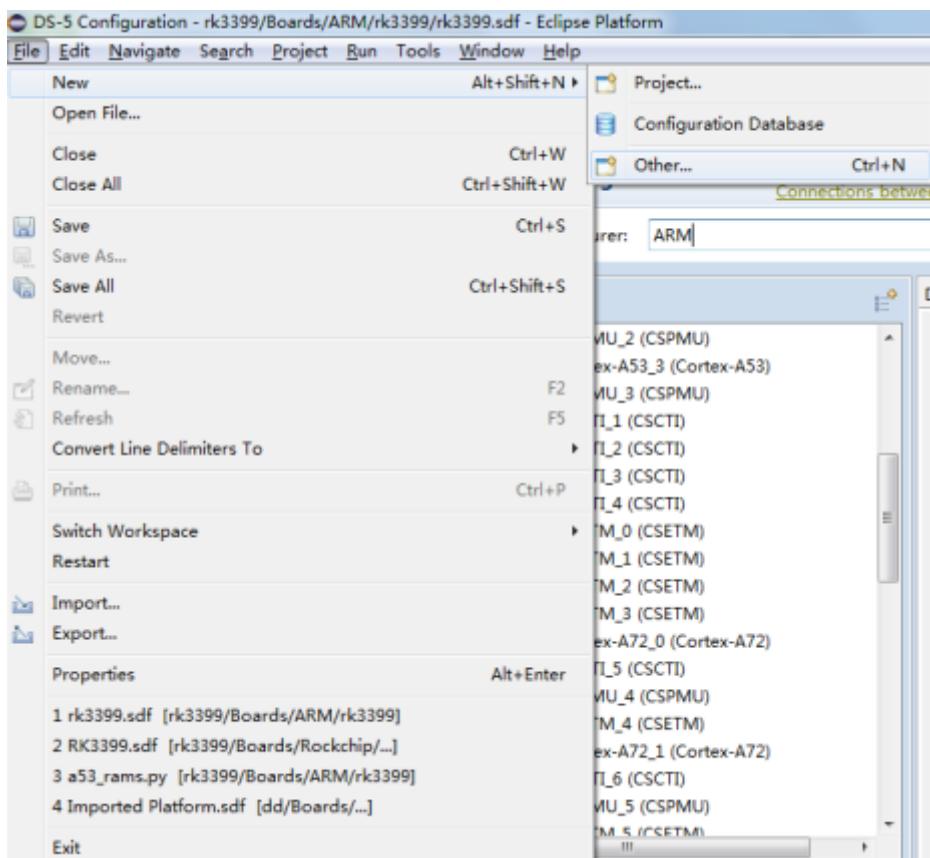
创建 Configuration Database , FILE->New->Other



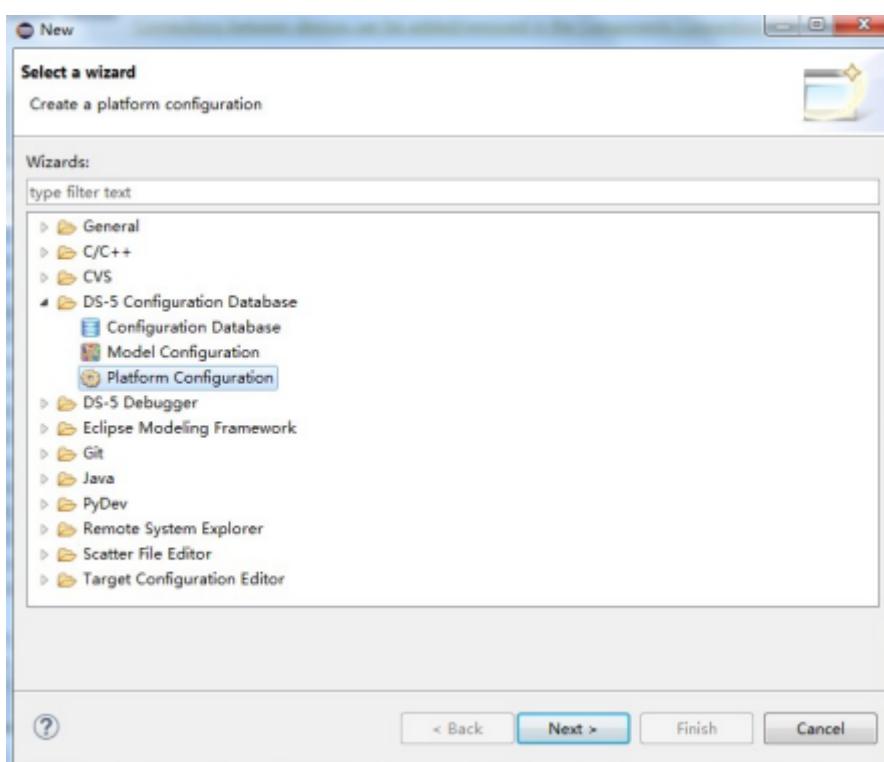
选择 Configuration Database



创建 Platform Configuration 点击 FILE->New->Other



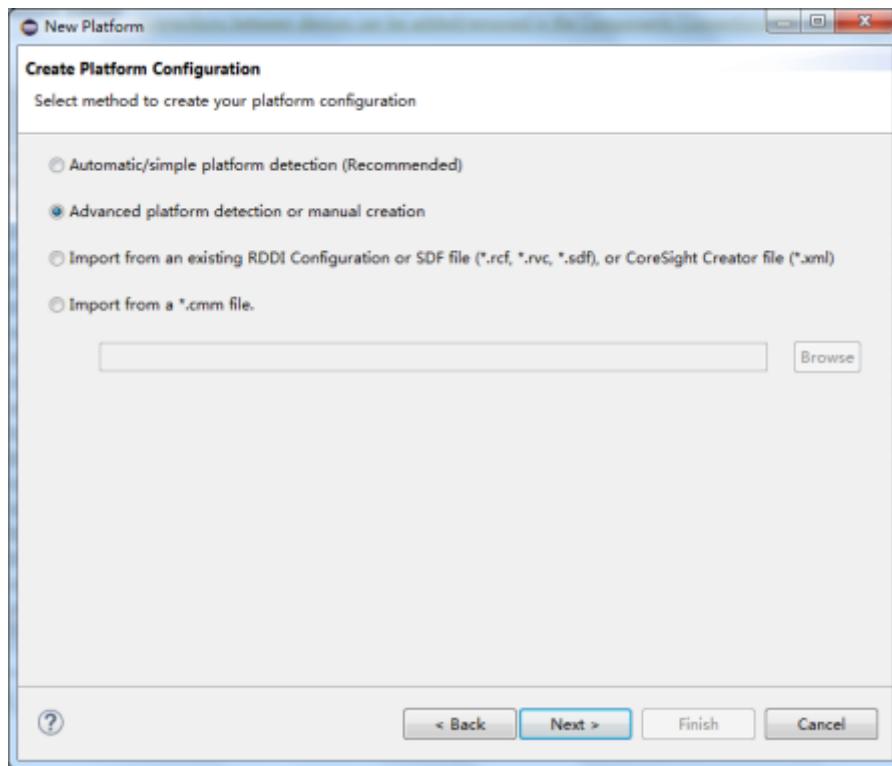
选“Platform Configuration”，点击 Next



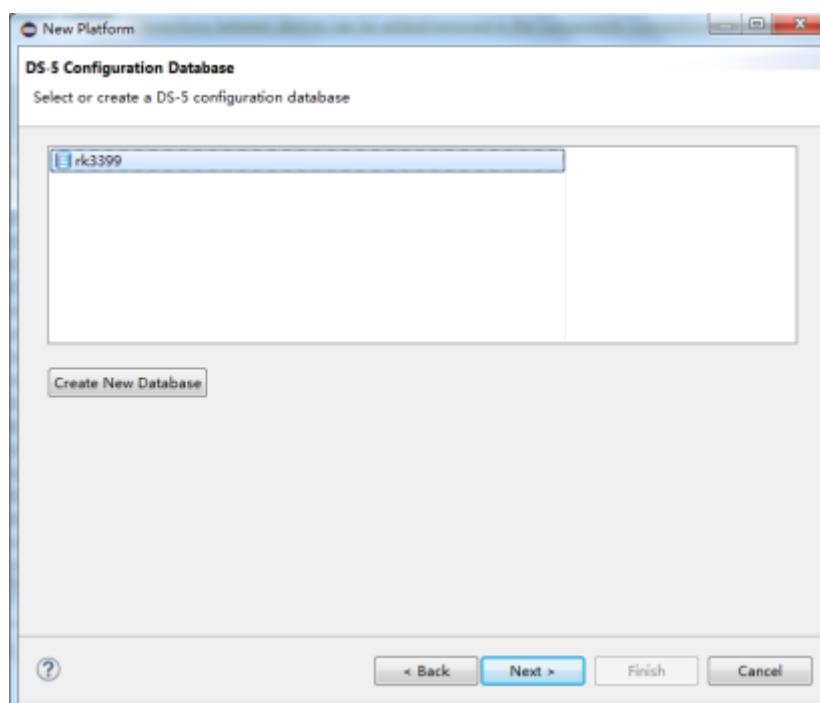
如果硬件连接的是 5 线的 JTAG，选第一个 Automatic/simple platform detection。

如果是 2 线的 SW，需要选第二个 Advanced platform detection or manual creation。

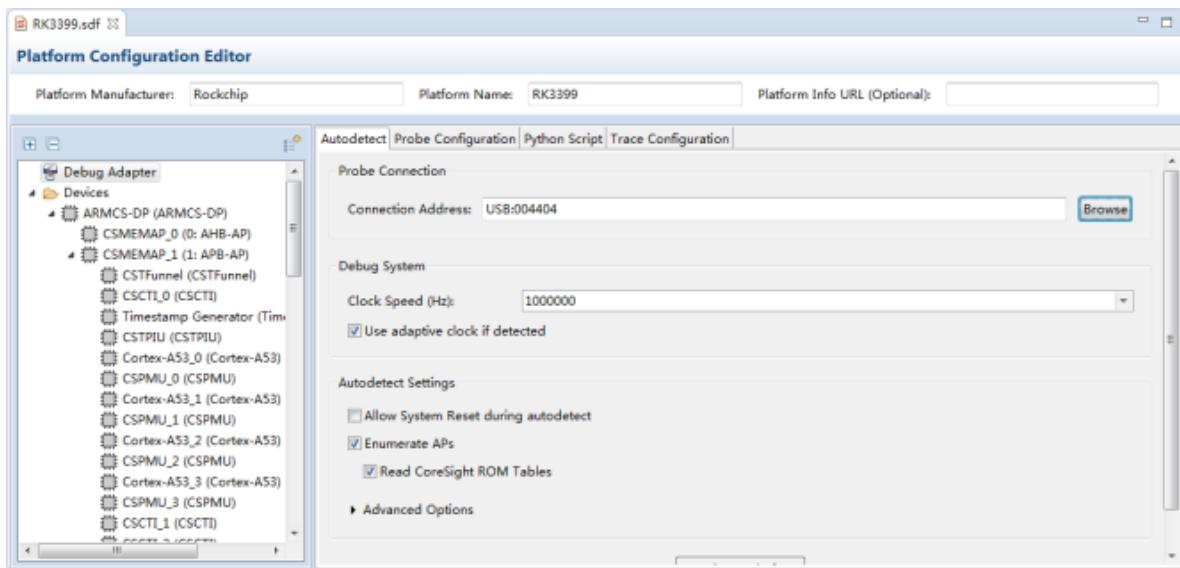
点击 Next



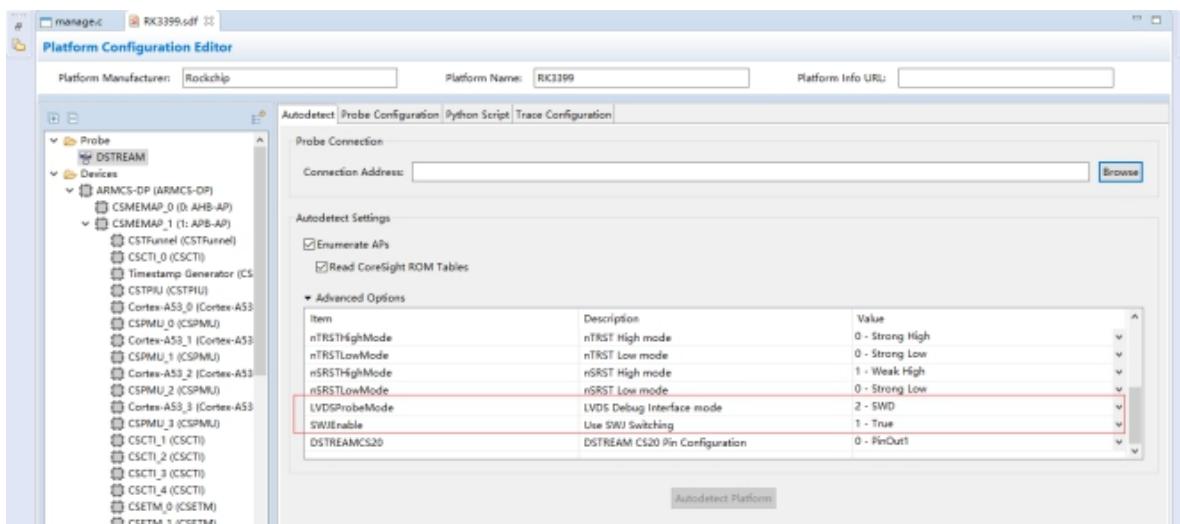
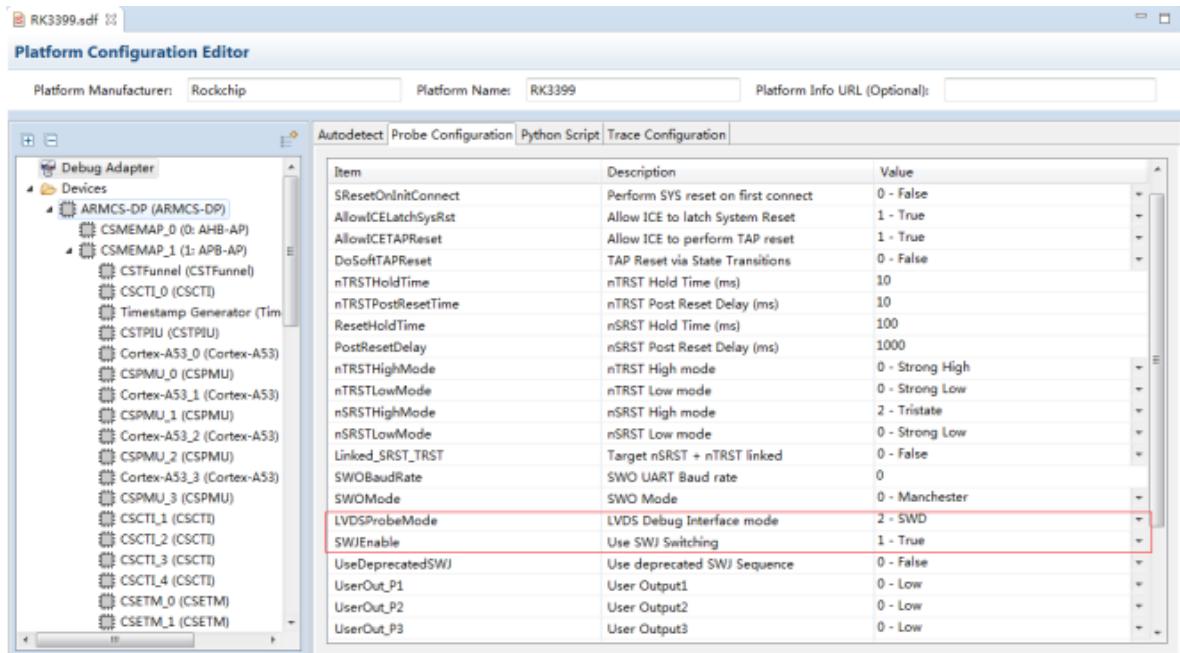
选择之前创建的 Database , 然后点 Next (这说明 Configuration Database 可以包含多个 Platform Configuration)



创建成功后 , 在 Connection Address 选择 JTAG DEBUG 设备



如果硬件连接的是 5 线的 JTAG，直接点击 Autodetect Platform。如果是 2 线的 SW，需要配置如下图红色矩形框的配置，然后再点击上图的 Autodetect Platform。需要注意：选择 Autodetect Platform 一定要在 Maskrom 模式下，否则很多模块可能识别不到。



扫描检测完后在左侧窗口展开如下列表，软件提示 CSETM_0-3 没有连接，需要手动添加，如果没有这类报错，则跳过这几步，直接保存配置。

*RK399.sdf Platform Configuration Editor CSETM_0 (CSETM) does not have any connections to other trace devices. Connections between devices can be added/removed in the Components Connections tab - click this warning message to go there.

Platform Manufacturer: Rockchip Platform Name: RK399 Platform Info URL (Optional):

Device Table Component Connections

Component Connections Help

| Master | Slave | Link Type | Link Details | Link Origin |
|---------------------------|-------|-----------|--------------|-------------|
| Cortex-A53_1 (Cortex-A53) | | | | |
| CSPMU_1 (CSPMU) | | | | |
| Cortex-A53_2 (Cortex-A53) | | | | |
| CSPMU_2 (CSPMU) | | | | |
| Cortex-A53_3 (Cortex-A53) | | | | |
| CSPMU_3 (CSPMU) | | | | |
| CSCTI_1 (CSCTI) | | | | |
| CSCTL_2 (CSCTI) | | | | |
| CSCTI_3 (CSCTI) | | | | |
| CSCTI_4 (CSCTI) | | | | |
| CSETM_0 (CSETM) | | | | |
| CSETM_1 (CSETM) | | | | |
| CSETM_2 (CSETM) | | | | |
| CSETM_3 (CSETM) | | | | |
| Cortex-A72_0 (Cortex-A72) | | | | |
| CSCTI_5 (CSCTI) | | | | |
| CSPMU_4 (CSPMU) | | | | |
| CSETM_4 (CSETM) | | | | |
| Cortex-A72_1 (Cortex-A72) | | | | |
| CSCTI_6 (CSCTI) | | | | |
| CSPMU_5 (CSPMU) | | | | |
| CSETM_5 (CSETM) | | | | |

Add Link Autodetect Component Connections

右击 CSETM_0 , 点击 Add Link From This Device

*RK399.sdf Platform Configuration Editor CSETM_0 (CSETM) does not have any connections to other trace devices. Connections between devices can be added/removed in the Components Connections tab - click this warning message to go there.

Platform Manufacturer: Rockchip Platform Name: RK399 Platform Info URL (Optional):

Device Details

| | | | |
|--------------|---------|----------------|-------------|
| Device Name: | CSETM_0 | Device Family: | CoreSight |
| Device Type: | CSETM | Device Class: | TraceSource |

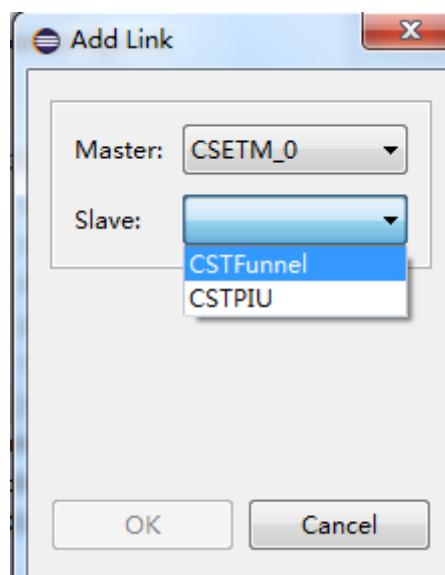
Configuration Items

| | | |
|----------------------------|--|------------|
| Item | Description | Value |
| CORESIGHT_AP_INDEX | CoreSight AP index | 1 |
| CORESIGHT_BASE_ADDRESS | CoreSight base address | 0x8003C000 |
| CORESIGHT_BASE_ADDRESS_MSB | CoreSight base address most-significant... | 0x00000000 |
| POWERUP_ON_CONNECT | Force ETM power up on connect | true |

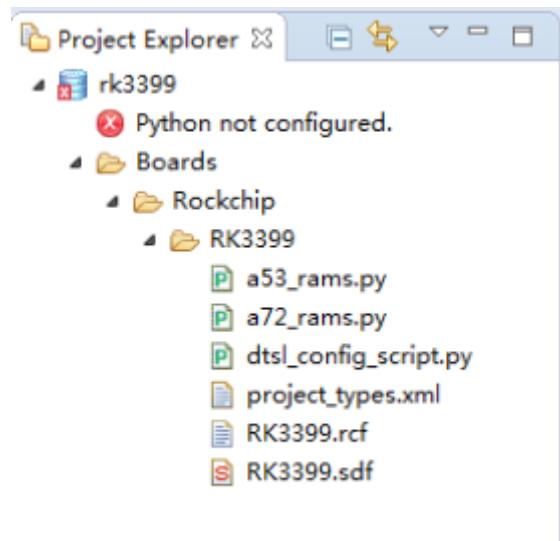
| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-------|
| Item | Description | Value |
| CONTEXT_IDS | ETM Version | 4.0 |
| SUPPORTS_CYCLE_ACCURATE | Context IDs supported | True |
| SUPPORTS_DATA_VALUE_TRACE | Cycle-Accurate tracing supported | True |
| SUPPORTS_DATA_ADDRESS_TRACE | Data Value trace supported | False |
| SUPPORTS_DATA_ADDRESS_MSW | Data Address trace supported | False |

右键菜单: Toggle Devices Panel, Add Link From This Device, Add Link To This Device, Rename, Remove Device

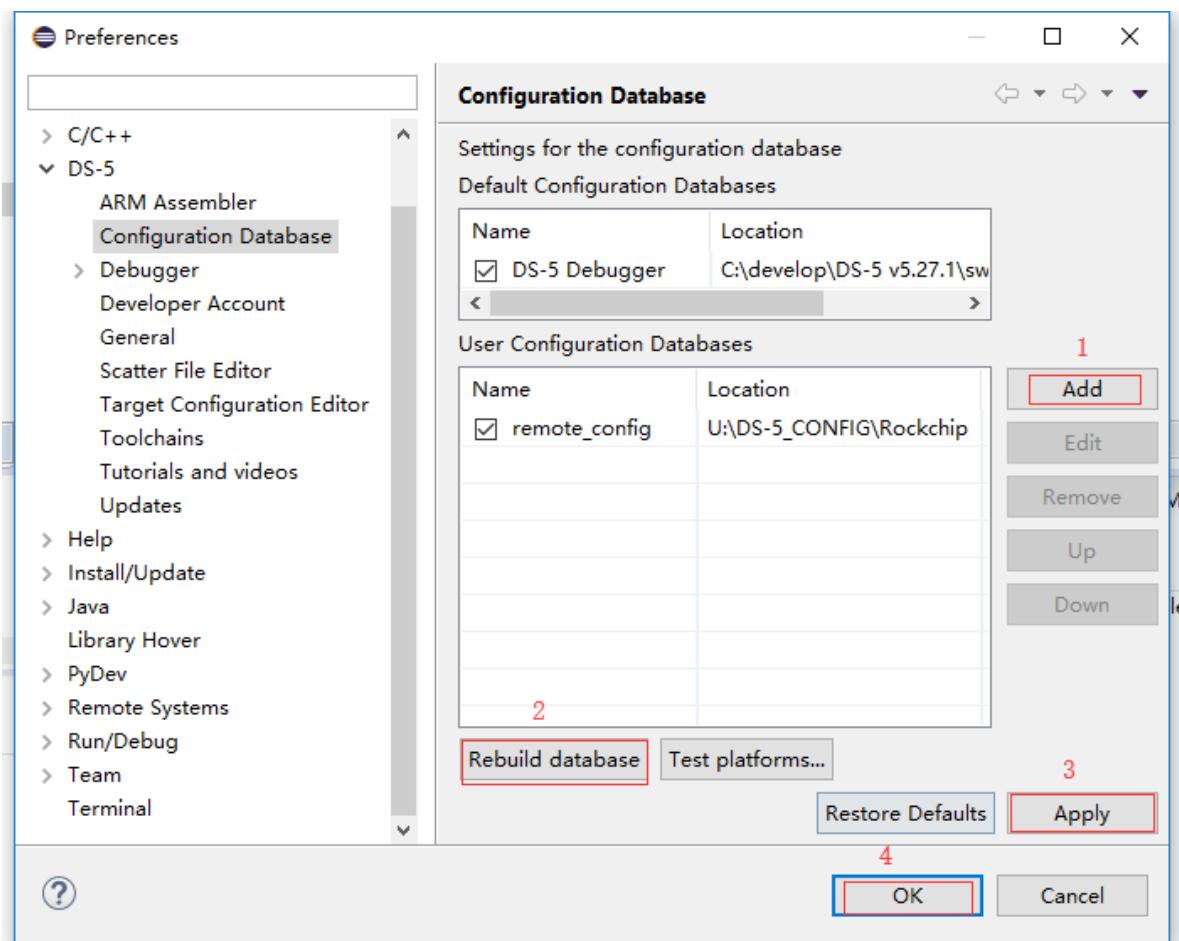
选择 CSTFunnel , 以此类推添加 CSETM_0-3



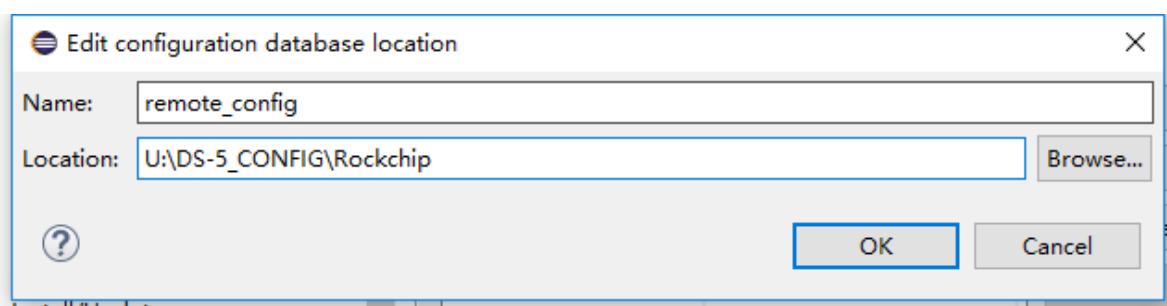
Ctrl+S 保存工程，这时工程会生成如下文件，表示创建配置成功。



上面这些自己生成配置比较繁琐，也可以使用现成的配置。菜单 Windos-> Preferences

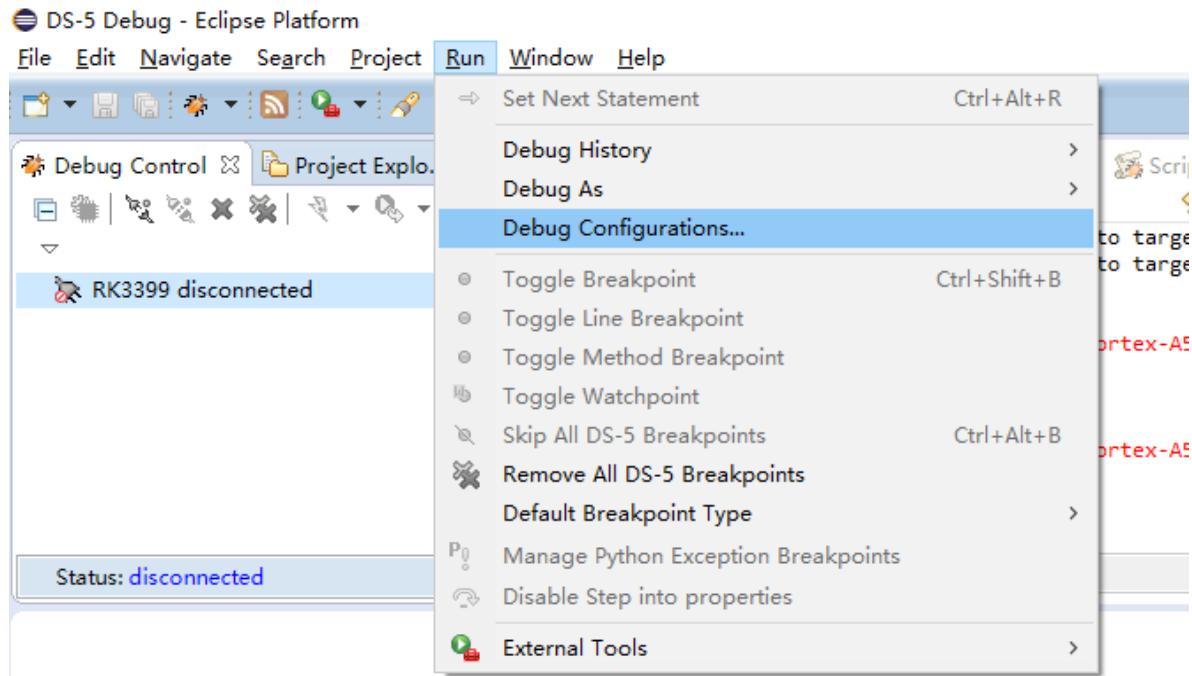


1 add 配置路径

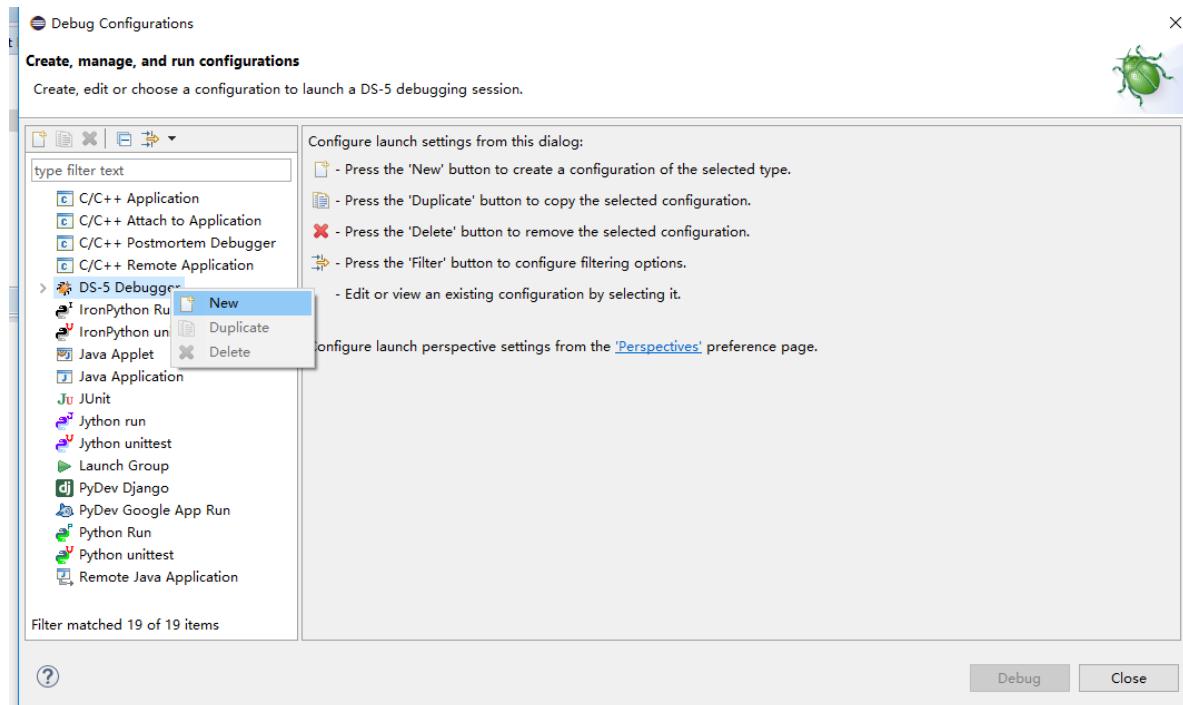


3.3 创建新的连接配置

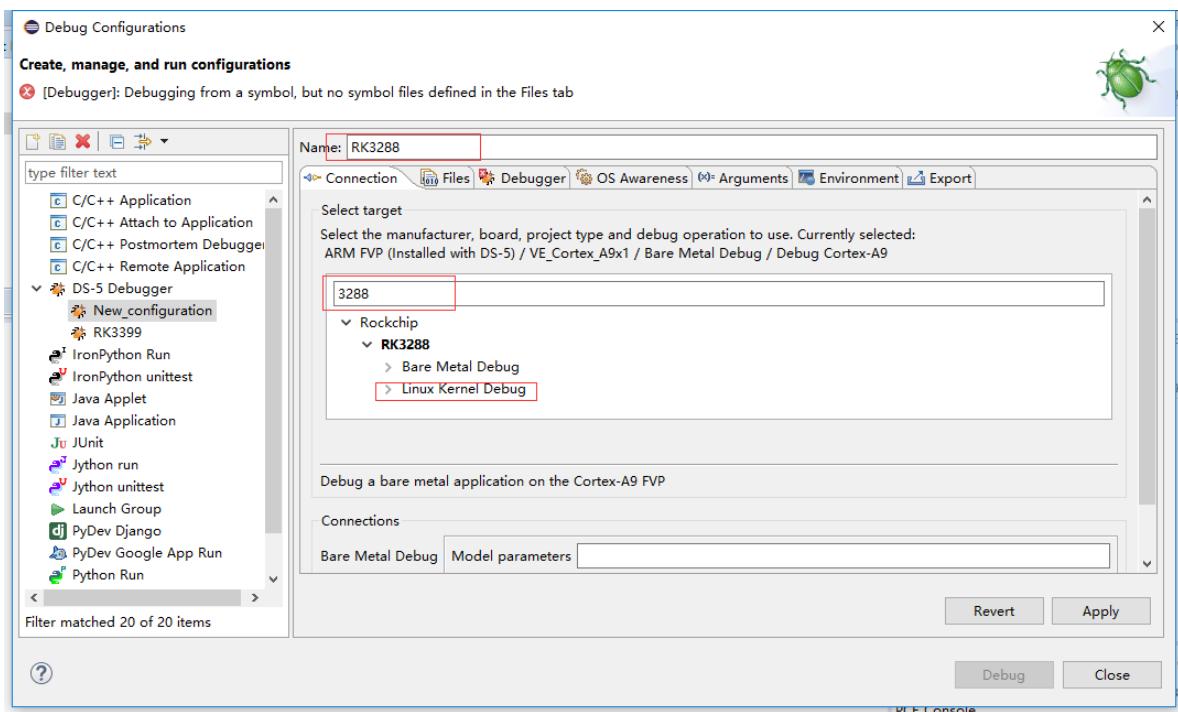
打开 Debug Configurations



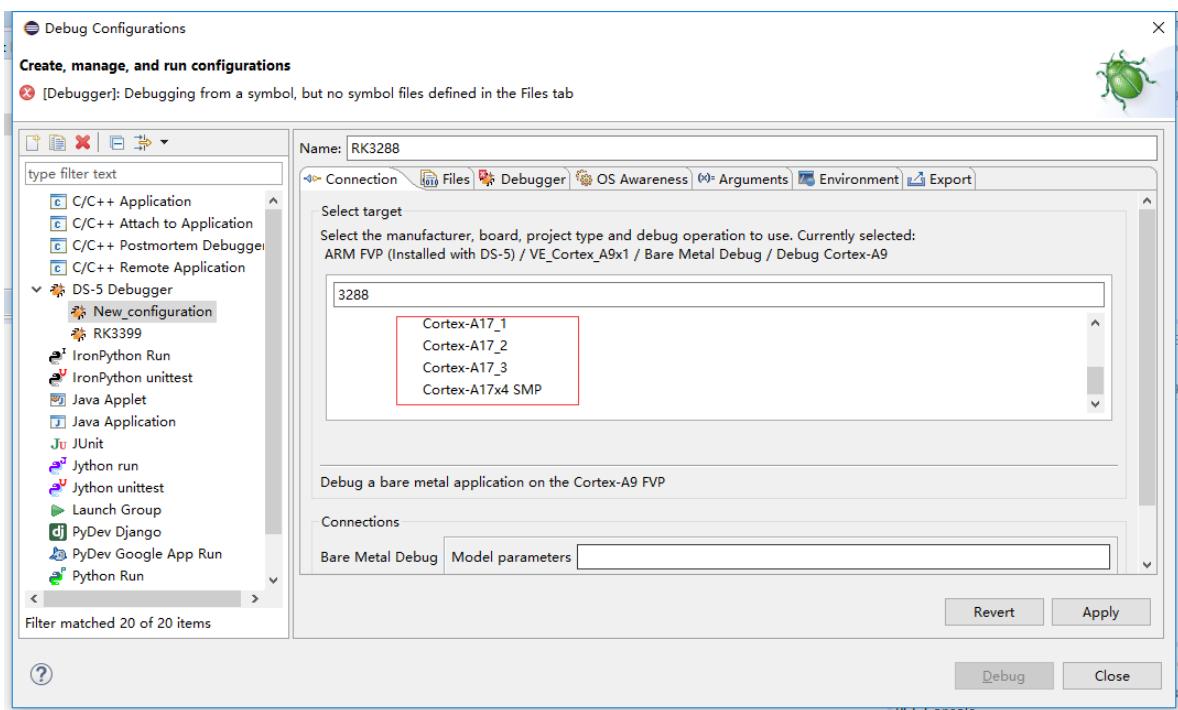
右击 DS-5 Debugger 新建一个 Debugger



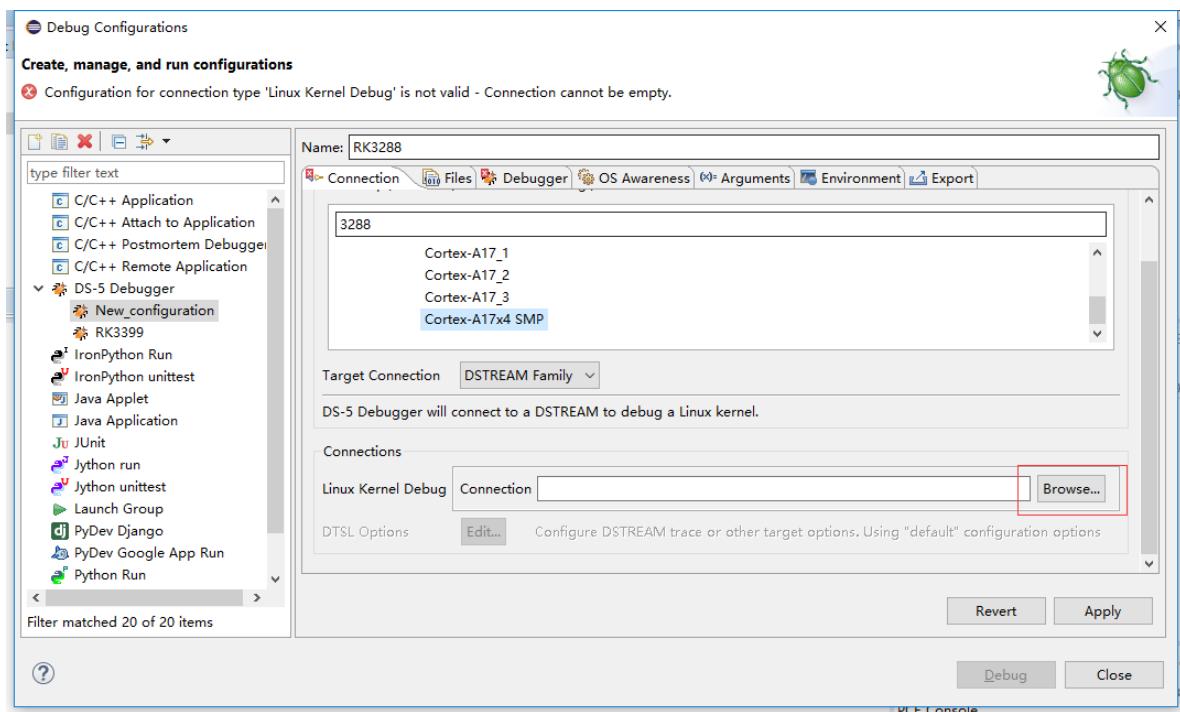
输入新连接名称，选择对应的 SOC 配置，可以在第二个红色框输入芯片型号进行搜索。Bare Metal Debug 是裸系统调试，Linux Kernel Debug 是 linux 内核调试，会更好的支持带系统调试功能。



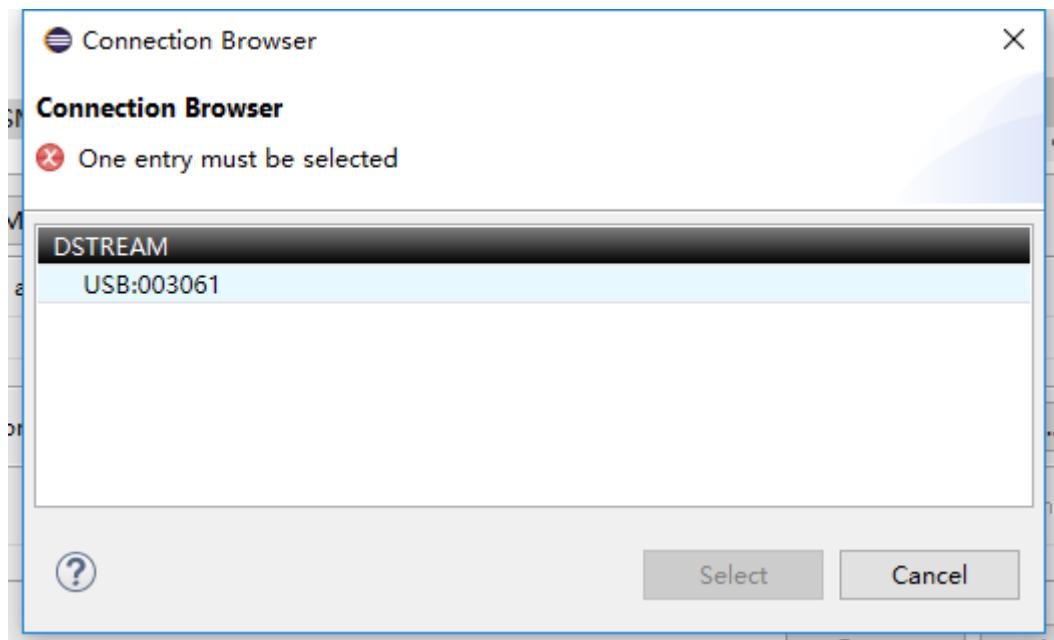
选择连接的 CPU 组合，仅连接某个核，或者 4 个核都连接



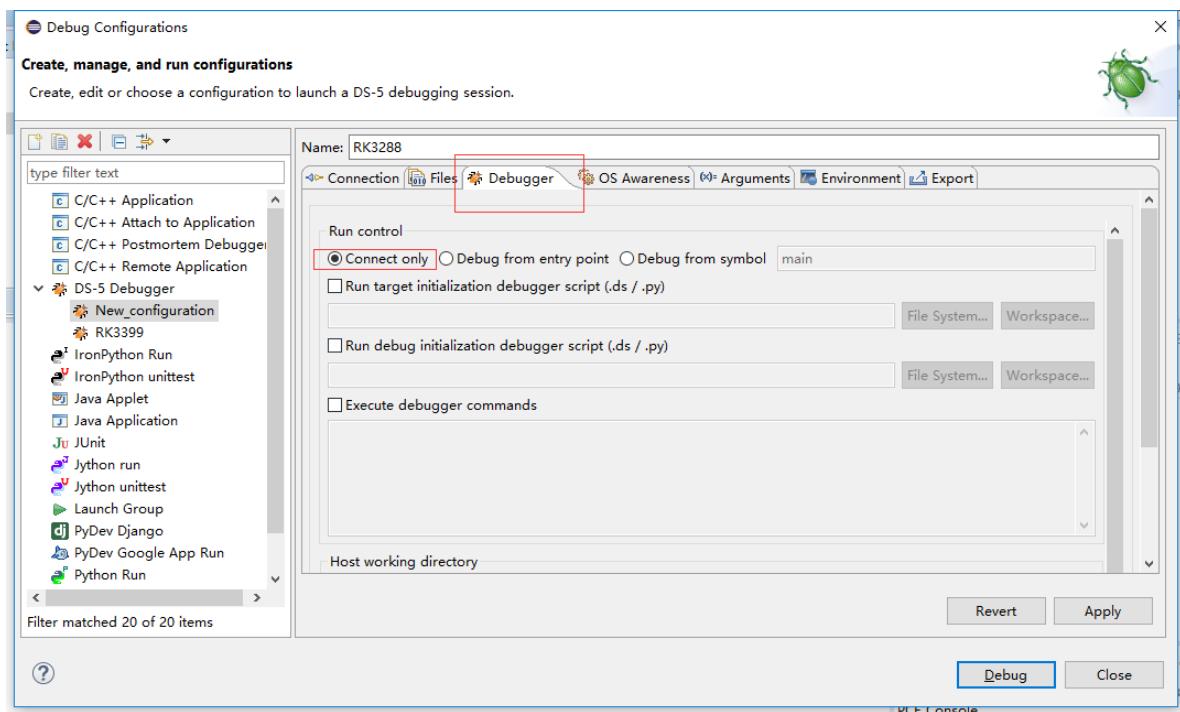
选择 DS-5 连接器



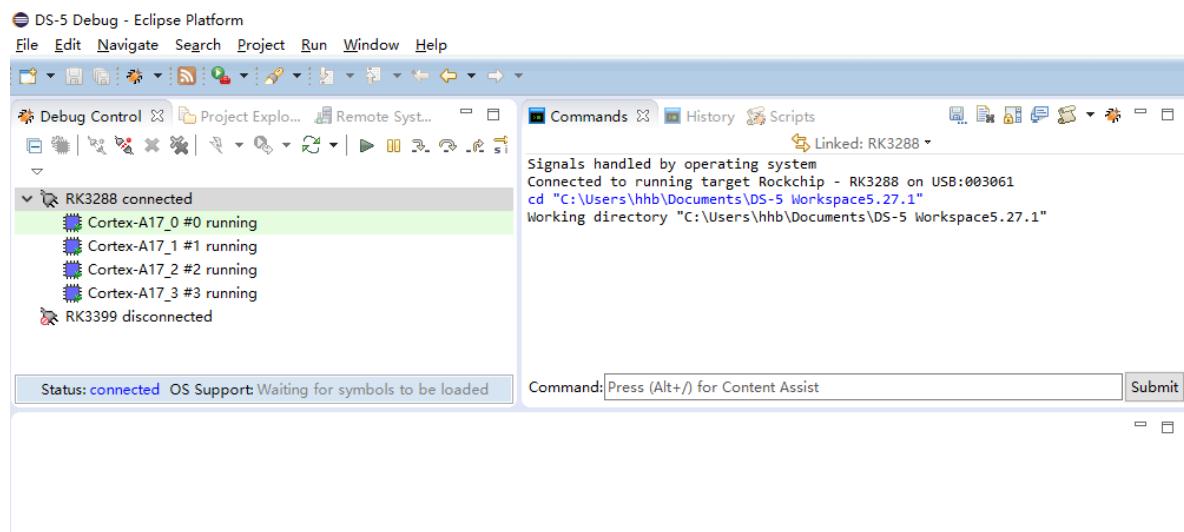
选择已经通过 USB 或网口连接到电脑的 DS-5 调试器



在 Debugger 菜单栏下选择 Connect only，点击右下脚的 Apply 保存配置，再点击 Debug 开始连接设备

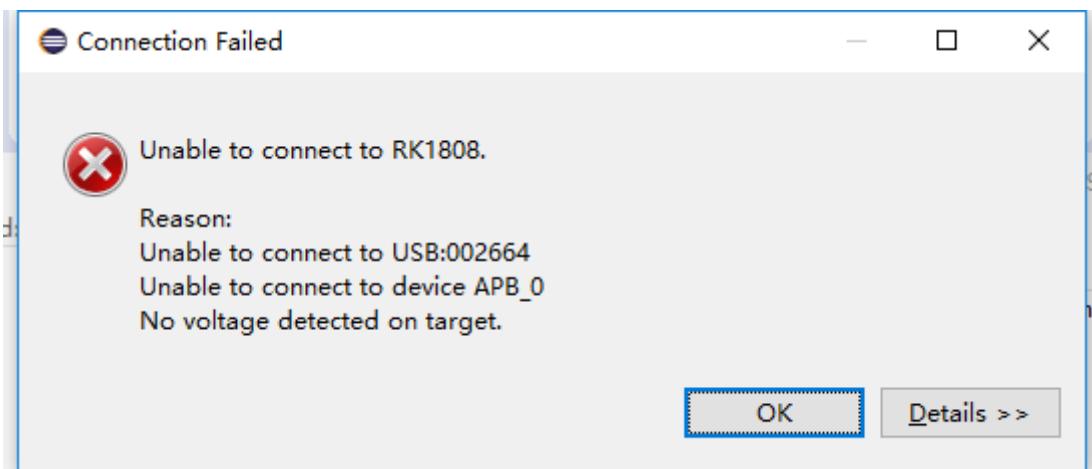


连接上设备，按 stop 按钮，执行，单步执行等调试。

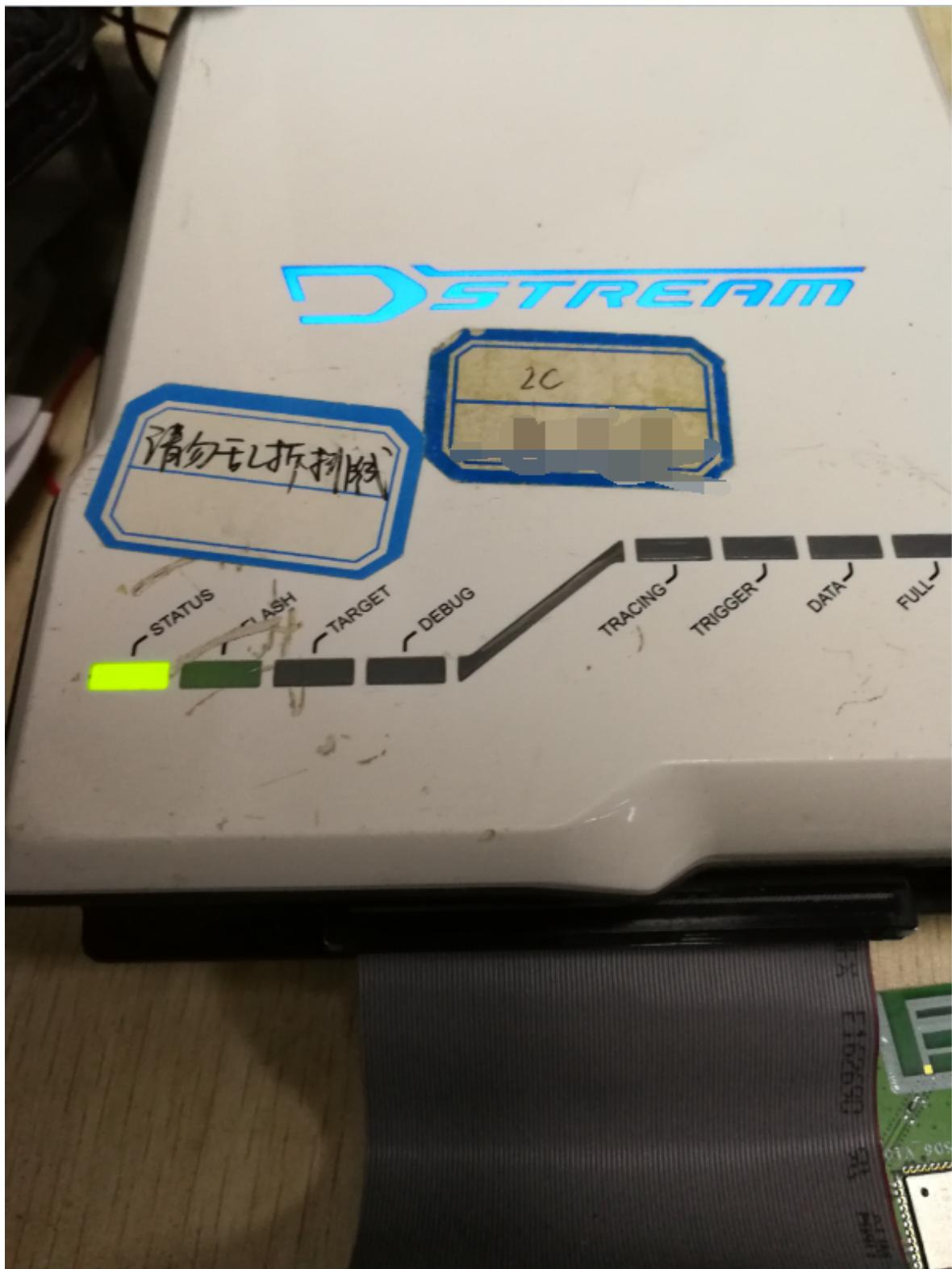


3.4 错误排除

3.4.1 如果连接失败呢，应该如何排查



检查 DS5 上的 TARGET 灯是否亮着，如果没亮表示 JTAG 没供电，需要将 SD 卡的电打开。

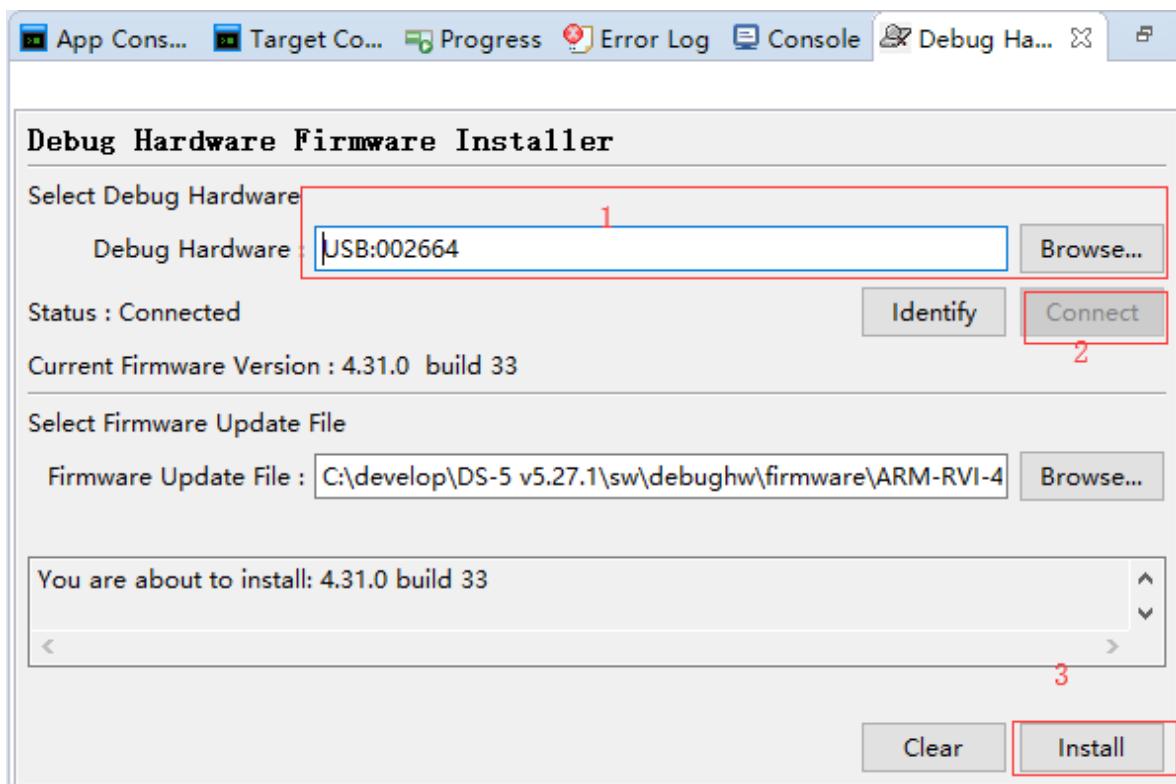




还要检查 TMS 和 TCK 这两个脚的硬件连接是否正常。

3.4.2 如果某个 DS-5 设备用起来怪怪的，连接老是异常，那么可能是 DS-5 软件和 DSTREAM 设备固件版本不匹配

需要升级 DSTREAM 固件。选择 windows-> show view -> other -> debug hardware firmware installer

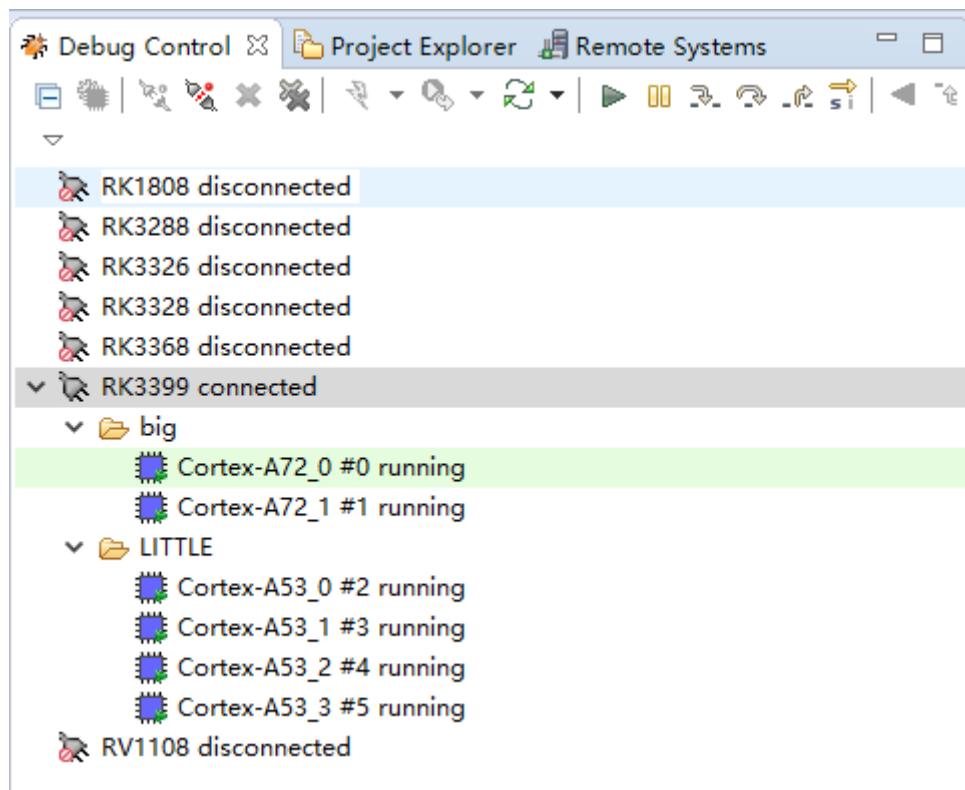


1、选择 DSTREAM 设备，2、连接设备，软件会自动识别出版本，并提示是否需要升级，3、升级固件

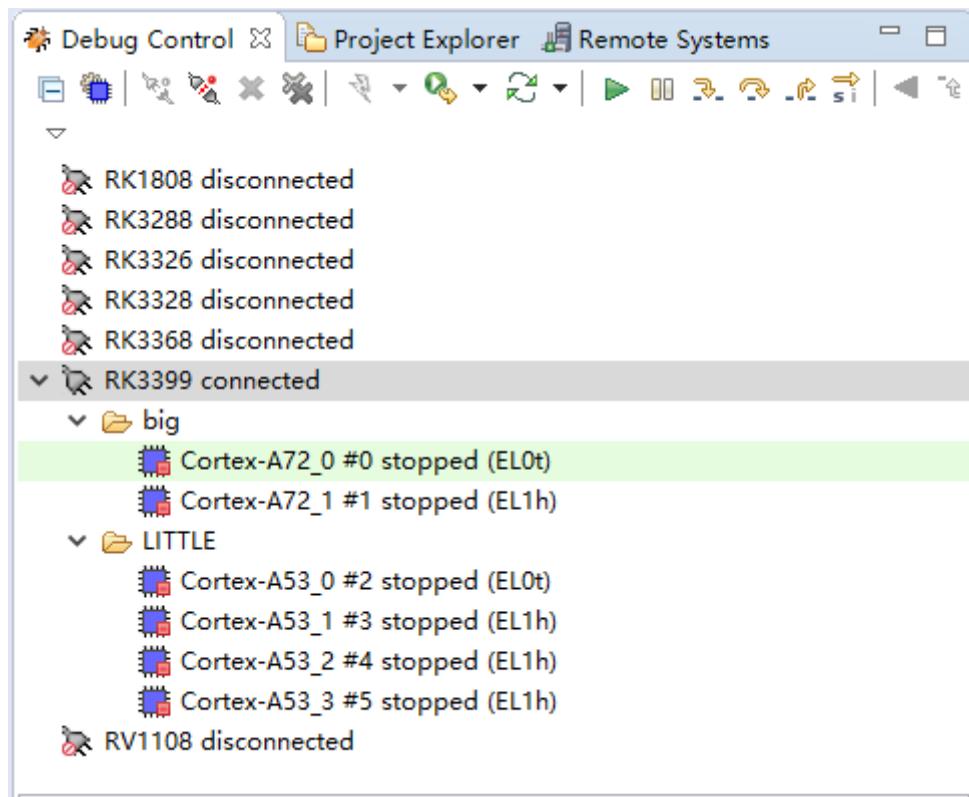
3.5 调试的基本步骤

3.5.1 可查看信息

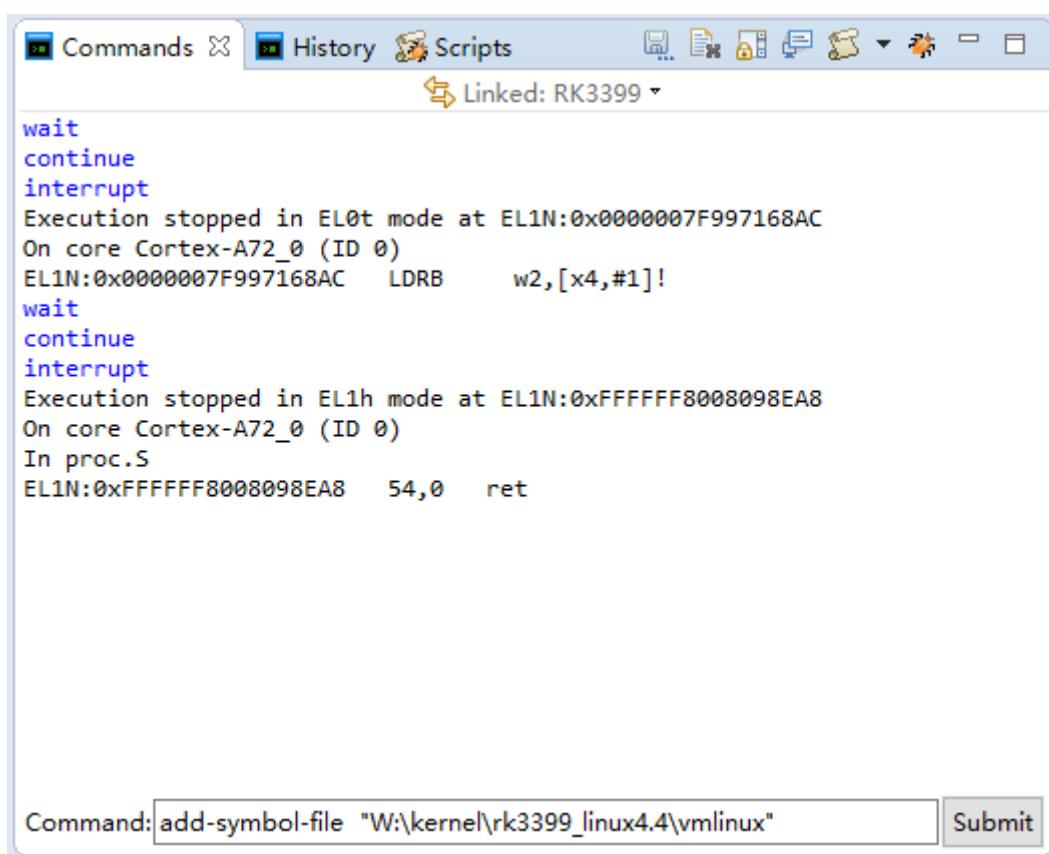
连上目标板



点击右上角的 stop



在 Commands 窗口输入 add-symbol-file "W:\kernel\rk3399_linux4.4\vgmlinux" 导入符号表



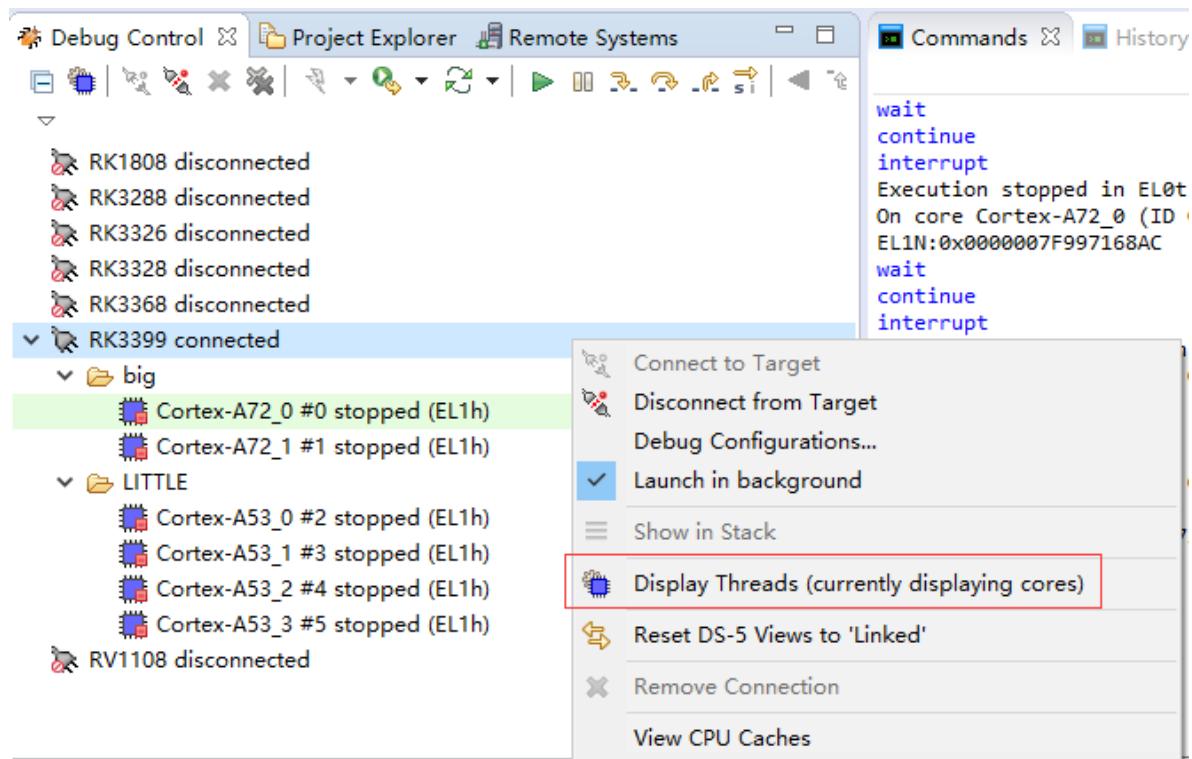
如果是其他操作系统或者符号表，使用方式请查找 help 文档关于 add-symbol-file 的使用：

```

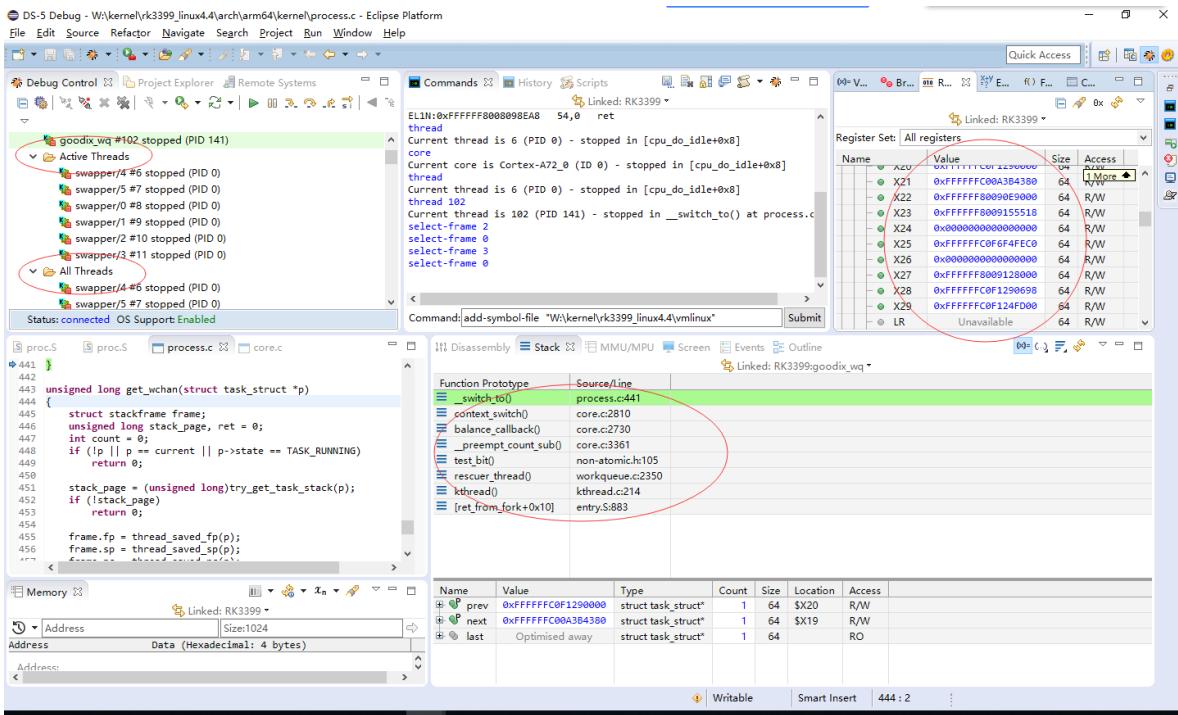
add-symbol-file myFile.axf          # Load symbols at entry
point+0x0000
add-symbol-file myLib.so          # Pends symbol file for shared
library
add-symbol-file myModule.ko        # Pends symbol file for os module
add-symbol-file myFile.axf 0x2000   # Load symbols at entry
point+0x2000
add-symbol-file relocate.o -s .text 0x1000 -s .data 0x2000
                                         # Load symbols from relocate.o
with
                                         # section .text relocated to
0x1000 and
                                         # section .data relocated to
0x2000
add-symbol-file vmlinux n:0          # Load symbols at the non-secure
address 0x00
add-symbol-file vmlinux EL2:0x4080000000 # Load symbols for the non-secure
address space EL2:0x4080000000

```

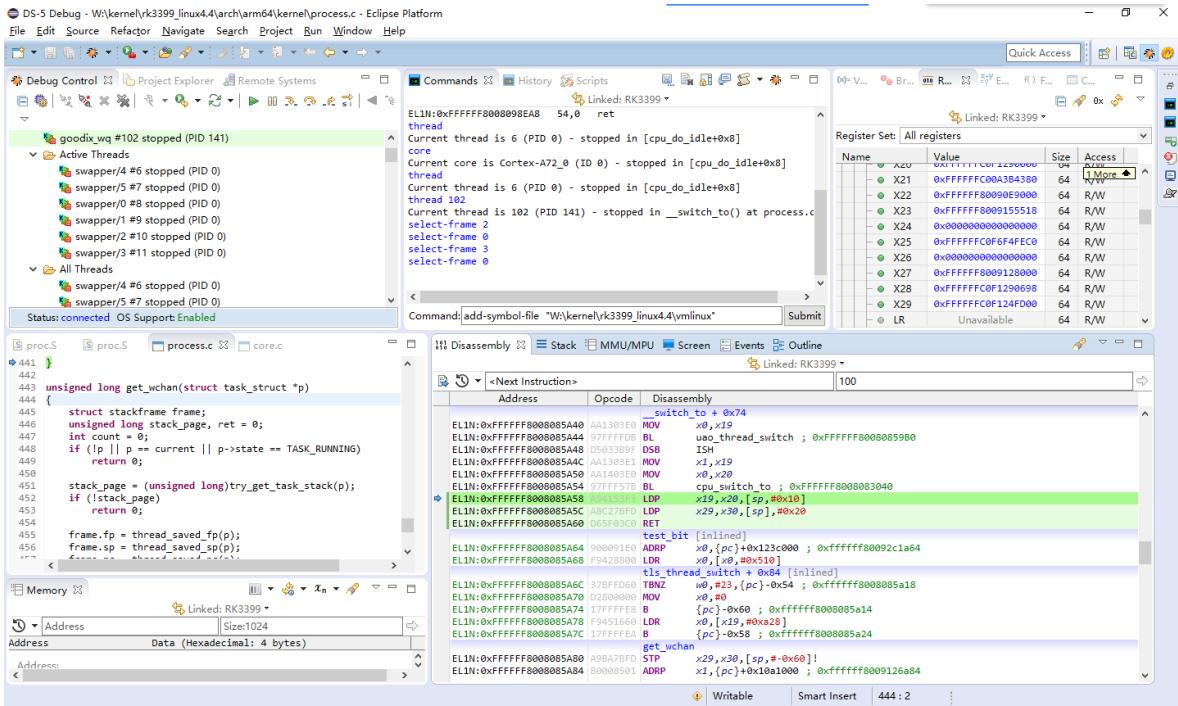
右击 RK3399 connected 选择 Display Threads , 可以查看 linux 所有线程的调用栈。



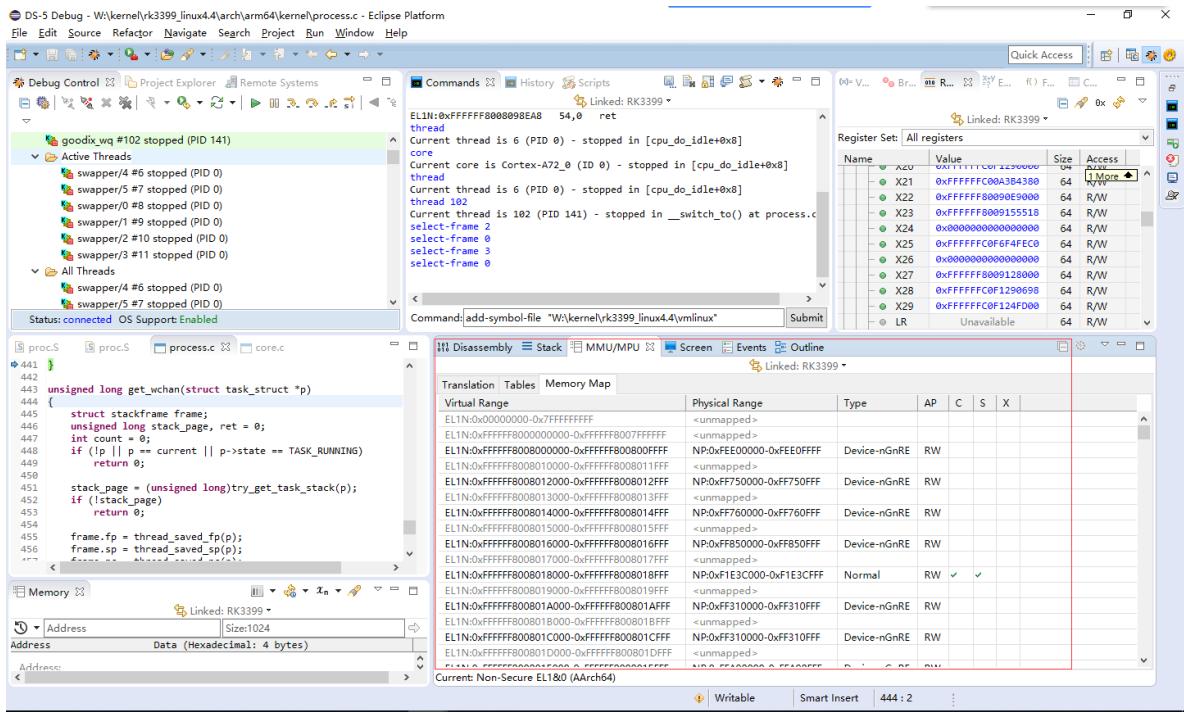
如图 , Active Threads 是每个核当前执行的线程 , All Threads 是所有的线程 , 点中某个线程就可以看到该线程的调用栈 , 右侧的是 CPU 相关的 registers , 这样各个 CPU 的现场就可以知道了 , 这可以解决一部分的问题。



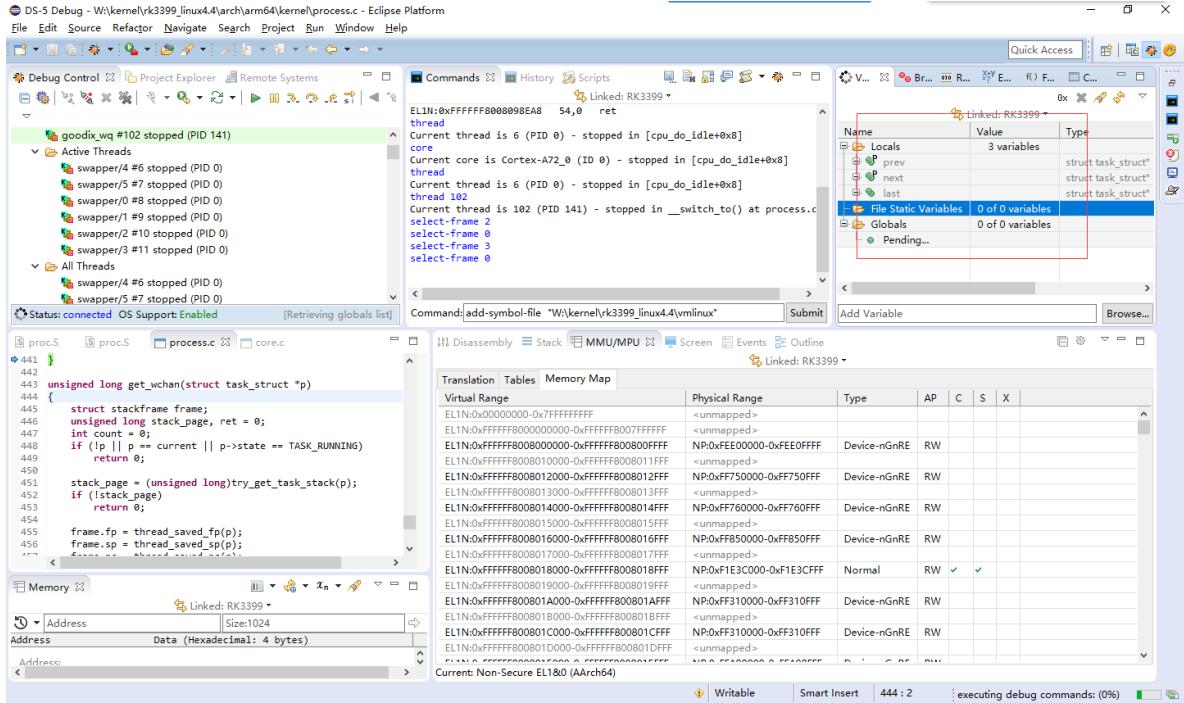
查看当前 PC 指针的位置



查看 mmu 页表映射



查看局部变量和全局变量，可以手动添加



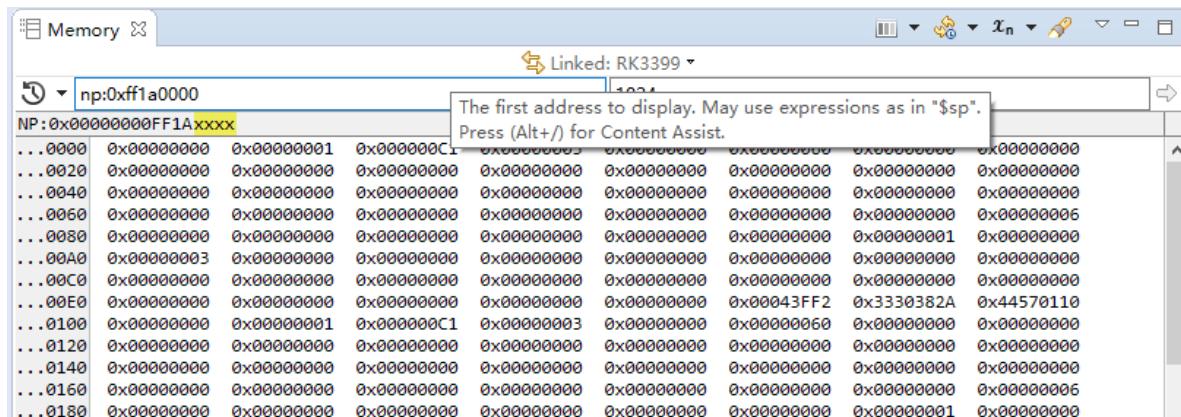
如果需要查看内存或者外设寄存器，可以使用 memory 功能。在 command 窗口输入 info mem 会有如下打印，

这里有每个地址空间的访问方式，范围，属性，意义等。

比如 SP: 0x00000000abcdef00 是指安全物理地址

APB_0 : 0xff550000 是直接通过 APB 总线访问的是外设寄存器空间，当 CPU 已经挂掉了，可以采用该方式来访问 DDR 内存或者外设寄存器。

| Num | Enb | Low Addr | High Addr | Attributes |
|-----|-----|-------------------------|-----------------------|--|
| | | Description | | |
| 1: | y | SP:0x0000000000000000 | SP:0xFFFFFFFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using secure world physical addresses |
| 2: | y | S:0x00000000 | S:0xFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using secure world addresses |
| 3: | y | NP:0x0000000000000000 | NP:0xFFFFFFFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using normal world physical addresses |
| 4: | y | N:0x00000000 | N:0xFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using normal world addresses |
| 5: | y | H:0x00000000 | H:0xFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed via hypervisor address |
| 6: | y | EL3:0x0000000000000000 | EL3:0xFFFFFFFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using EL3 addresses |
| 7: | y | EL2:0x0000000000000000 | EL2:0xFFFFFFFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using EL2 addresses |
| 8: | y | EL1S:0x0000000000000000 | EL1S:0xFFFFFFFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using EL1 secure world addresses |
| 9: | y | EL1N:0x0000000000000000 | EL1N:0xFFFFFFFFFFFFFF | rw, nocache, verify Memory accessed using EL1 normal world addresses |
| 10: | y | APB_0:0x00000000 | APB_0:0xFFFFFFFF | rw, nobp, nohbp, nocache, noverify APB bus accessed via AP 1 (CSMEMAP_1) |
| 11: | y | AHB_0:0x00000000 | AHB_0:0xFFFFFFFF | rw, nobp, nohbp, nocache, noverify AHB bus accessed via AP 0 (CSMEMAP_0) |



3.5.2 常用的命令

```
dump binary memory "E:\mem_ok.txt" sp:0x62000000 +0x200000      保存某段内存到本地文件  
  
restore "E:\mem_ok.txt" binary sp:0x64000000      恢复文件内存到某段内存  
  
memory fill <verify=0>:sp:0x60000000 +0x10 4 0x55555555      在某段内存填充特定值  
  
set *0xff690000=0x33      设置某地址的内存，可以是DDR内存，也可以是外设寄存器或者CPU寄存器
```

这是 DS-5 的命令使用帮助，当你调试过程中出现对 DS-5 的某种需求时，不妨先到这里来找找，看看有没有你需要的命令。

Help - Eclipse Platform

Search: Go Scope: All topics

Contents

Debugger User Guide

Debugger Command Reference

Preface

DS-5 Debugger commands

Conformance and usage rules for DS-5 Debugger command

DS-5 Debugger commands listed in groups

- Breakpoints and watchpoints
- Execution control
- Tracing
- Scripts
- Call stack
- Operating System (OS)
- Files
- Data
- Memory
- Cache
- Registers
- MMU
- MMU list
- MPU
- MPU list
- Display
- Information
- Log
- Set
- Show elf
- Show
- Show elf
- Flash
- Support

DS-5 Debugger commands listed in alphabetical order

- add-symbol-file
- advance
- append
- assemble
- awatch
- backtrace, info stack, where
- break
- break-script

ARM DS-5 Documentation > ARM DS-5 Debugger > Debugger Command Reference > DS-5 Debugger commands

1.2 DS-5 Debugger commands listed in groups

Displays all the commands in functional groups according to specific tasks.

This section contains the following subsections:

- 1.2.1 Breakpoints and watchpoints.
- 1.2.2 Execution control.
- 1.2.3 Tracing.
- 1.2.4 Scripts.
- 1.2.5 Call stack.
- 1.2.6 Operating System (OS).
- 1.2.7 Files.
- 1.2.8 Data.
- 1.2.9 Memory.
- 1.2.10 Cache.
- 1.2.11 Registers.
- 1.2.12 MMU.
- 1.2.13 MMU list.
- 1.2.14 MPU.
- 1.2.15 MPU list.
- 1.2.16 Display.
- 1.2.17 Information.
- 1.2.18 Log.
- 1.2.19 Set.
- 1.2.20 Set elf.
- 1.2.21 Show.
- 1.2.22 Show elf.
- 1.2.23 Flash.
- 1.2.24 Support.