



OneCable1.0 用户使用说明

上海安路信息科技股份有限公司

UG_009 (v1.3) 2024 年 10 月



术语/缩略词

缩略词	英文全拼	中文释义
FPSoC	Field Programmable System on Chip	现场可编程片上系统
PS	Processor System	处理器系统
PL	Programmable Logic	可编程逻辑
NVM	Non-Volatile Memory	非易失存储器
RBB	Remote Bit Bang	远程位操作



目 录

术语/缩略词	I
目 录	II
1 ANFPGA®-LINK-FT (以下简称 AL-LINK-FT) 简介	1
2 JTAG 信号定义和参考电路	2
3 安装驱动	3
4 TD Debug 模式配置	5
4.1 设置使用 AL LINK OLD 本地调试	6
4.2 设置使用 AL-LINK-FT (Local Host) 本地调试	6
4.3 设置使用 AL-LINK-FT (Remote) 远程调试	7
5 联合调试	9
6 AL-LINK-FT 使用常见问题	11
7 参考资料	11
版本信息	12
免责声明	12

1 ANFPGA®-LINK-FT（以下简称 AL-LINK-FT）简介

ANFPGA®-LINK-FT(以下简称 AL-LINK-FT)是安路科技最新的在线调试器，支持上海安路信息科技股份有限公司全系列 FPSoC 器件。结合公司自研的 TD 软件和 FD 软件，可实现在线 PL 部分的 JTAG 固件下载、ChipWatcher 在线调试，FLASH、EMMC、NAND 等 NVM 的烧录和校验，以及 PS 部分的 C 程序片上调试、UART 串口通信等操作。调试器配合 USB Type-B 数据线、2.54mm 间距 10 针扁平线使用，实物如下图所示。



图 1-1 AL-LINK-FT 在线调试器

AL-LINK-FT 在线调试器右上角 STATUS 状态指示灯包含 3 个状态，具体说明如下表。

表 1-1 AL-LINK-FT 在线调试器右上角 STATUS 状态指示灯

	STATUS 状态	状态说明
1	红色常亮	未检测到 VREF 电平，检查扁平线连接、目标板上电情况
2	绿色常亮	检测到 VREF 电平，可正常操作
3	绿色闪动	正在执行操作

注：VREF 电平由目标板提供至调试器，电压范围： $1.5V \leq VREF \leq 3.3V$

AL-LINK-FT 在线调试器参数列表如下。

表 1-2 AL-LINK-FT 在线调试器参数列表

型号	AL-LINK-FT
驱动	WinUSB
电源	5V-500mA
尺寸	84mm*42.5mm*20mm
净重	43 克
总重	173 克
包装尺寸	170mm*115mm*45mm

AL-LINK-FT 调试器及 OneCable 调试系统支持上海安路信息科技股份有限公司全系列 FPSoC 器件，包括 DR1M90、DR1V90 等产品。

2 JTAG 信号定义和参考电路

AL-LINK-FT 的 JTAG 信号提供的是 2.54mm 间距、2x5 简牛座，在 AL-LINK-FT 在线调试器内部无上下拉电阻，建议在目标板上对 JTAG 信号做上下拉处理，参考电路设计如下图。

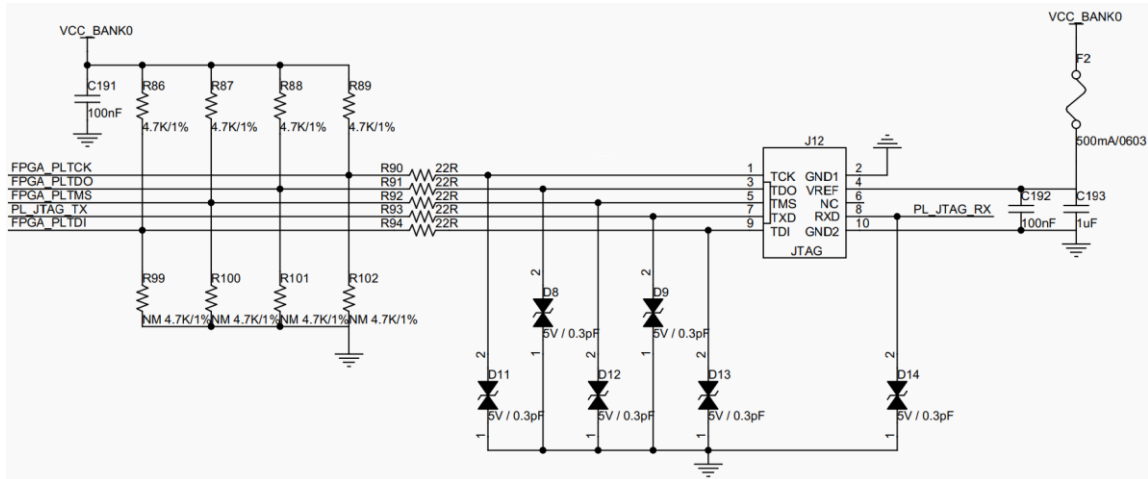


图 2-1 目标板 JTAG 参考设计电路

AL-LINK-FT 在线调试器所连接目标板 JTAG 信号描述如下表。

表 2-1 JTAG 信号

PIN NUMBER	信号名	信号描述	信号方向
1	TCK	测试时钟	输入
3	TDO	测试数据输出	输出
4	VREF	JTAG 参考电压	-
5	TMS	测试模式选择	输入
6	RSTN	JTAG 复位，建议不连接	-
7	TXD	目标板串口数据输入，连接调试器串口数据输出	输入
8	RXD	目标板串口数据输出，连接调试器串口数据输入	输出
9	TDI	测试数据输入	输入
2、10	GND	-	-

注：

- 1: VREF 电平由目标板提供，范围 $1.5V \leq VREF \leq 3.3V$
- 2: JTAG 信号推荐上下拉电阻值为 $4.7K\Omega$ 。
- 3: 信号方向描述指目标板视角的信号传输方向。

3 安装驱动

AL-Link-FT 使用 OneCable 模式，需安装驱动 WinUSB，安装方法如下：

AL-Link-FT 连接到 PC。

打开驱动安装软件 UsbDriverTool（需要管理员权限）。可以看到有设备 USB Serial Converter A 和 USB Serial Converter B，VID/PID 均为 0403/6042。其中 USB Serial Converter A 实现 USB 转 JTAG 功能，USB Serial Converter B 实现 USB 转串口功能。

从 DEVICE 列表中找到 USB Serial Converter A。

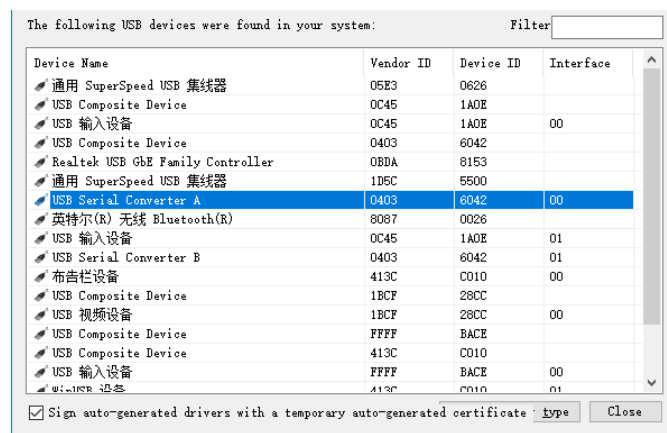


图 3-1 找到 USB Serial Converter A

右单击该设备，选择“Install WinUSB”，安装 WinUSB 驱动。

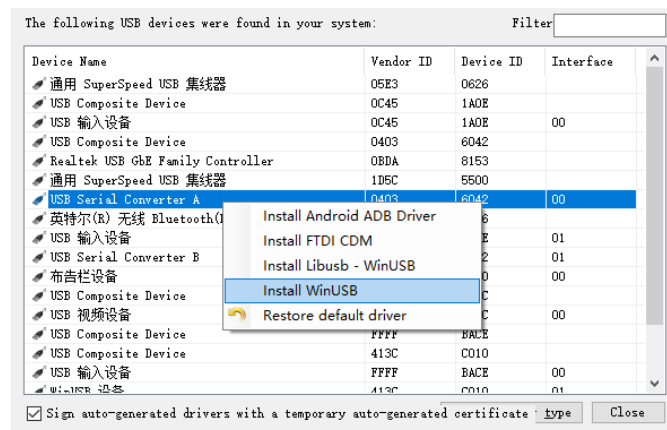


图 3-2 安装 WinUSB 驱动



安装完成后，UsbDriverTool 中显示此设备的驱动名称。

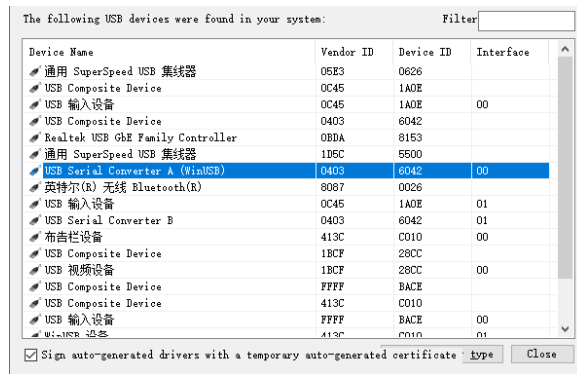


图 3-3 USB Serial Converter A 安装完成

使用类似方法，对 USB Serial Converter B 安装 FTDI 默认驱动程序 (FTDI CDM)，此设备为 AL-Link-FT 的串口设备，安装成功后，可在设备管理器中看到此设备的虚拟串口号。

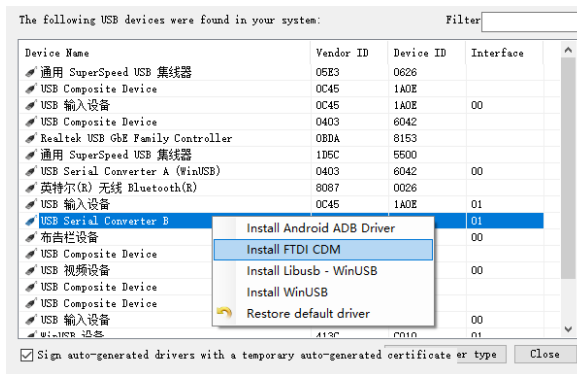


图 3-4 USB Serial Converter B 安装完成

4 TD Debug 模式配置

TD 可配置三种 Debug 模式：

1. AL LINK OLD：使用旧版 AL-Link 作为调试 Cable。需要注意的是，旧版 AL Link 不支持 FPSoC PS 部分的 C 程序调试，仅支持 TD 对 PL 部分执行下载 bitstream、CWC 抓取波形等操作。
2. AL-LINK-FT(Local Host)：使用 AL-LINK-FT 作为调试 Cable，调试连接在本机的开发板。
3. AL-LINK-FT(Remote)：使用 AL-LINK-FT 作为调试 Cable，调试远程主机上连接的开发板。

设置方法如下文介绍。

在 TD 中，点击 Tools->Debug Server Setting，打开调试器配置界面。

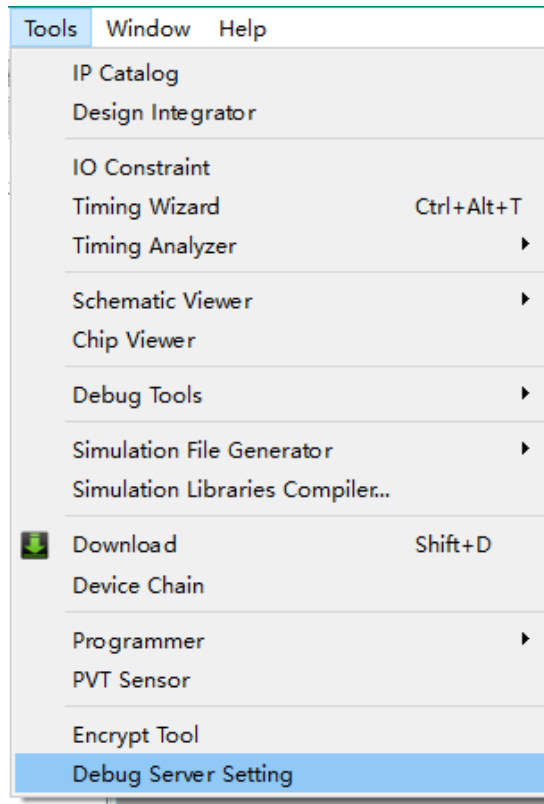


图 4-1 打开调试器配置界面

4.1 设置使用 AL LINK OLD 本地调试

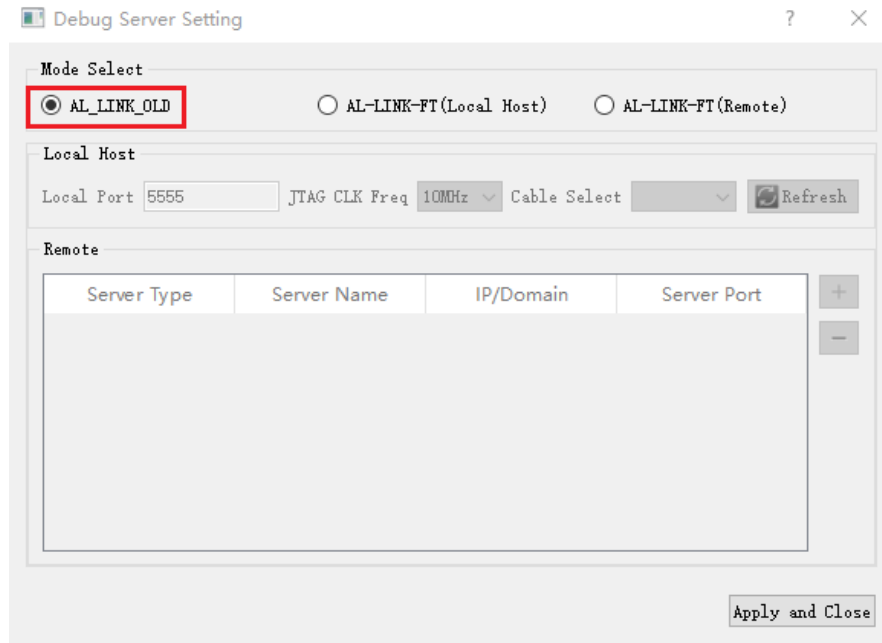


图 4-2 AL LINK OLD 设置

在弹出的窗口中点击选择 AL_LINK_OLD，即可选择为使用旧版 AL-Link 作为调试 Cable。

选择完成后，点击右下角 Apply and Close 按钮，TD 即切换至旧版 AL Link 模式，然后自动关闭配置窗口。

4.2 设置使用 AL-LINK-FT(Local Host) 本地调试

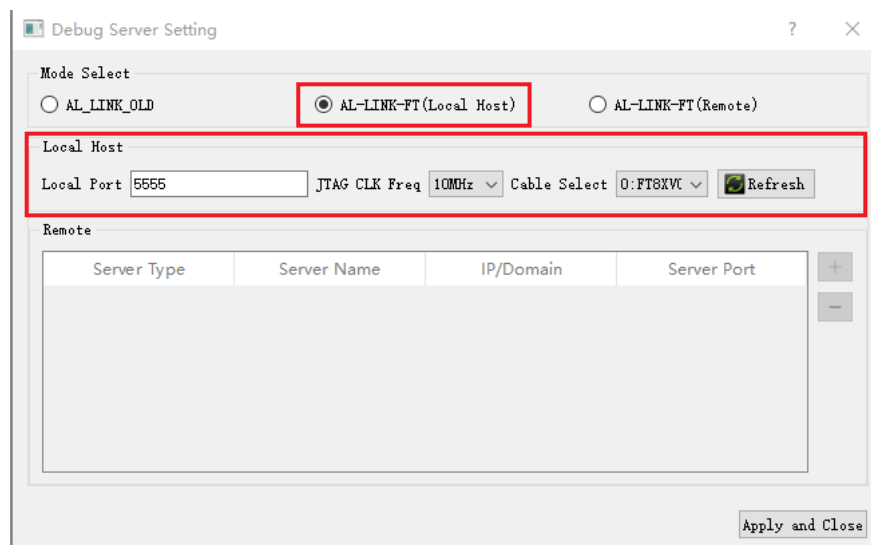


图 4-3 AL-LINK-FT(Local Host) 设置



在弹出的窗口中点击选择 AL-LINK-FT(Local Host)，即可选择为使用连接本地主机的 AL-LINK-FT 作为调试 Cable，调试本地的开发板。

Local Host 可配置 OneCable 本地调试的参数。

注意：端口号选择应当符合以下限制：

1. 大于 1024，因为 0~1023 是公认端口，已绑定特定服务；
2. 选择的端口号应当为空闲端口号；
3. 本机防火墙策略（如果有）放通的端口号。

本文档中所提及需要填写端口号的操作，所填写端口号均需要符合此三项限制。

1. Local Port: 填写本地调试的端口号。需要注意的是，若要执行 FD+TD 的联合调试，应当在 FD 和 TD 中填写相同的端口号，否则联合调试功能将不可用。
2. JTAG CLK Freq: 通过下拉列表配置 JTAG 时钟频率。
3. Cable Select: 当本地主机连接多个调试器时，通过此下拉菜单选择目标调试器，调试目标开发板。如果在 Cable 列表中未能发现目标调试器，请点击 Refresh 按钮刷新。

选择完成后，点击右下角 Apply and Close 按钮，完成配置，并自动关闭配置窗口。

4.3 设置使用 AL-LINK-FT (Remote) 远程调试

当需要远程调试的时候，此时分为调试端 PC 和硬件端 PC。硬件端 PC（硬件服务器）上连接 AL-LINK-FT 调试 Cable，并运行 HwServer 为远端提供服务（Linux、Windows 均可）。其操作步骤如下所示：

```
PS C:\Anlogic\TD_5.9.1_DR1_Engineer_118.642\bin> .\hwsrvr.exe -h
C:\Anlogic\TD_5.9.1_DR1_Engineer_118.642\bin> .\hwsrvr.exe: unknown option -- h
Anlogic hwsrvr v1.0c (g438c552d) Build Date 2024-07-01 16:45:19
Usage: C:\Anlogic\TD_5.9.1_DR1_Engineer_118.642\bin\hwsrvr.exe [-d] [-v|-r] [-U vid] [-p pid] [-f freq]
-d: Enable debug messages
-v: Use jtag_vpi protocol
-r: Use remote bitbang protocol
-x: Use TDRPC protocol
-j: Use intel jtag server protocol
-b: Use AL-LINK OLD adapter
-z: Use Dummy adapter (only for debug)
-l: List current available debug adapters
-L: List current available debug adapters in csv format
-s <port>: RBB server port (def. 5555)
-w <port>: UPI server port (def. 5556)
-c A!B!C!D: Select ftdi channel
-U UID: Specify usb vid, (def. 0403)
-p PID: Specify usb pid, (def. 6042)
-I SN: Specify usb serial number
-i ID: Specify usb bus id
-f FREQ: Specify jtag clock frequency in MHz
PS C:\Anlogic\TD_5.9.1_DR1_Engineer_118.642\bin> .\hwsrvr.exe -s 5555 -r -f 15
```

图 4-4 AL-LINK-FT (Remote) 硬件端设置

首先打开命令行界面，进入 TD 安装目录下的 bin 目录。然后使用最后一行的命令运行 HwServer，其建通端口是 5555，若用户接入多个 cable 或 5555 端口被占用，可选择另一个端口使用；-r 代表开启 TD 所使用的 RBB server。-f 15 代表 JTAG 时钟频率为 15MHz。

注意：端口号选择应当符合以下限制：

1. 大于 1024，因为 0~1023 是公认端口，已绑定特定服务；
2. 选择的端口号应当为空闲端口号；
3. 本机防火墙策略（如果有）放通的端口号。

本文档中所提及需要填写端口号的操作，所填写端口号均需要符合此三项限制。

调试端 PC 上运行 TD，请打开 **Debug Server Setting** 对话框。点击右侧绿色+号新增服务器。如服务器地址为 10.1.2.3，端口号之前配置为 5555。则按下图设置即可。TD 不仅支持选择直接填写 IPv4/IPv6 的硬件服务器地址，也可以接受域名形式的地址，这个时候将选中条目中第一个下拉框的 IPv4/IPv6 选项改为 Domain 即可。

填写完毕确认无误后，点击右下角 **Apply and Close** 按钮，完成配置，并自动关闭配置窗口。

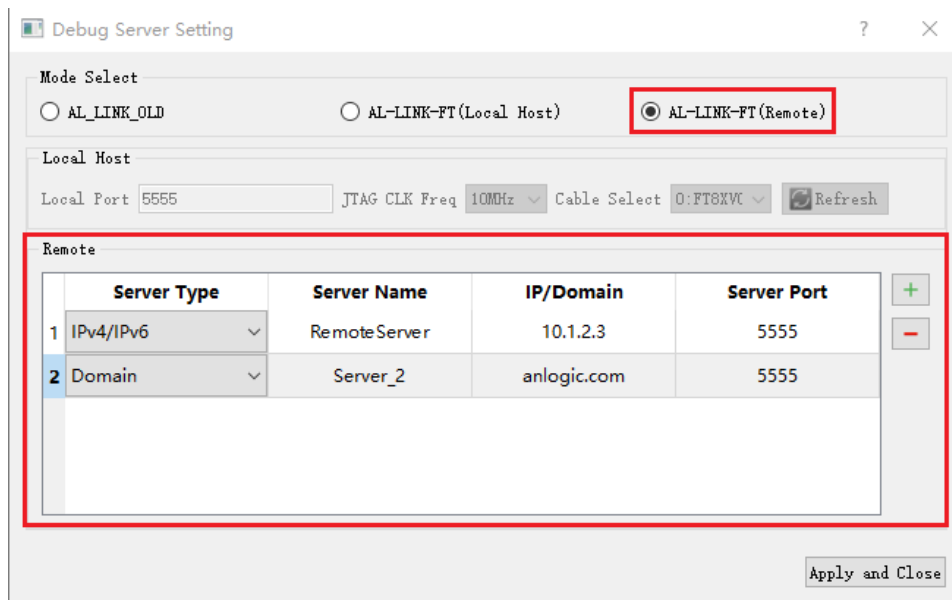


图 4-5 AL-LINK-FT (Remote) 调试端设置

5 联合调试

本系统支持 TD+FD 通过 One Cable 联合调试。调试方法如下：

1. TD 中设置为使用 One Cable，参考本文档第 4 章第 2 节：设置使用 AL-LINK-FT (Local Host) 本地调试。
2. 可选择在 TD 中下载码流，或 FD 中选择开始片上调试前自动下载码流。
 - a) 若选择在 TD 中下载码流，请使用 TD Download 功能下载码流，码流下载完成后，请关闭下载窗口，停止占用 AL-LINK-FT。
 - b) 其他 CWC、PVT Sensor 窗口也应当关闭，停止占用 AL-LINK-FT，否则会导致 FD 中 OpenOCD 启动失败。
3. 在 FD 中打开 Debug Configurations 配置界面，进入 Debugger 标签页，根据实际需求填写 Rbb port 端口号，该端口号应当与 TD 中 Debug Server Setting 界面填写的端口号一致，默认值为 5555。

注意：端口号选择应当符合以下限制：

- 大于 1024，因为 0~1023 是公认端口，已绑定特定服务；
- 选择的端口号应当为空闲端口号；
- 本机防火墙策略（如果有）放通的端口号。

本文档中所提及需要填写端口号的操作，所填写端口号均需要符合此三项限制。

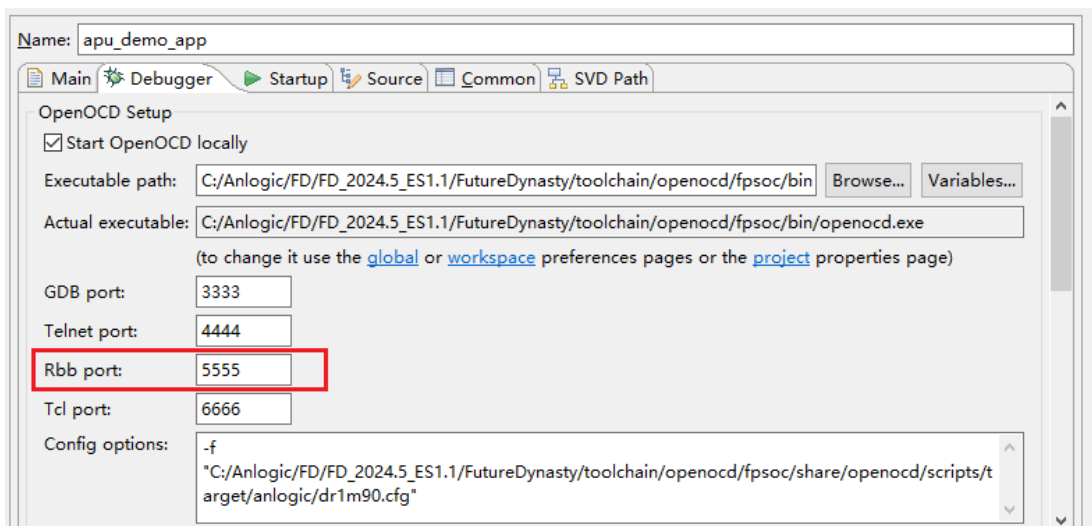


图 5-1 端口设置

4. 若需要 FD 在进入片上调试模式之前下载码流到 PL 部分，则需在 FD 中 Debug Configurations 配置界面，进入 Startup 标签页，勾选复选框“Program FPGA”，并选择所需的 Bitstream File。

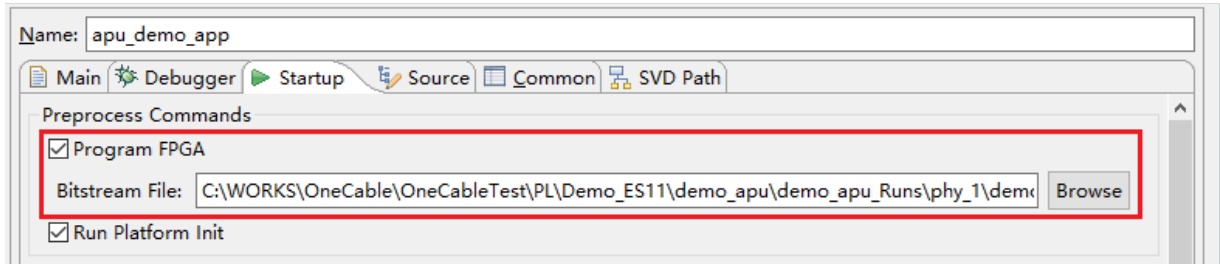


图 5-2 码流设置

5. 完成以上配置后,即可开始 OpenOCD 的 C 程序调试,OpenOCD 启动完成后,可同时使用 TD 进行 CWC 波形抓取等调试操作,进行 TD+FD 的联合调试。

在 FD 中使用 OpenOCD 进行调试。在 OpenOCD 启动过程中,会启动 OpenOCD 内置的 RBB Server,启动后,TD 可通过此 Server 对 PL 部分进行 bitstream 下载、CWC 波形抓取等操作,同时 OpenOCD 可继续进行 PS 部分的程序下载、调试。

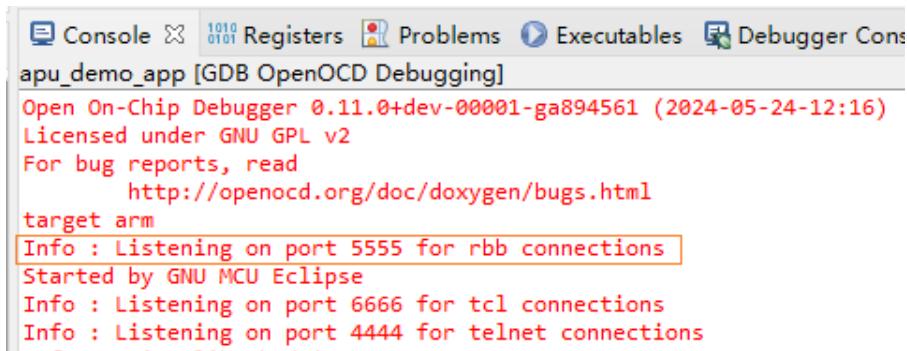


图 5-3 OpenOCD 调试

注意:当使用 TD+FD One Cable 联合调试时,因为 TD 需要通过 FD OpenOCD 中的 RBB Server 执行操作,因此在 bitstream 下载、CWC 波形抓取等操作时,请保持 FD OpenOCD 处于工作状态。如若需要关闭 FD OpenOCD,请先等待正在进行的 bitstream 下载完成,或停止 CWC 波形抓取操作。否则可能会因为 TD 工作连接断开导致程序错误。



6 AL-LINK-FT 使用常见问题

表 6-1 调试器常见问题

	故障	解决办法
1	驱动安装失败	在计算机设备管理器中，确认 USB Serial Converter A、USB Serial Converter B 设备图标无黄色感叹号； 如有驱动版本问题，请安装安路科技提供的 FTDI、WinUSB 驱动。
2	未识别到目标器件	检查状态指示灯是否为绿色； 检查目标板连接、上电情况；
3	串口操作无响应	检查驱动是否正确安装，USB Serial Converter B 应当使用 FTDI 的默认驱动； 检查目标板连接、上电情况； 检查目标板串口信号和 AL-LINK-FT 串口信号是否连接正确；
4	HwServer/OpenOCD 不能识别到 AL-LINK-FT	检查设置的调试用端口号是否符合要求（参考本文档 4.2）； 检查 Cable Select 是否选择正确； 检查 AL-LINK-FT 是否被其他程序占用； 检查目标板、AL-LINK-FT 连接、上电情况； 检查驱动安装情况； 检查 FD 开启片上调试时是否有 TD 的 Download、CWC、PVT Sensor 界面未关闭；

7 参考资料

序号	参考资料
1	TD_User_Guide
2	SWUG500_FD User Guide



版本信息

日期	版本	修订信息
2024/4/9	0.1	初始版本
2024/5/30	0.2	根据 ES1.1 更新修改使用说明
2024/6/19	0.3	增加 TD 远程调试的说明
2024/6/24	0.4	根据 TD GUI 更新修改使用说明
2024/7/4	1.0	首次发布正式版本
2024/7/18	1.1	1. 更新 VREF 电平支持范围 2. 更新图 2-1 目标板 JTAG 参考设计电路
2024/10/18	1.2	更新根据软件界面优化，修改使用说明描述
2024/10/25	1.3	根据 TD GUI 更新，修改使用说明

版权所有©2024 上海安路信息科技股份有限公司

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、翻译本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

免责声明

本档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其他方式授予任何知识产权许可；本档仅为向用户提供使用器件的参考，协助用户正确地使用安路科技产品之用，其著作权归安路科技所有；本档所展示的任何产品信息均不构成安路科技对所涉产品或服务作出任何明示或默示的声明或保证。

安路科技将不定期地对本档进行更新、修订。用户如需获取最新版本的文档，可通过安路科技的官方网站（网址为：<https://www.anlogic.com>）自行查询下载，也可联系安路科技的销售人员咨询获取。