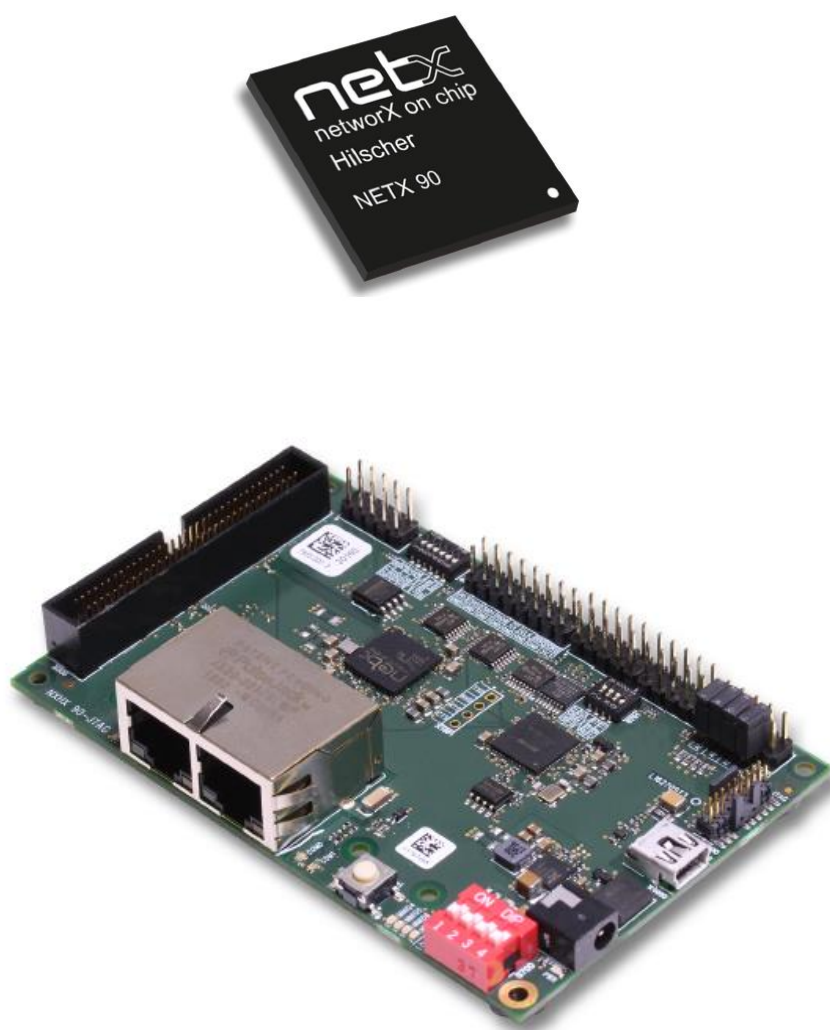

基于 netX90 实现 PROFINET 从站开发操作手册



2019.12.4

目录

1. 产品简介	3
1.1 netX 90 介绍.....	3
1.2 NXHX 90-JTAG 介绍	3
1.3 netX Studio CDT 配置软件	5
2.实验准备	6
3. 硬件连接	7
4. 软件安装	8
5. 单芯片解决方案实例介绍	8
5.1 配置 NXHX 90-JTAG 板	9
5.2 调试工程文件.....	19
5.3 通讯测试.....	20
6. 配有主 CPU 的解决方案实例介绍	21
6.1 配置 NXHX 90-JTAG 开发板	22
6.2. 运行基于 STM32 的应用程序	23
6.3 通讯测试.....	25
7. 总结	26

1. 产品简介

1.1 netX 90 介绍

netX90 是基于 netX51/52 的成功开发的新一代网络控制器，其安全性是产品的核心价值，可实现具有更高性能的集成，并提高功率效率等级。在 netX90 SoC 中集成了两个独立 CPU 内核，其中一个用于实时工业通讯，另一个可实现用户应用程序的开发。这两个 CPU 之间的数据交互仍基于双端口内存 DPM 结构，统一的 API 接口。工业通讯协议栈以可加载固件（LFW）形式提供，经过全面的测试和协议预认证，应用程序软件开发人员能快速的实现驱动的移植和应用程序的开发。

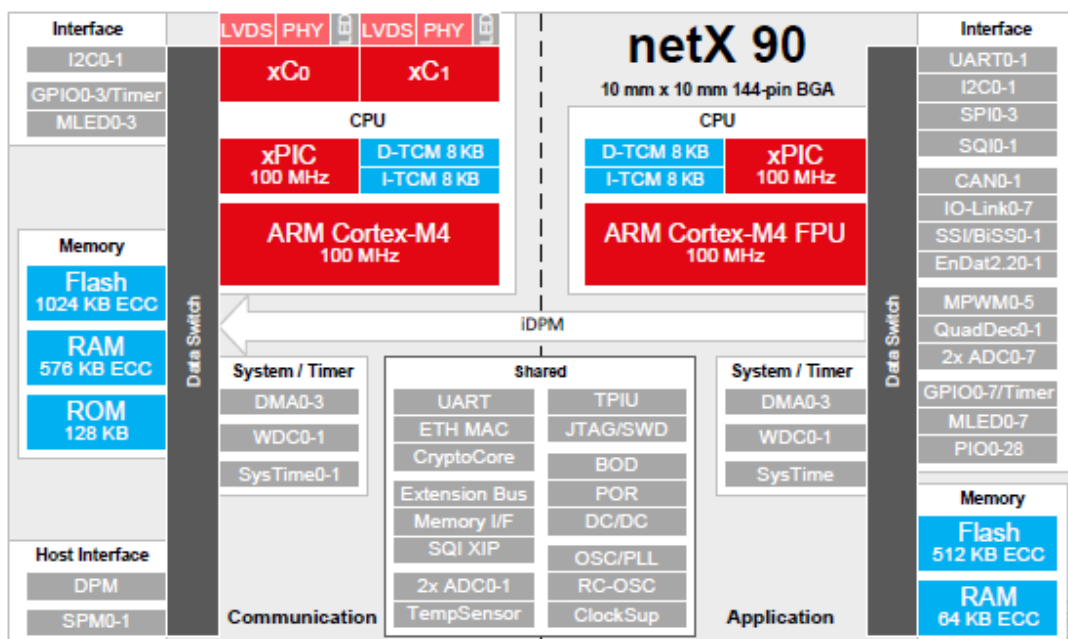


图 1 netX90 芯片硬件框图

无论 netX 90 是作为单芯片解决方案，还是作为配有 HOST CPU 的通讯协处理器，基于可加载固件（LFW）形式的协议栈，都可做为单独部件独立运行。其外部 HOST 主机接口，不仅能够满足过程 I/O 数据大吞吐量的高速访问，同时满足网络通讯周期的精确时钟同步。

1.2 NXHX 90-JTAG 介绍

NXHX 90-JTAG 是赫优讯基于 netX90 芯片自主研发的开发板，方便客户前期评估测试，本文测试以此开发板为主。

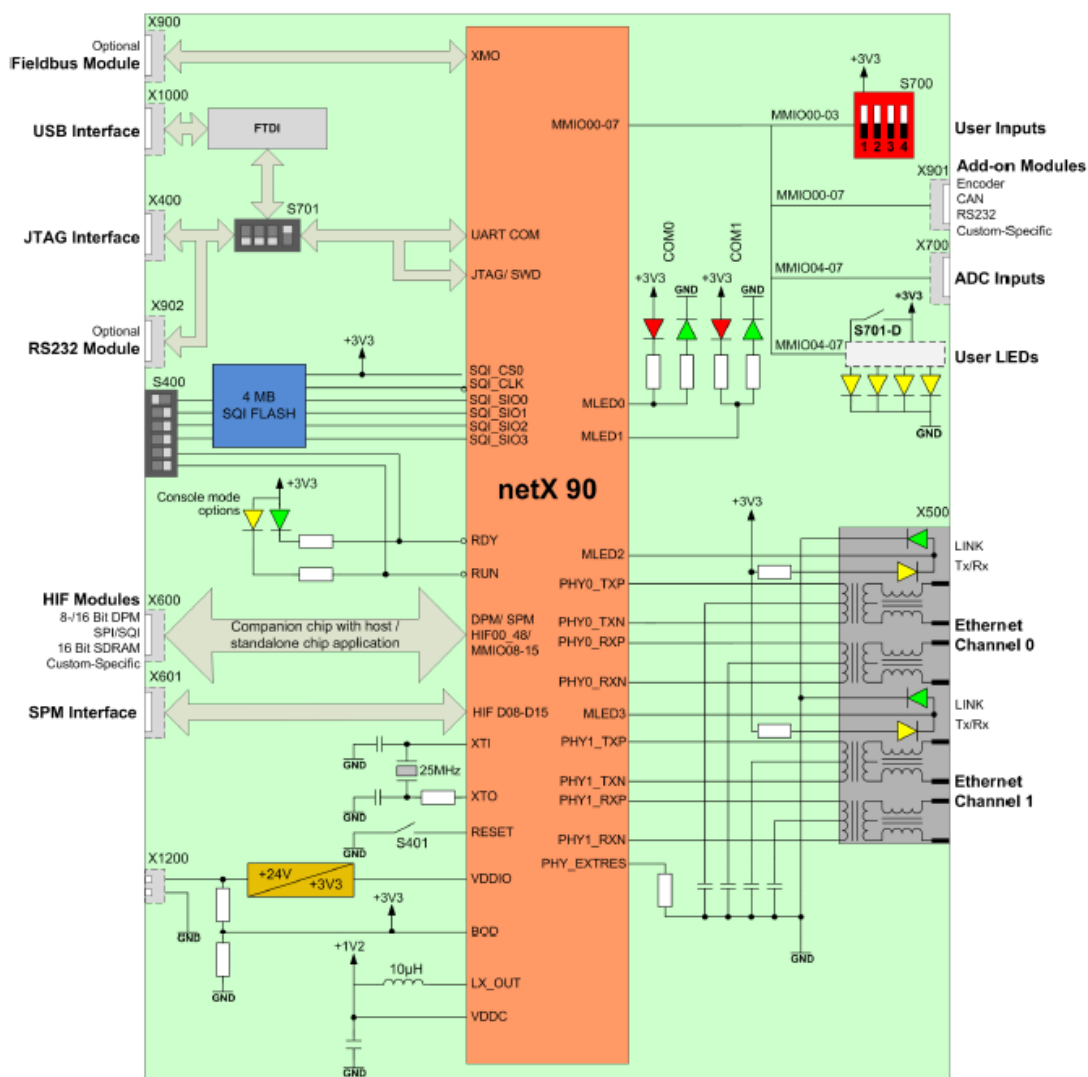


图 2 NXHX 90-JTAG 硬件框图

基于 netX90 的开发板 NXHX 90-JTAG，主要特性：

(1) 主机接口：

- ◆ 作为配有 Host MCU 通讯处理器：8 位/16 位的并行 DPM 模式，2xSPI/SQI 串行 DPM 模式；
- ◆ 单芯片解决方案：16 bit SDRAM，用于以太网 PHY 的 MII，定制化模块方案。

(2) 通过 SPI/SQI 为串行 DPM（SPM0）提供额外的主机接口引脚；

(3) 用于调试的 JTAG MIPI-20 接口；

(4) 用于 OpenOCD 的板载 JTAG-to-USB 适配器(FTDI)

(5) 用于诊断和下载协议栈固件的板载 UART-to-USB 的适配器（FTDI）

-
- (6) Mini-B 型 USB 连接器用于通过 FTDI 进行 JTAG-to-USB 调试和 UART-to-USB 用于诊断及固件下载;
 - (7) 带有“Link”和“Activity”LED 灯的两个 RJ45 以太网接口
 - (8) NXHX 传统现场总线模块的接口 (PROFIBUS、CANopen、DeviceNet 和 CC-Link)
 - (9) 4MB 的 SQI Flash
 - (10) RS-232 串口
 - (11) 具有 Biss、SSI 或 ENDat 连接的编码器接口
 - (12) 模数转换器 (ADC) 接口
 - (13) MMIO 连接
 - (14) 配置启动模式 (Alternative boot mode 和 Console mode) 的开关

NXHX 90-JTAG 开发板有不同的 Debug 方式:

- (1) JTAG-to-USB: 连接开发板上 Mini-USB 接口 (X1000), S701 Switch1=OFF;
- (2) External debugger: 连接开发板上 JTAG 接口(X400), S701 Switch1=ON。

1.3 netX Studio CDT 配置软件

netX Studio CDT (C/C++开发工具) 是用于 Hilscher netX SoC 的基于 Eclipse 的集成开发环境, 可用于以下具体操作:

- ◆ 对象定义和映射
- ◆ 设备配置
- ◆ 创建产品文件 (构建过程)
- ◆ 将产品文件和可加载固件下载到硬件设备
- ◆ 离线模拟或在线诊断。

netX Studio CDT 工具的应用范围仅限于基于 netX 的从属设备, 或者使用可加载的固件进行操作, 该工具主要用于实时以太网从站设备的开发。

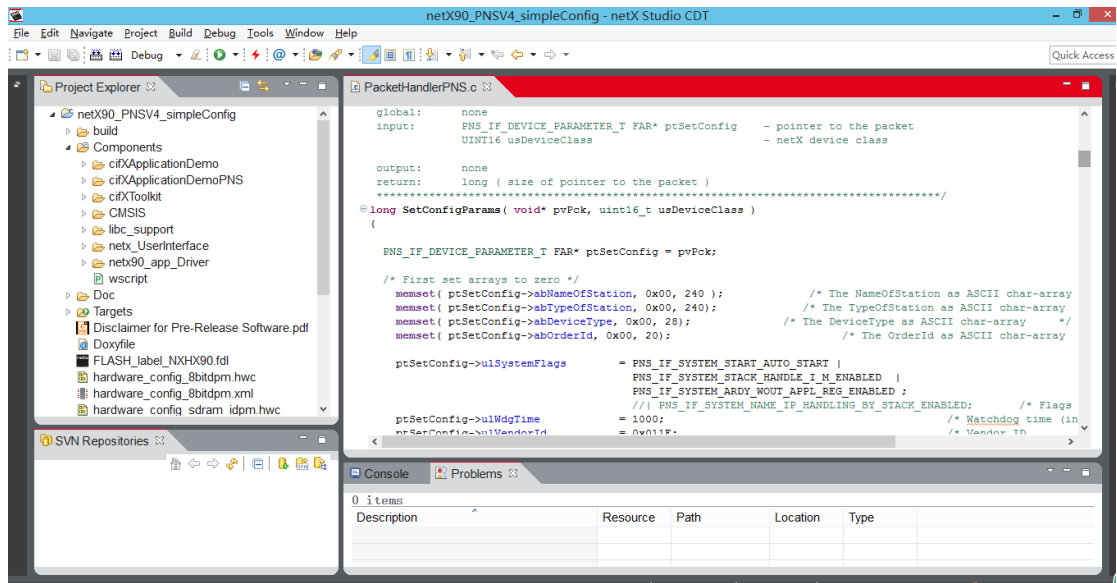


图 3 netX Studio CDT 界面

使用这个工具可以对 NXHX 90-JTAG 开发板进行相应的配置，并调试 netX 90 应用程序。

2.实验准备

试验所需设备：

	设备	数量	说明	制造商
1	NXHX 90-JTAG Development board	1 个	作为 PROFINET 从站	Hilscher
2	Siemens PLC1200	1 台	PROFINET 主站	Siemens
3	netX Studio CDT	1 个	netX90 配置软件	Hilscher
4	STM 32-F7 开发板及杜邦线	1 块	作为配有 Host CPU 开发板	外购
5	USB drivers	1 个	USB 驱动	Hilscher
6	TIA	1 个	PLC 工程配置工具	Hilscher
7	+24V 直流电源	1 个	协议通讯测试软件（光盘中）	Hilscher
8	Type B 型 USB 线	1 个	网络配置工具（光盘中）	Hilscher
9	计算机	1 台	Windows 7/8/10	

3. 硬件连接

首先作为单芯片解决方案时，将 NXHX 90-JTAG 开发板连接到电脑，采用 netX Studio CDT 对其进行配置。其连接图如下图图 4 所示。

对 NXHX 90-JTAG 开发板进行配置之后，通过以太网口与主站 PLC 连接，然后创建 PLC 工程即可。

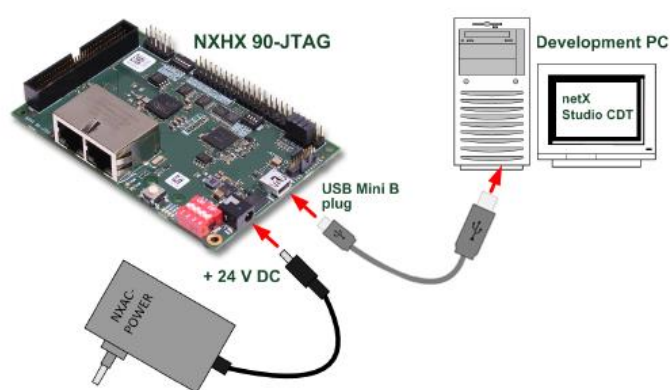


图 4 NXHX 90-JTAG 开发板与 PC 连接图

作为基于 STM32 的配套芯片解决方案时，需通过 SPI/SQI 接口，跳线连接到 STM32 开发板的 SPI 接口上，如下图所示：

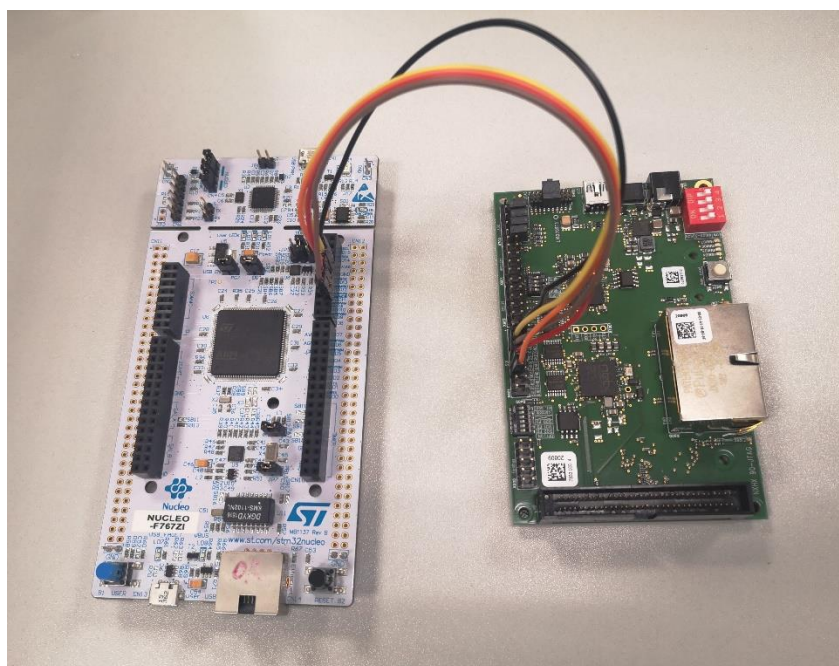


图 5 与 STM32 开发板连接图

4. 软件安装

安装配置软件 netX Studio CDT，双击安装包 netX Studio CDT V1.XXXX.X.XXXX xXX Setup.msi 直接安装，如下图所示：

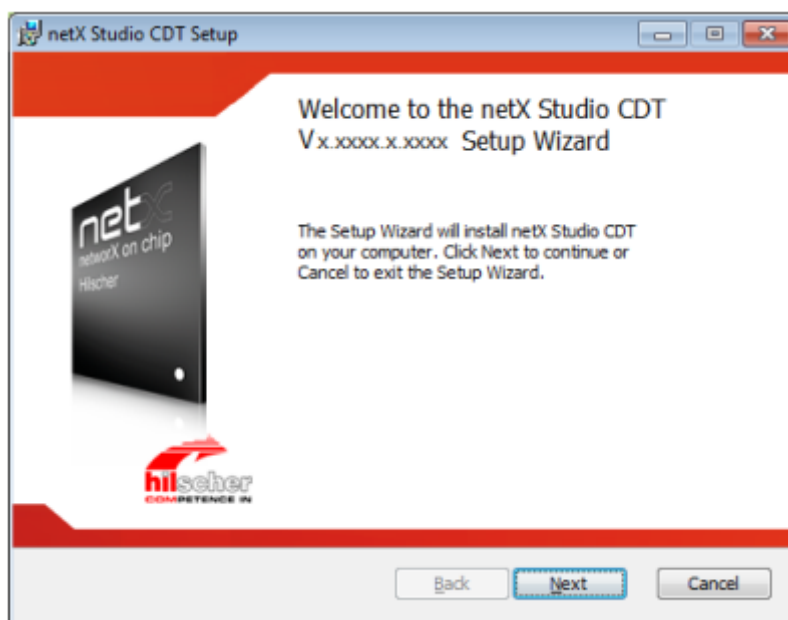


图 4 netX Studio CDT 安装界面

可参考文档：[netX Studio CDT-netX90 development GS 04 EN.pdf](#)

安装完 netX Studio CDT 软件，根据电脑的设置会出现安装 USB 的界面：

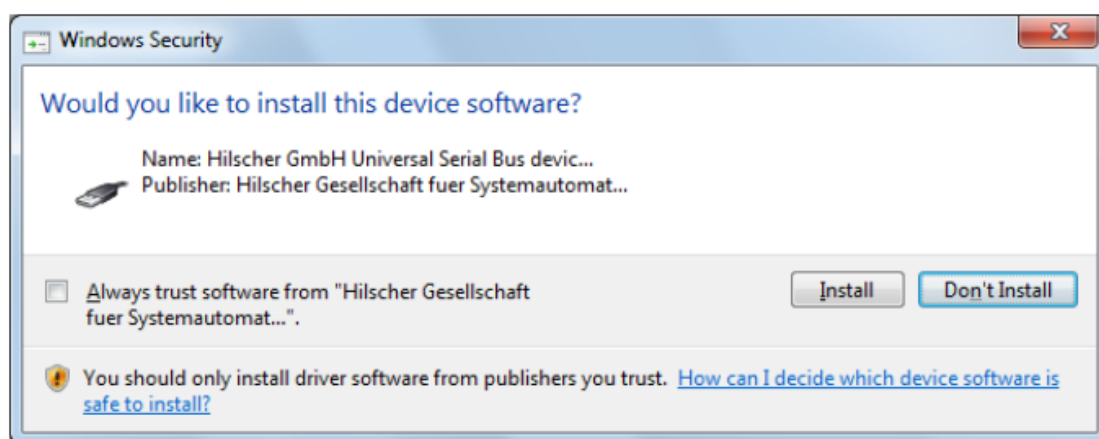


图 5 USB 安装界面

点击 Install 安装 USB 驱动。

5. 单芯片解决方案实例介绍

netX90 作为单芯片解决方案，即同时采用内部负责 Communication 和

Application 的内核，两个核通过 DPM 建立连接。此时，只需要通过 netX Studio CDT 配置 NXHX 90-JTAG 板，然后，通过以太网口连接主站 PLC 即可建立通讯。

5.1 配置 NXHX 90-JTAG 板

通过 miniUSB 端口，将 NXHX 90-JTAG 连接至电脑进行配置，需设置开发板上 S701 Switch1=OFF，并且启动模式为 Stand boot Mode，所以 S400 Switch 5 = OFF，Switch 6 = OFF。

（1）创建整个工程

硬件开发板设置完毕之后，打开 netX Studio CDT 软件，在欢迎界面中选择 Open project，进入工程文件选择界面，选择 netXStudio_PNSV5_simpleConfig_V2.1.0.0，打开。

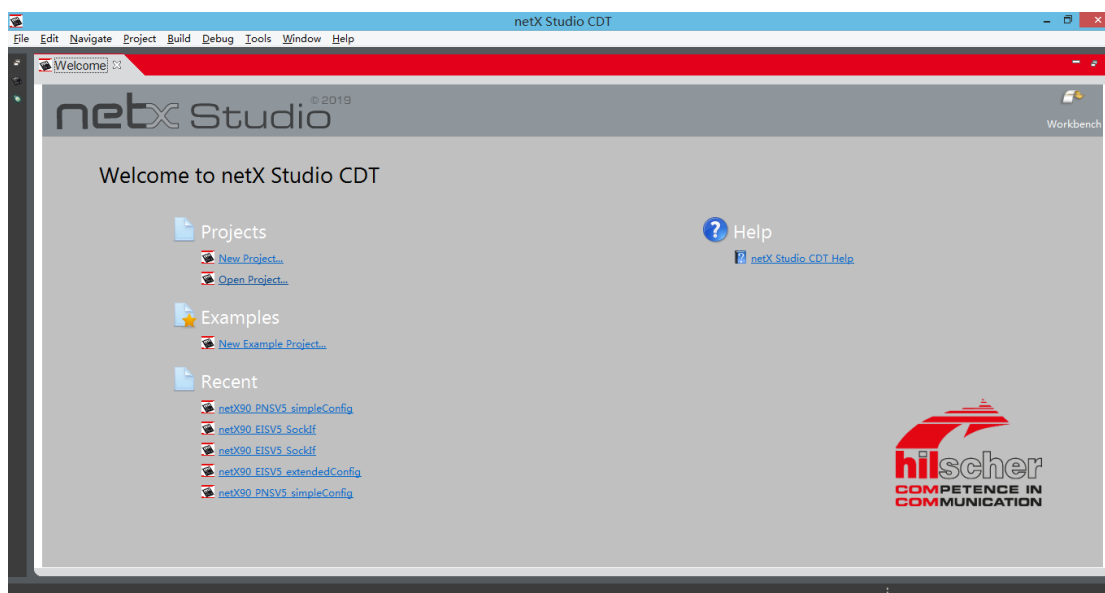


图 1 netX Studio CDT 欢迎界面

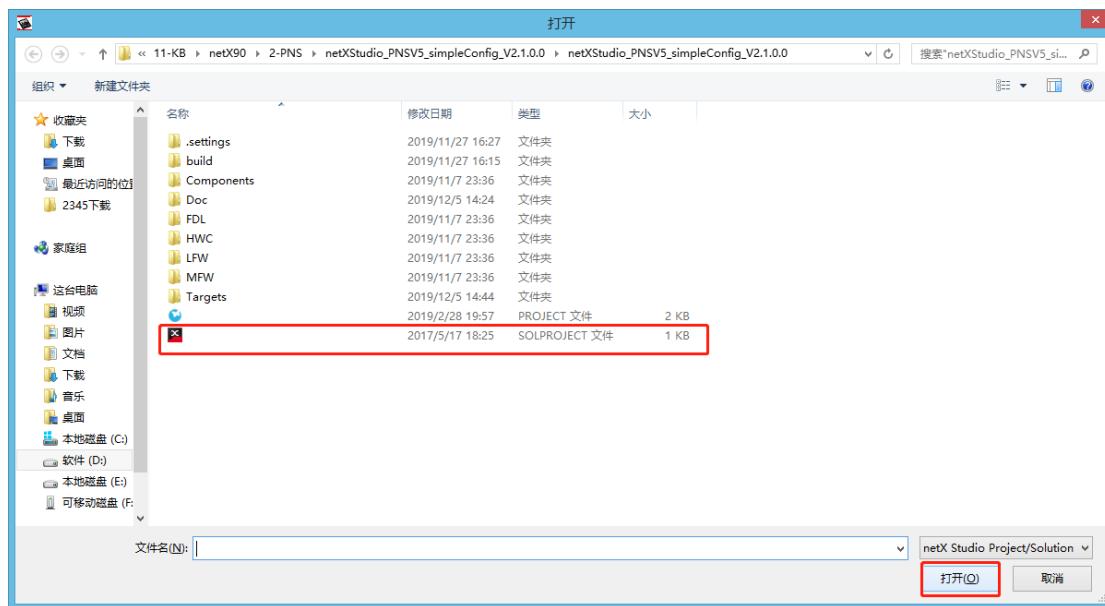


图 2 打开工程文件

导入工程文件之后，需要先构建整个工程，选择 **Build**，点击 **Build Solution**，如下图所示：

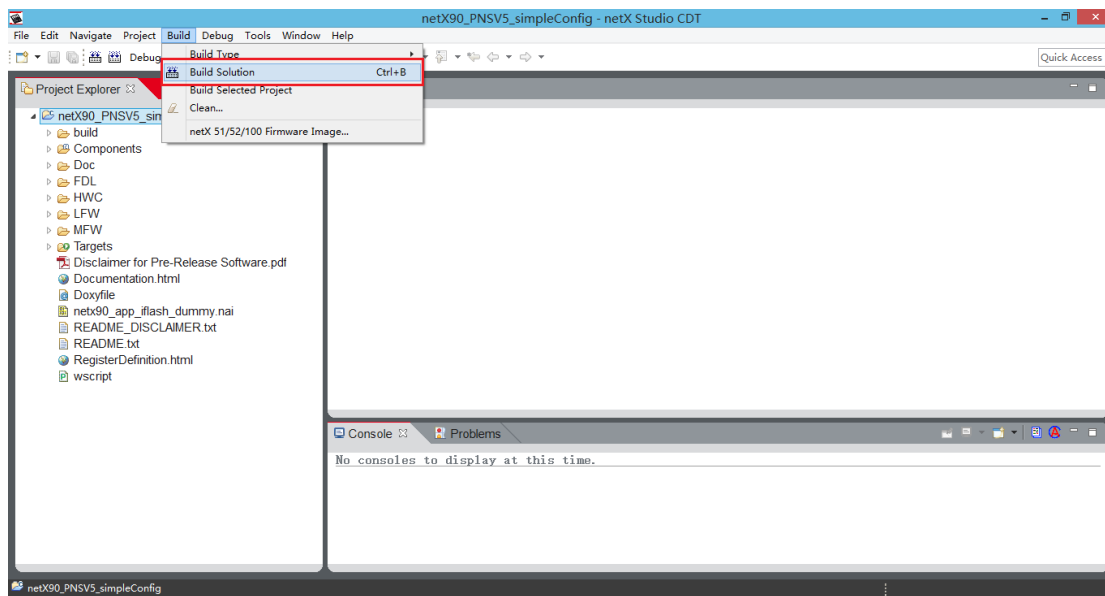


图 3 选择 Build 整个工程

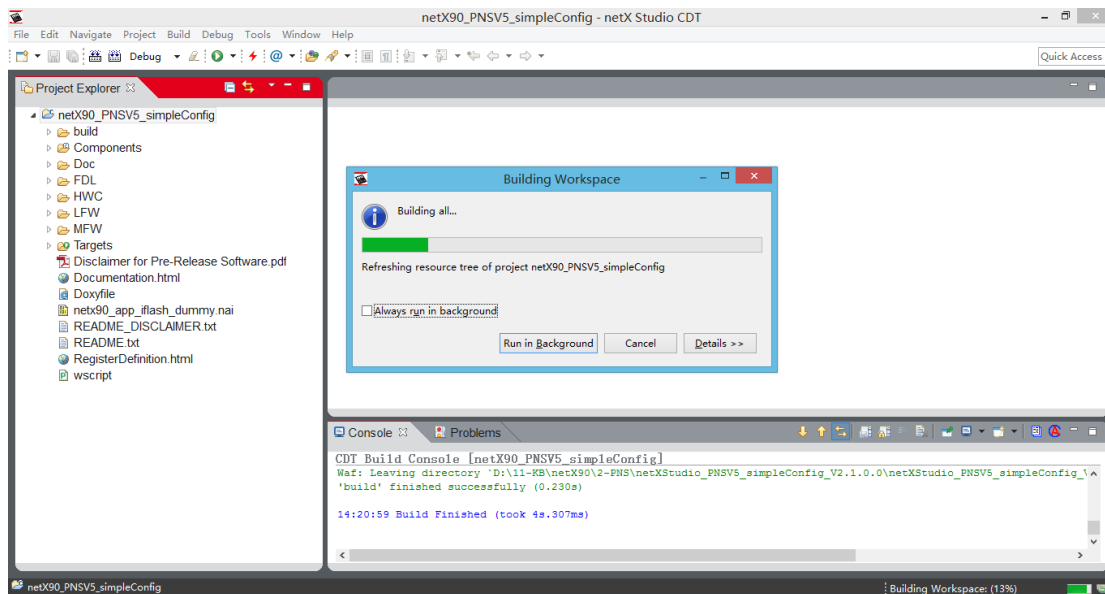


图 4 Build 过程

(2) 构建 Doxygen html 文档

选择 Doxygen，点击 Build Documentation，如下图所示：

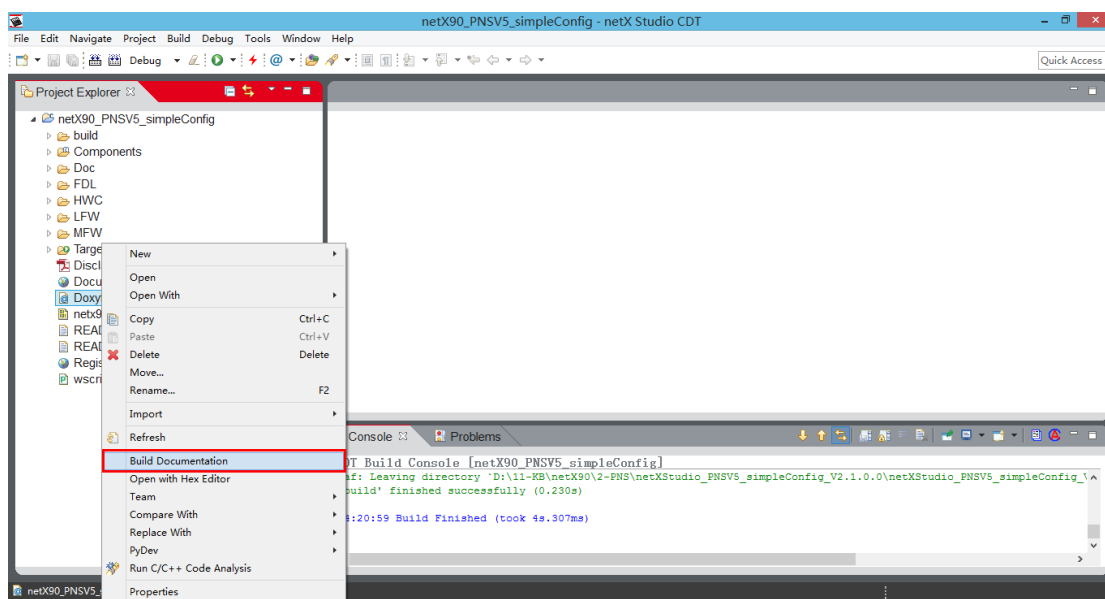


图 5 构建 Doxygen html 文件

构建完 Doxygen html 文件之后，在 Doc 文件夹下会自动生成一个 Html 文件夹，如下图所示：

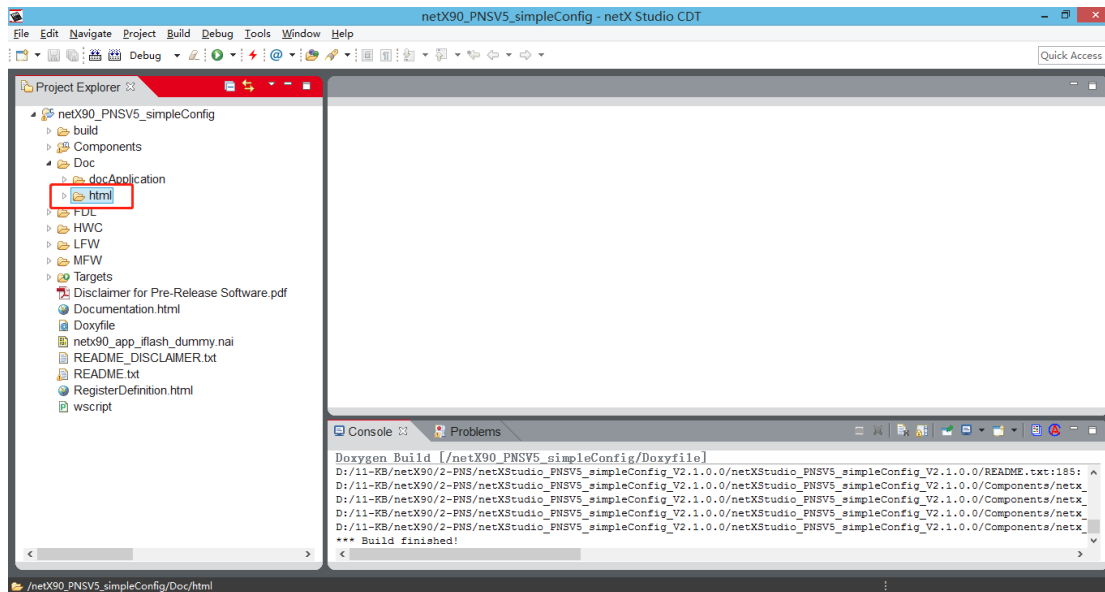


图 6 生成 Html 文件夹

(3) 生成硬件配置二进制文件

在赫优讯提供的工程文件中，包含硬件设置文件的 xml 文档，可在 netX Studio CDT 软件中生成二进制文件，在单芯片解决方案中，需要启动内部 idpm，所以需要选择 hardware_config_idpm.xml，右键点击 Build Hardware Configuration 命令，如下图所示：

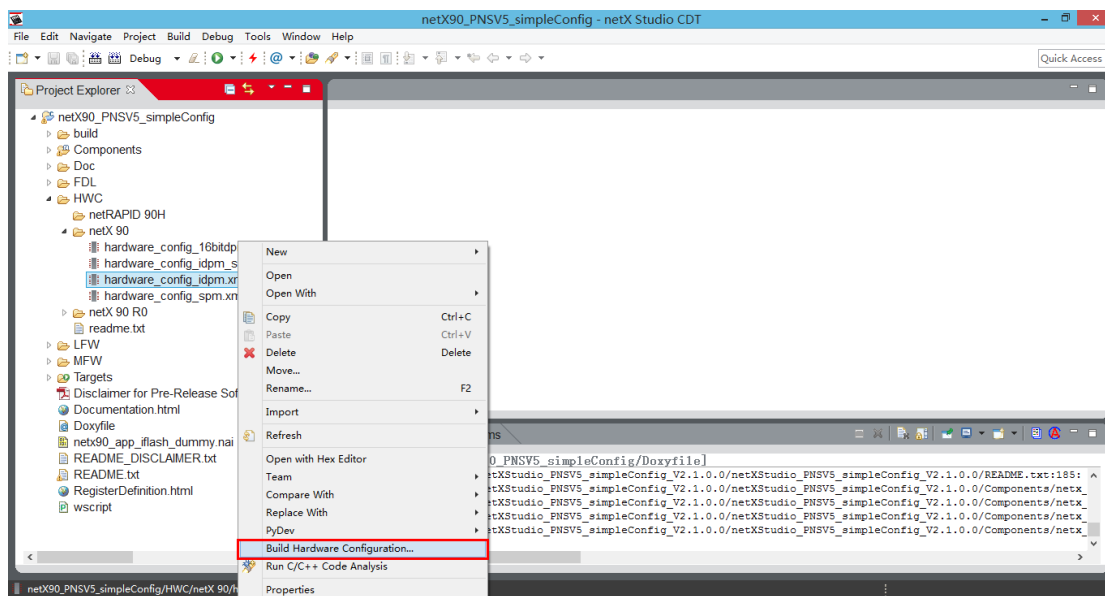


图 7 生成二进制格式硬件配置文件

文件生成完毕之后，会弹出一个保存窗口，首先生成基于 LMF 的配置文件，hardware_config_idpm.hwc，点击 OK 即可，如下图所示：

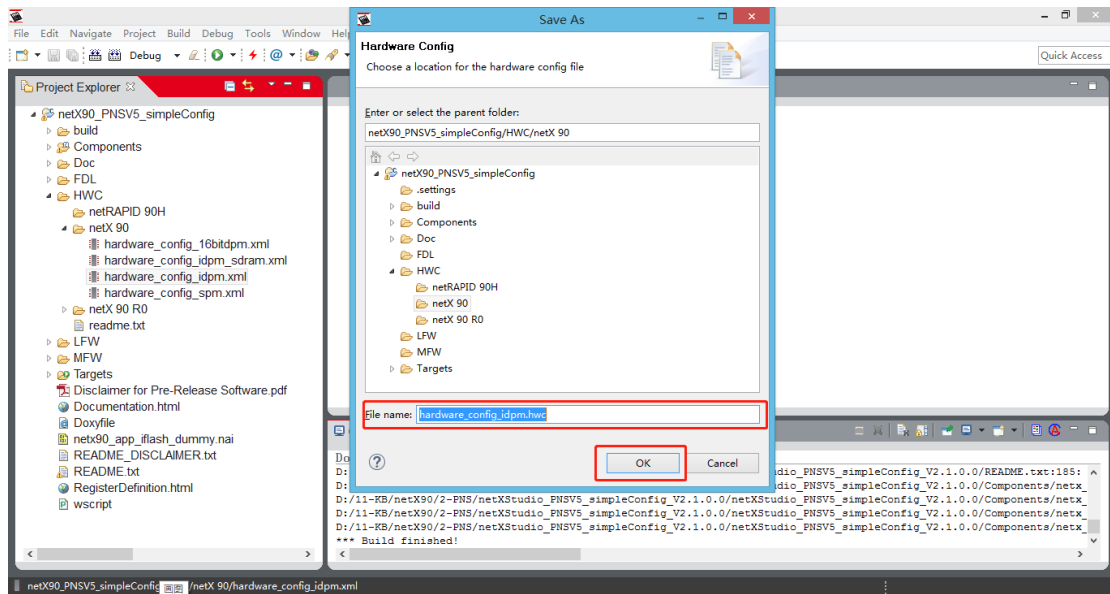


图 8 保存文件

保存过后，还会继续弹出窗口，生成基于 MFW 的二进制硬件配置文件，点击 OK 保存即可，如下图所示：

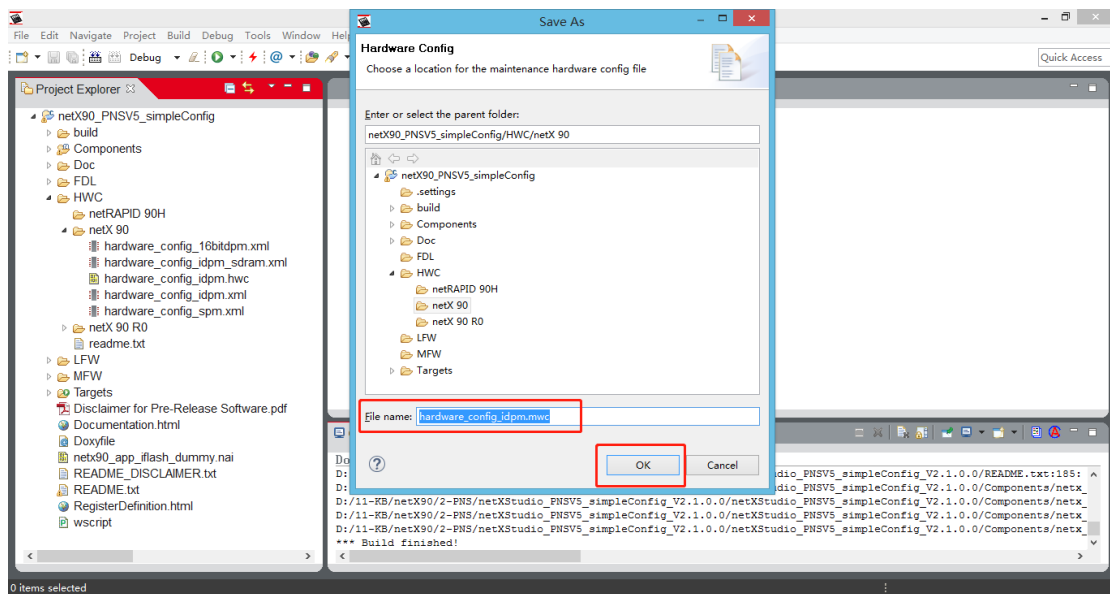


图 9 保存文件

（4）烧写硬件配置文件和协议栈固件

点击 Tool，选择 Flasher，如下图所示：

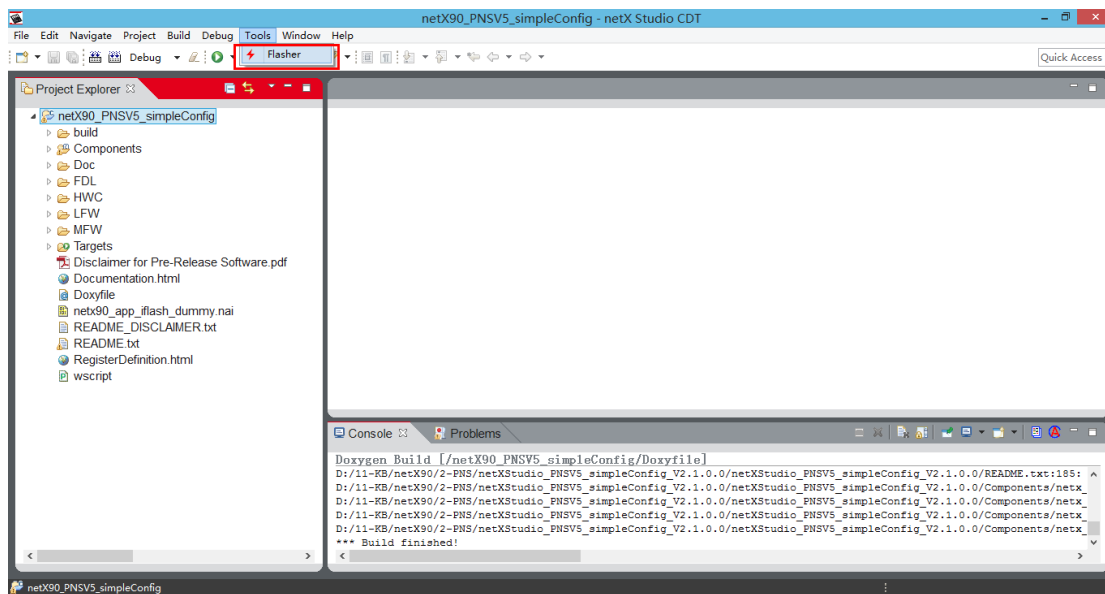


图 10 选择 Flasher 工具

或者可以直接点击上侧导航栏的小闪电按钮，进入之后，会自动扫描所连接的开发板，如下图所示：

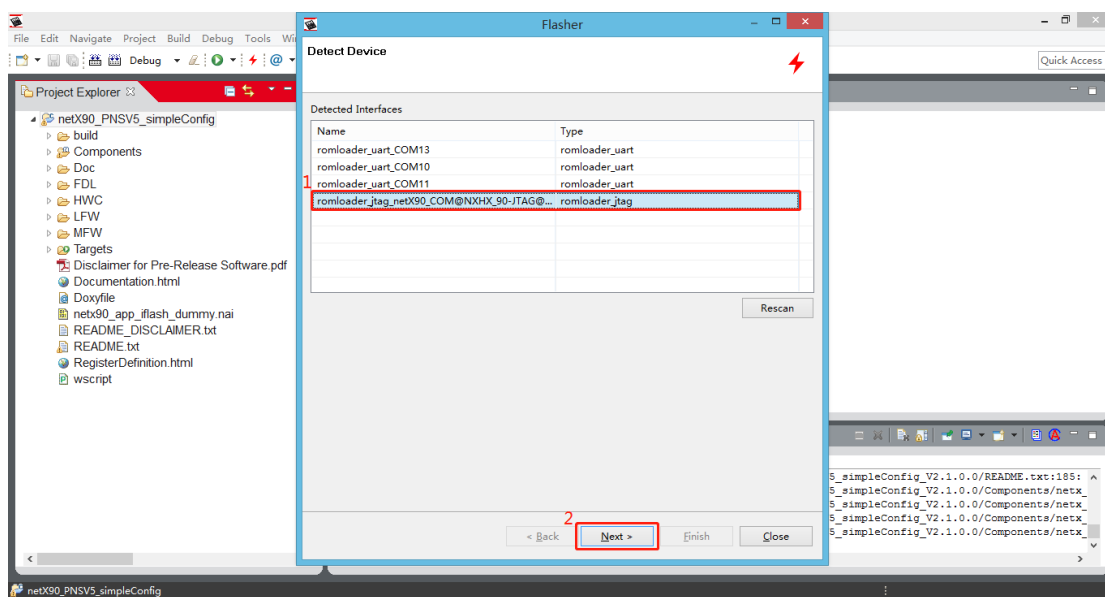


图 11 扫描设备

扫描到设备之后，点则，点击 Next，进入 Flasher，如下图所示：

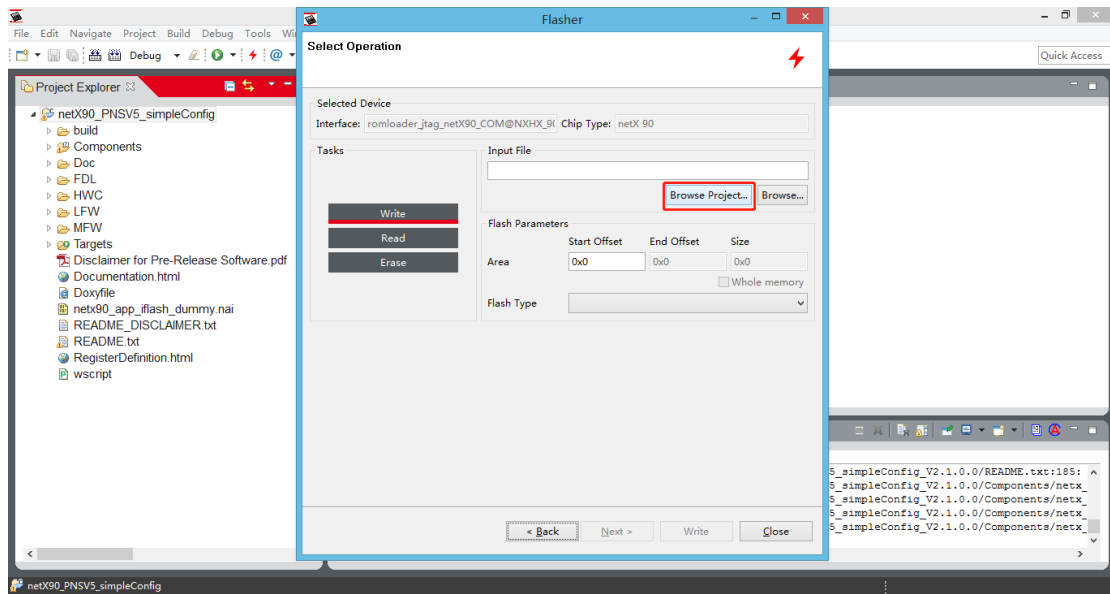


图 12 进入 Flasher 工具

选择 Brower Project, 选择硬件配置文件, 因本测试选择的 Loadable Firmware, 所以选择硬件配置文件时选择 hardware_config_idpm.hwc, 点击 OK 即可:

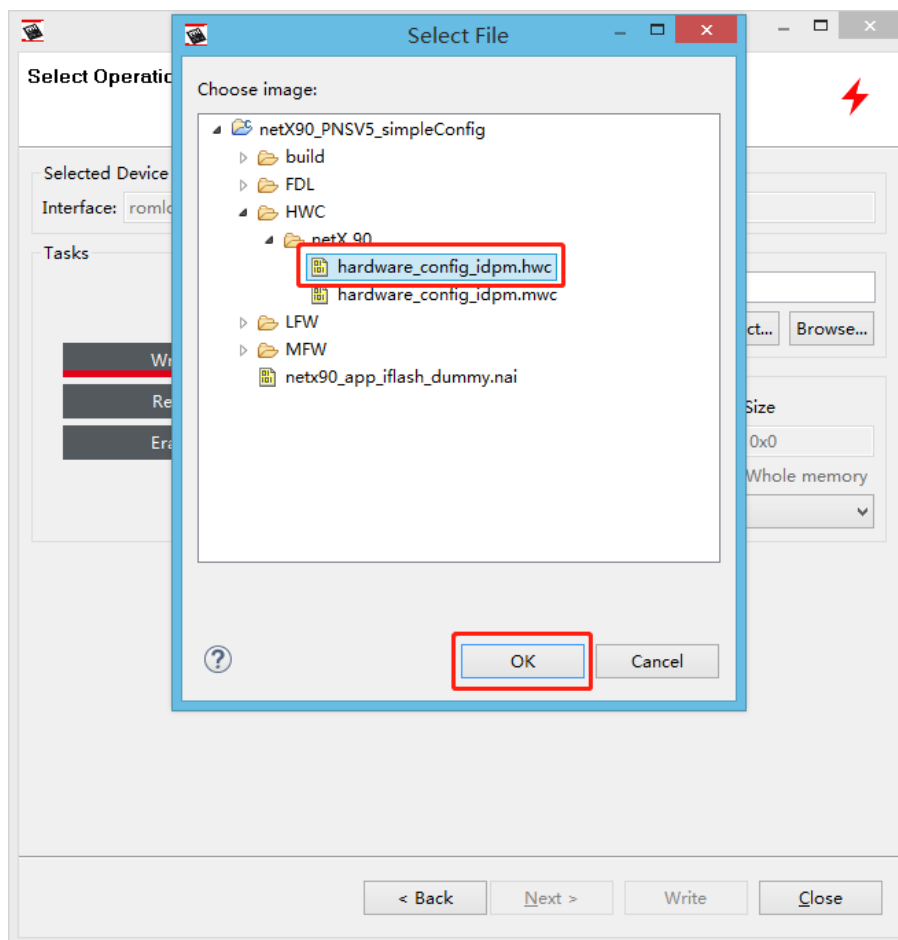


图 13 选择硬件配置文件

选择好硬件配置文件之后，Flash Type 自动选择为 Internal Flash 01 (COM)，点击 Write 按钮即可：

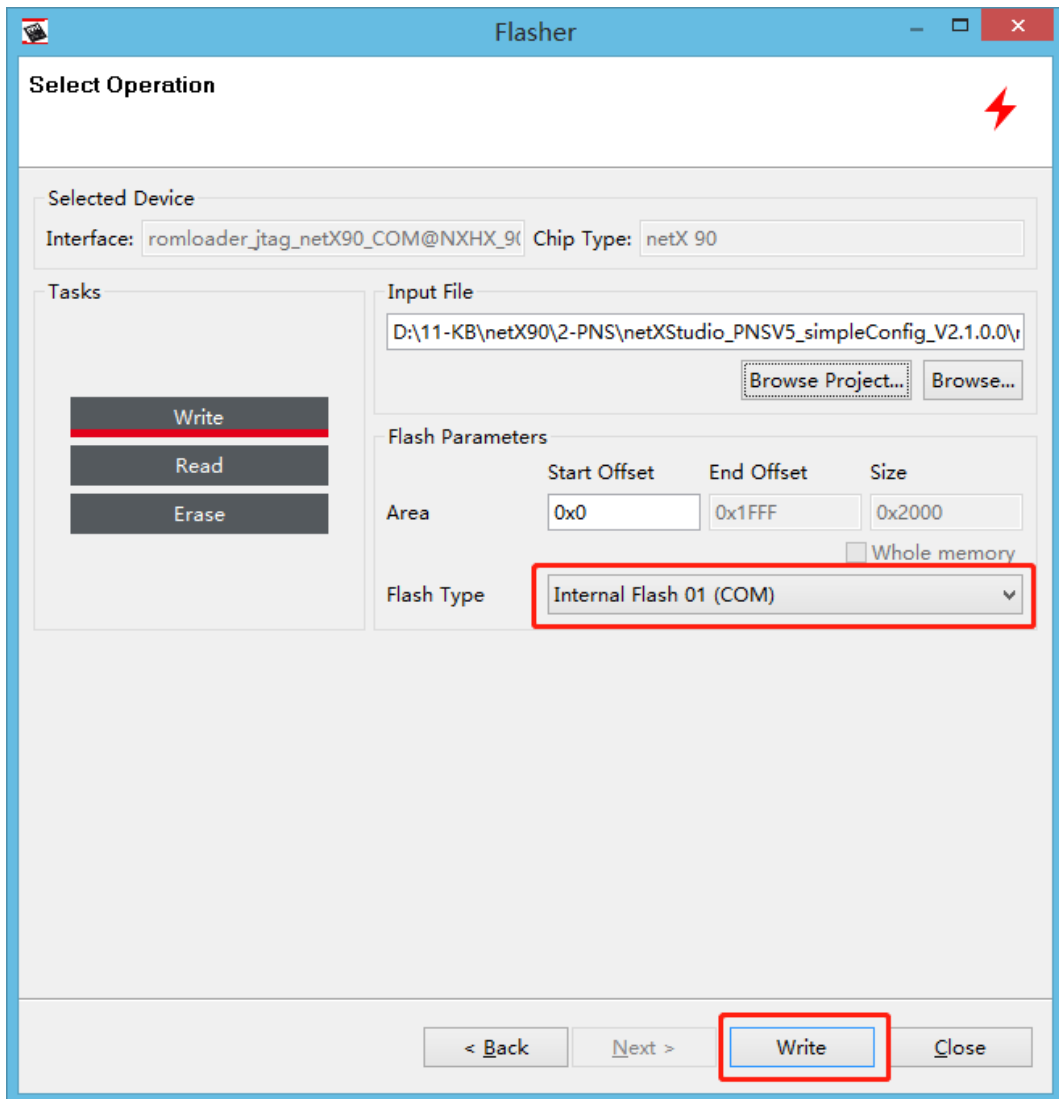


图 14 烧录硬件配置文件

烧写好硬件配置文件会跳出一个选择框，因还要继续烧写协议栈，点击 Yes 即可，如下图所示：

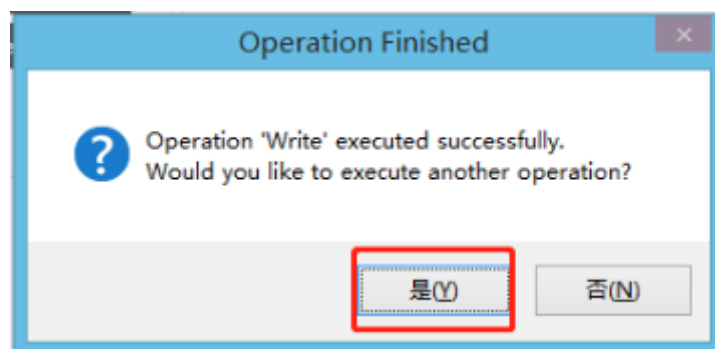


图 15 选择继续烧写

选择协议栈文件 X090D000.nxi，如下图所示：

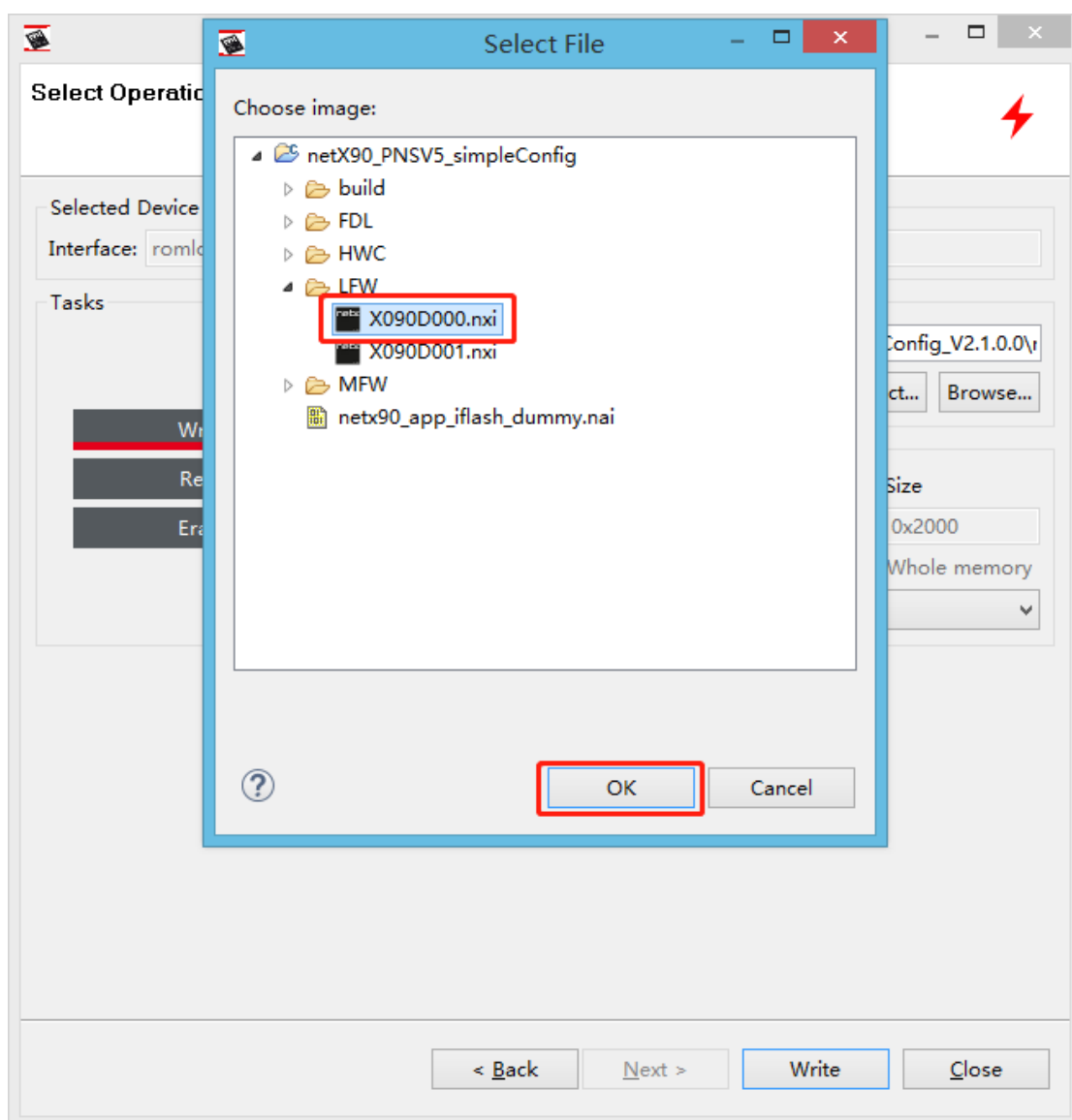


图 16 选择协议栈文件

与之前烧写硬件配置文件一样，点击 **Write** 进行烧写即可，如下图所示：

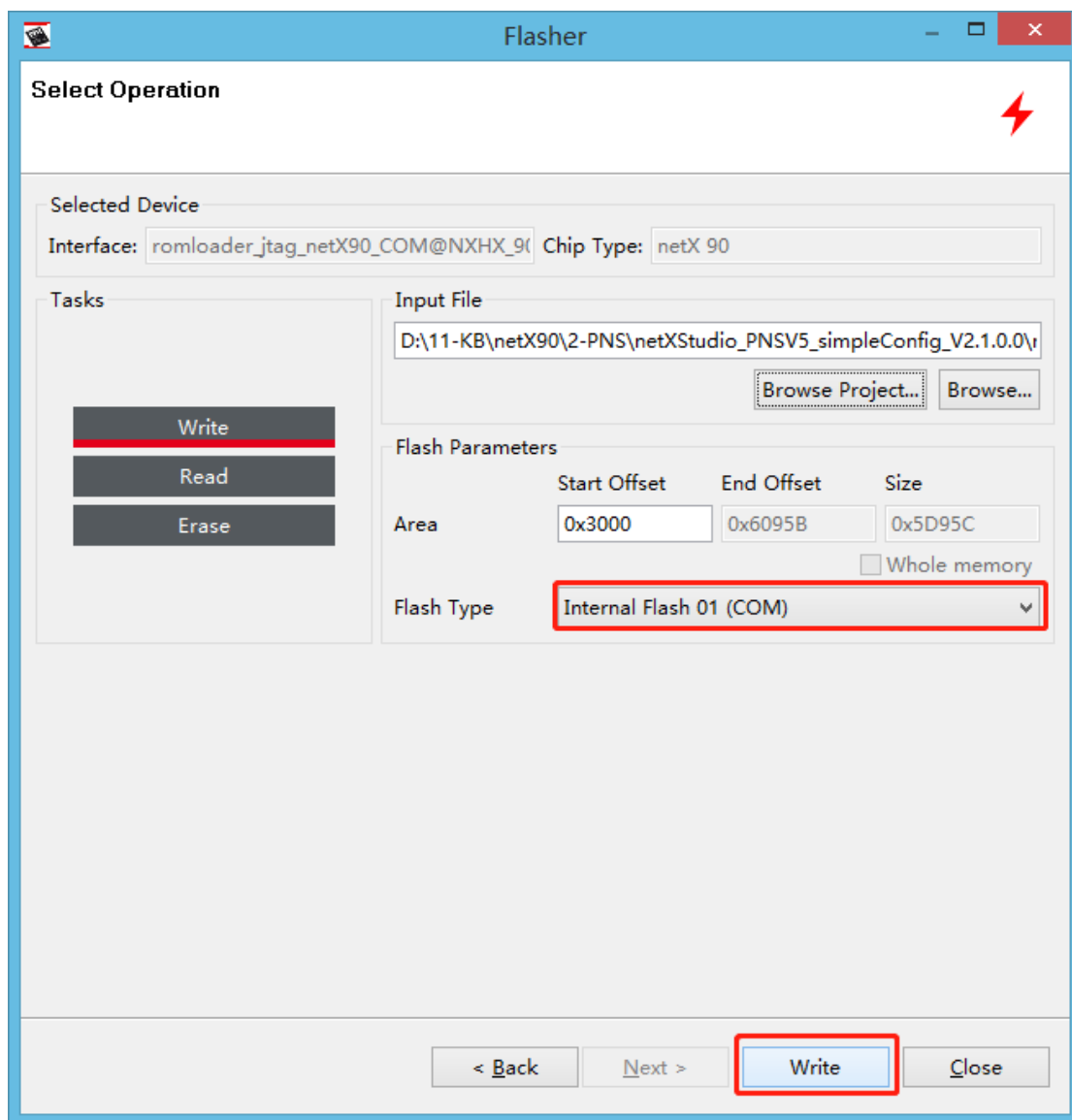


图 17 烧写协议栈文件

协议栈烧写完毕之后也会出现一个选择框，因烧写工作已完成，点击否即可，如下图所示：

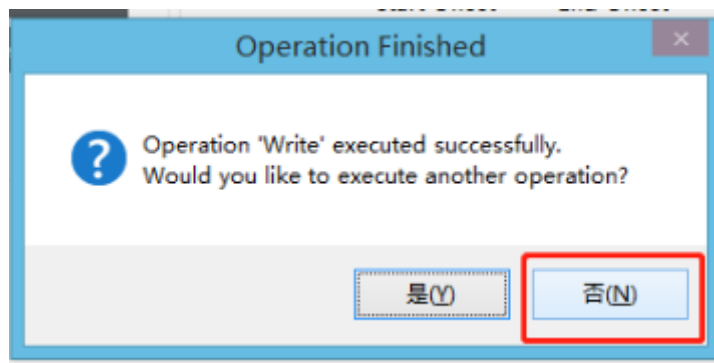


图 18 选择完成

NXHX 90-JTAG 配置工作已完成。

5.2 调试工程文件

NXHX 90-JTAG 开发板完成之后，可以在 netX Studio CDT 软件中调试应用程序，首先，设置调试相关参数，点击 Debug，选择 Set Startup Target，以确定所要测试的为：armv7em-none-eabi/4.9.3/netx90_app_iflash 如下图所示：

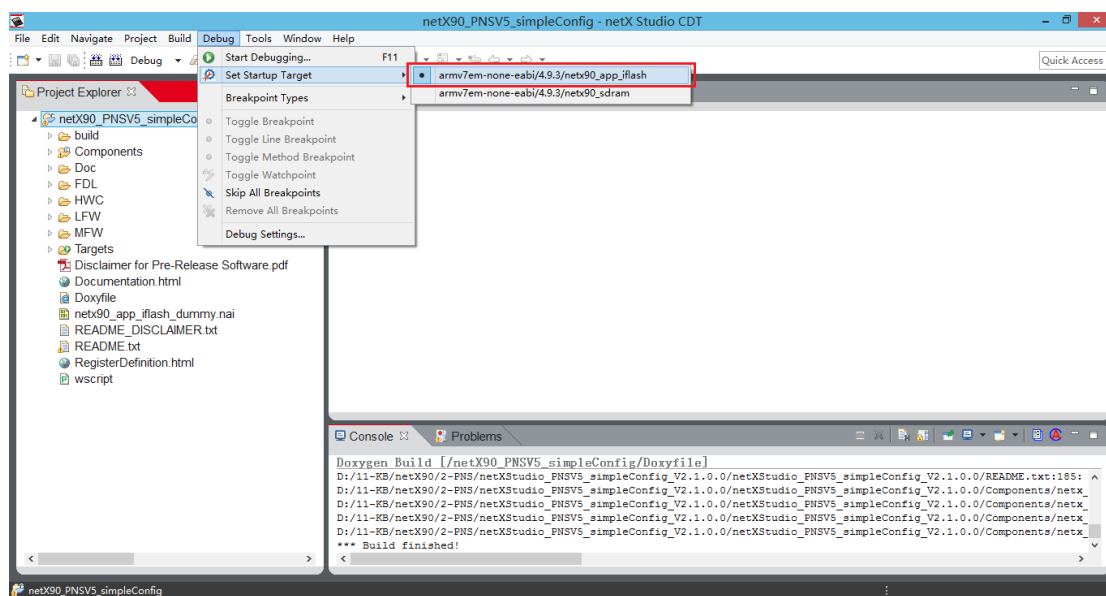


图 19 选择设置调试参数

点击 Start Debugging 之后，出现一个 Debug Setting 选择框，如下图所示，选择目标板为 NXHX-90，Debugger 为 NXHX-90 On-Board Debugger，点击 Debug 即可。

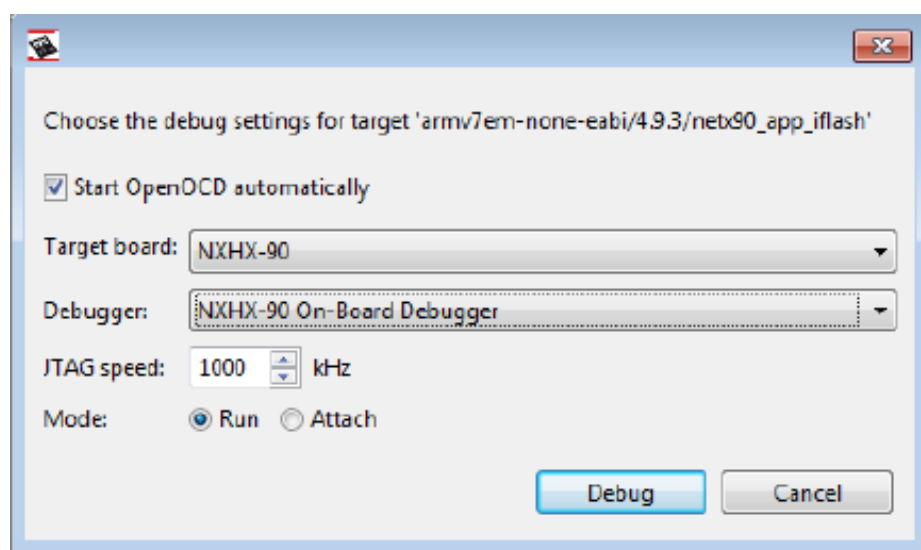


图 20 设置 Debug 目标

在 Debug 过程中，会出现一个选择框，是否将是否将应用程序烧写至 APP

端的 Internal Flash 中，选择 Yes 即可，如下图所示：

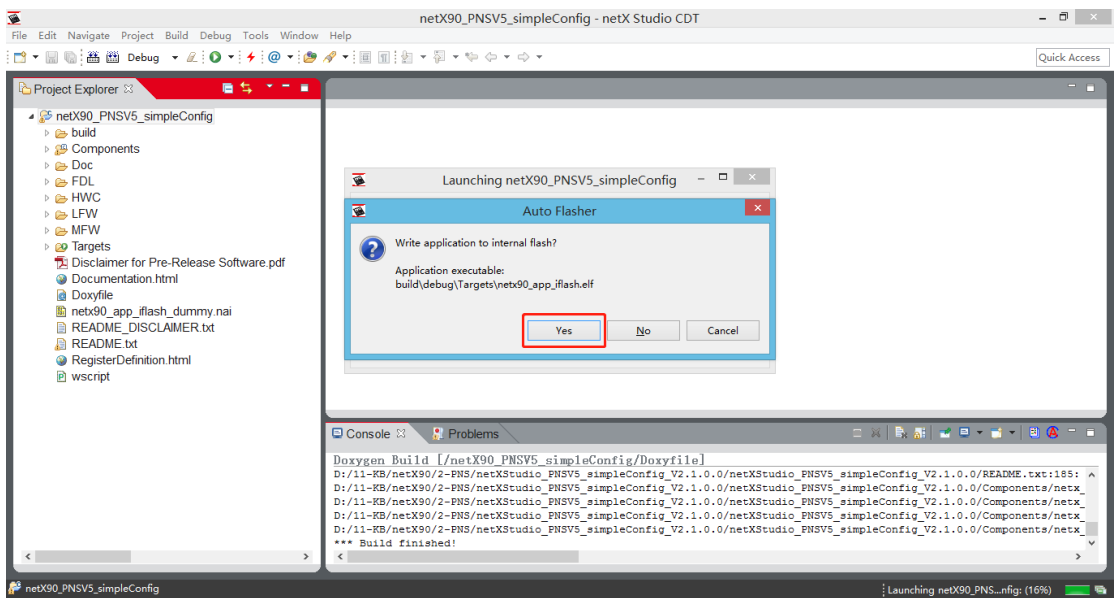


图 21 选择框

调试完成之后，可以看到应用程序已经运行，如下图所示：

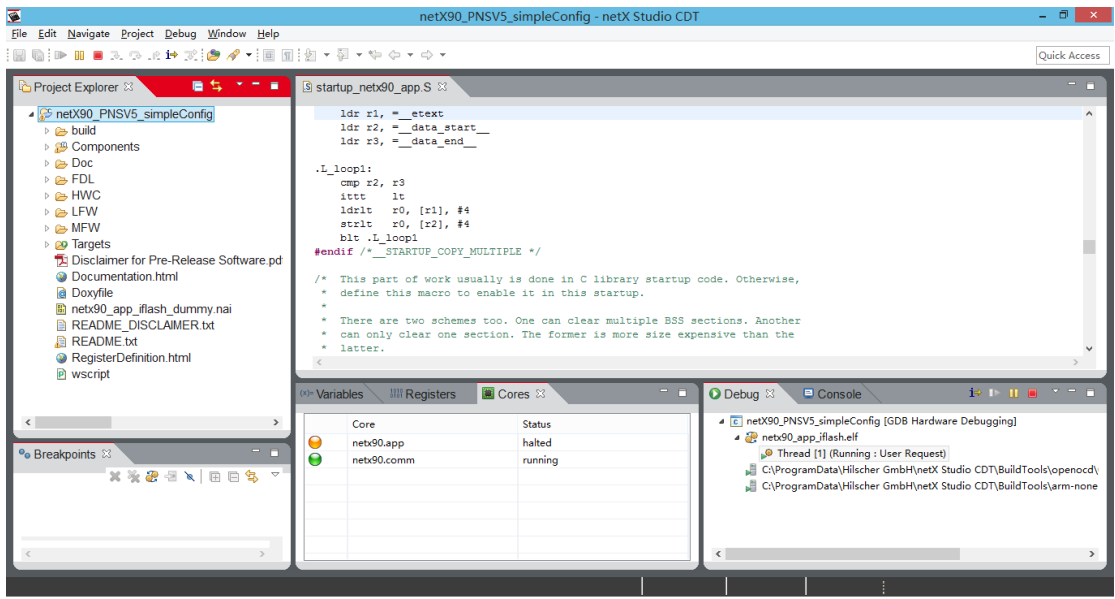


图 22 运行应用程序

5.3 通讯测试

关于 NXHX 90-JTAG 开发板那边的设置以及应用程序的调试已经完成，接下来可以与主站建立通讯，本文选择 PROFINET 主站为西门子 PLC1200，在博途中完成组态，从站设备描述文件可以在 netX Studio CDT 中复制出来，如下图所示：

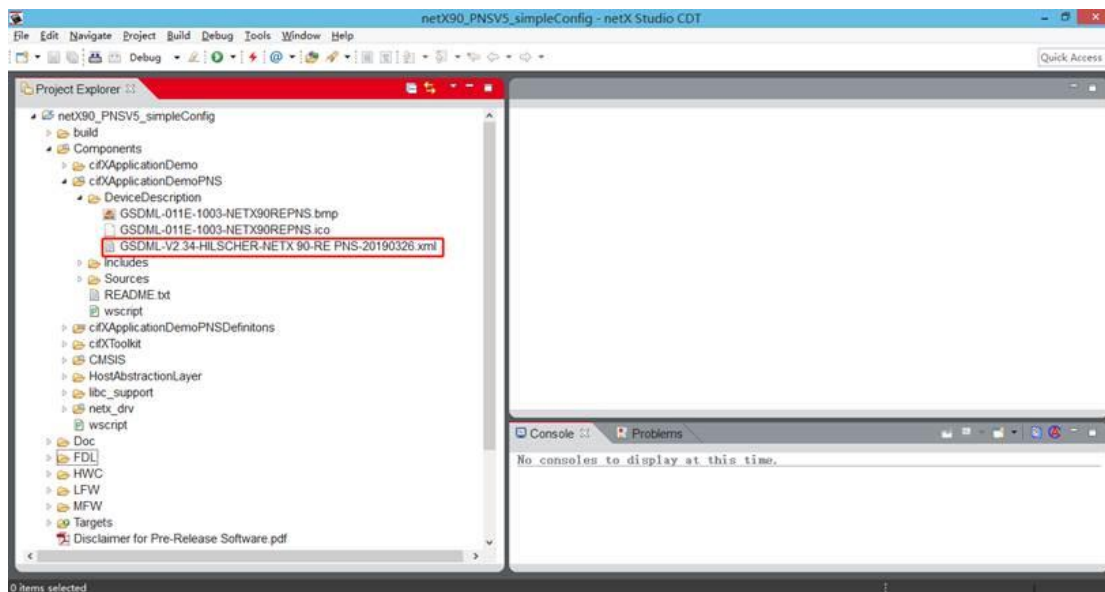


图 23 选择 netX90 设备描述文件

在博途中，创建组态工程，首先将从站设备描述文件导入博图软件，然后创建 PN 工程，因 netX90 的设备描述文件与应用程序相匹配，所以无需进行输入输出模块的设置，直接将配置信息下载到 PLC 即可。完成装载之后，可进行在线看通讯状态，如下图所示，NXHX 90-JTAG 与西门子 PLC 成功建立通讯。

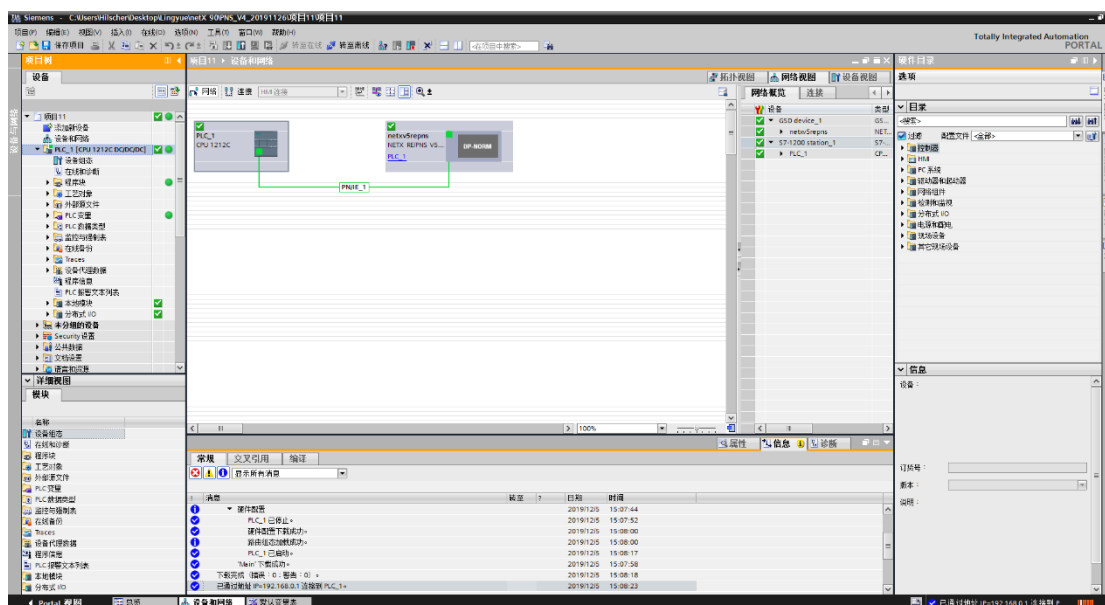


图 24 与主站建立通讯

6. 配有主 CPU 的解决方案实例介绍

netX90 可作为配有主 CPU 的通讯处理器，只采用其内部负责通讯的内核运行协议栈，而不是用应用程序内核。本文中，选择 STM32-F7 开发板作为主 CPU，

采用 netX90 基于 STM32 的应用案例作为主应用程序，主站为西门子 PLC 进行测试。

6.1 配置 NXHX 90-JTAG 开发板

配置 NXHX 90-JTAG 开发板与 netX90 作为单芯片解决方案时的步骤一样，前面第（1）（2）步不再做详细介绍。netX90 作为配有主 CPU 的通讯处理器时，不在启用其内部 idpm，而是通过 SPI 的方式连接搭配主机，所以在硬件配置中有不同，需选择 hardware_config_spm.xml 生成二进制硬件配置文件，如下图所示：

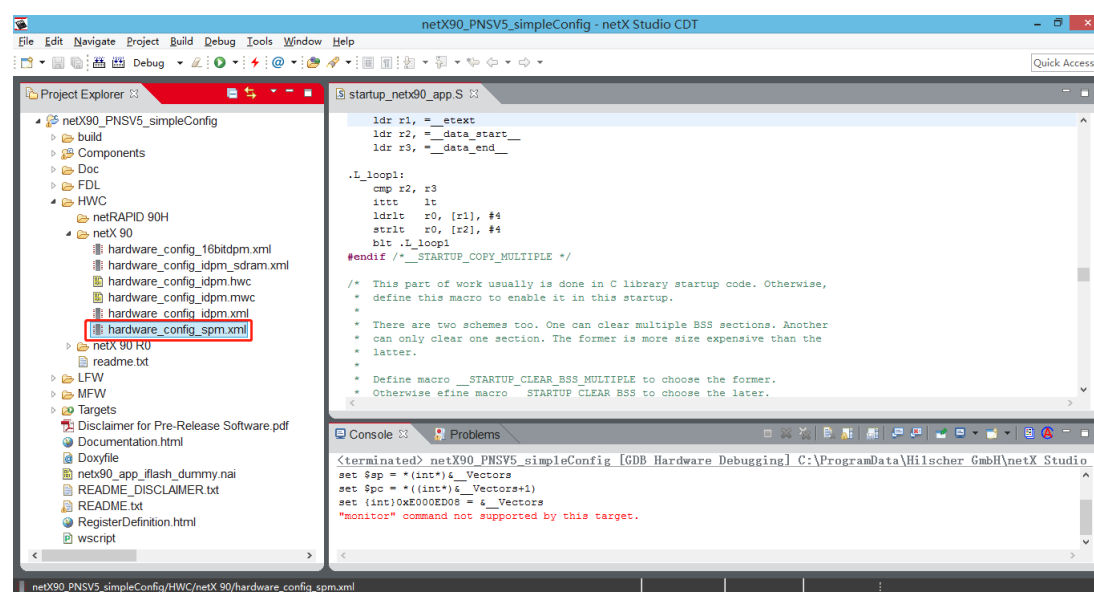


图 25 选择硬件配置 xml 文件

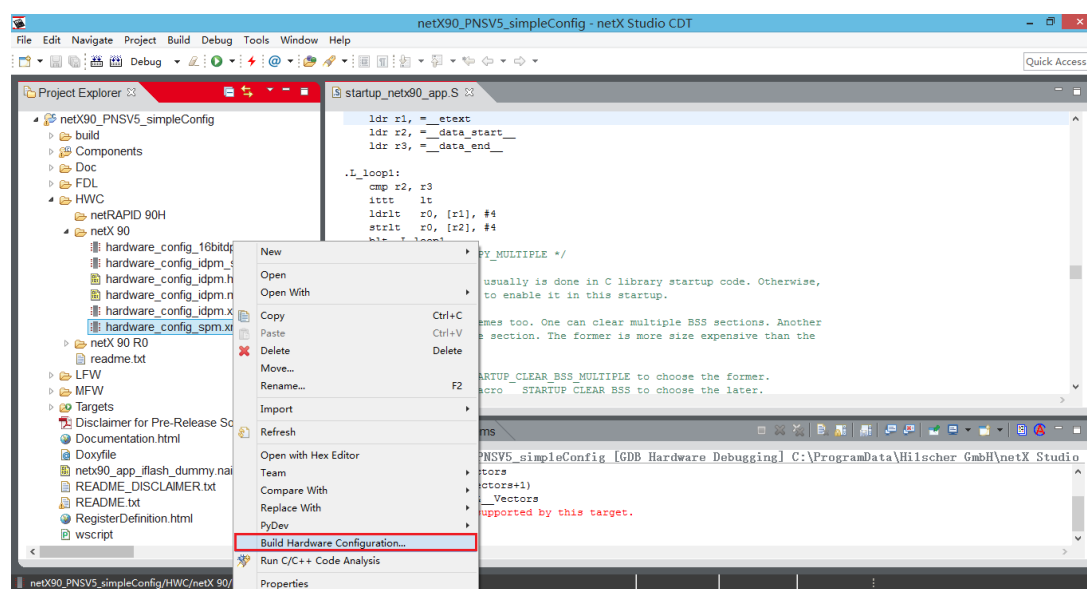


图 26 点击生成命令

生成二进制文件时，同样会生成基于 LFW 和 MFW 的两个二进制文件，都点击保存即可。然后将硬件配置文件和协议栈 hardware_config_spm.hwc 和协议栈文件 X090D000.nxi 烧写到开发板，并进行 Debug 即可。

6.2. 运行基于 STM32 的应用程序

在选择基于外部 CPU 进行通讯测试时，需要通过 SPI 引脚，与主 CPU 建立连接。然后，打开 System Workbench for STM32 软件，选择上侧导航栏 File→Import，导入工程文件，如下图所示：

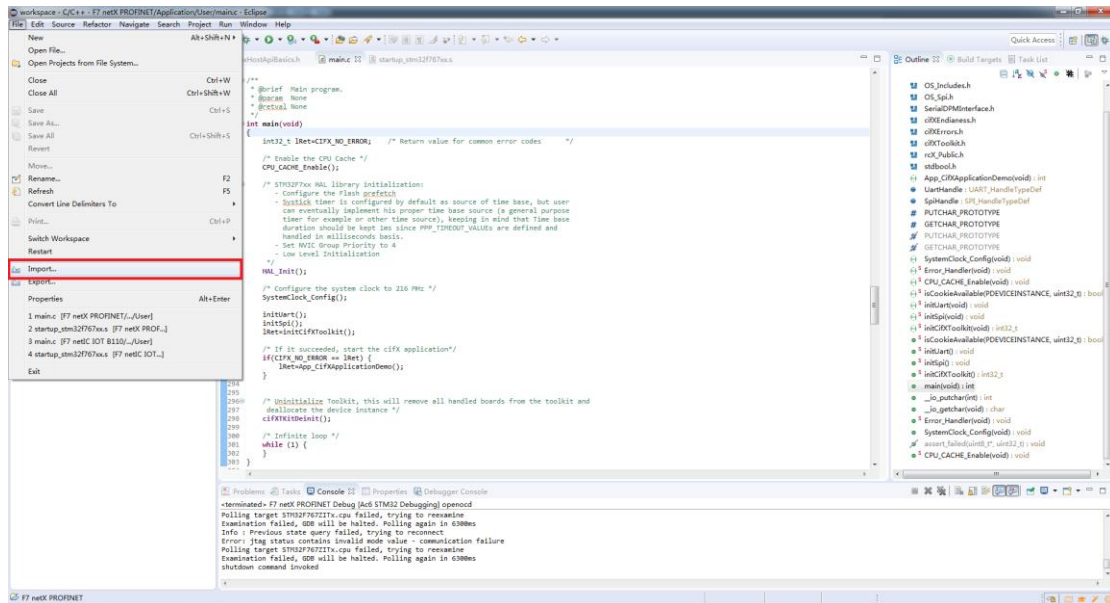


图 25 导入工程文件

在跳出的界面选择 Existing Projects into Workspace，然后点击 Next，选择将文件保存在 STM32 工作区。如下图所示：

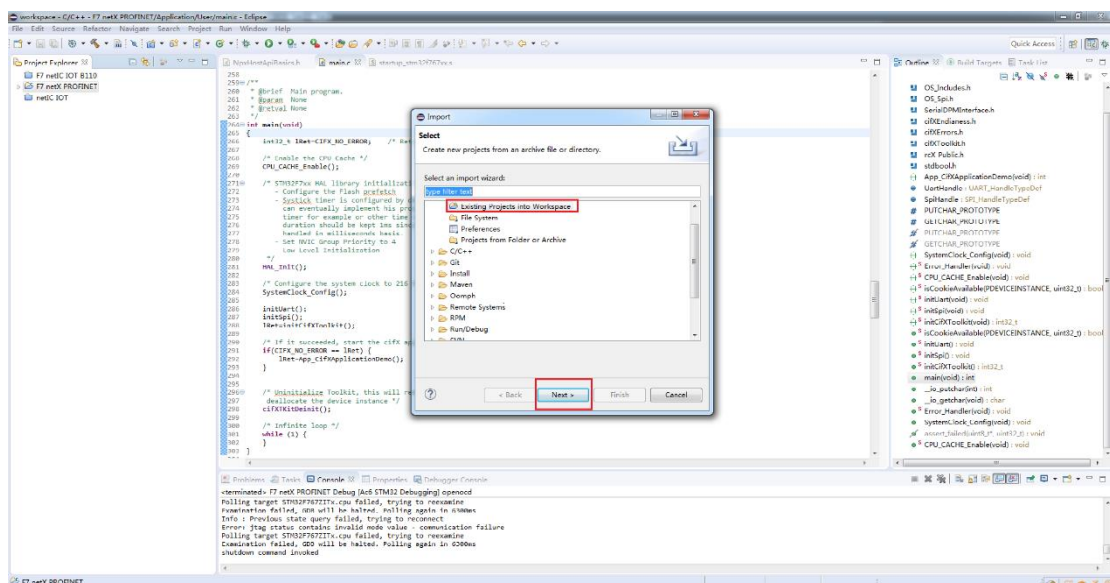


图 26 选择将文件保存

然后进入具体的工程文件选项，如下图所示：

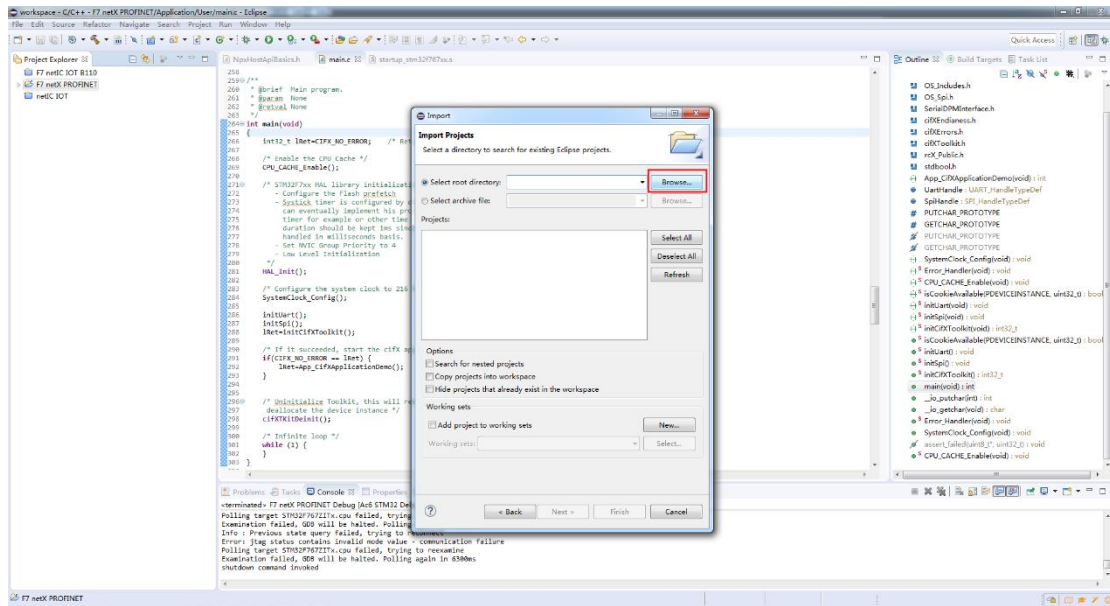


图 27 选择文件

点击 Brown，根据相应的路径选择 STM32 文件夹中的 Project，如下图所示：

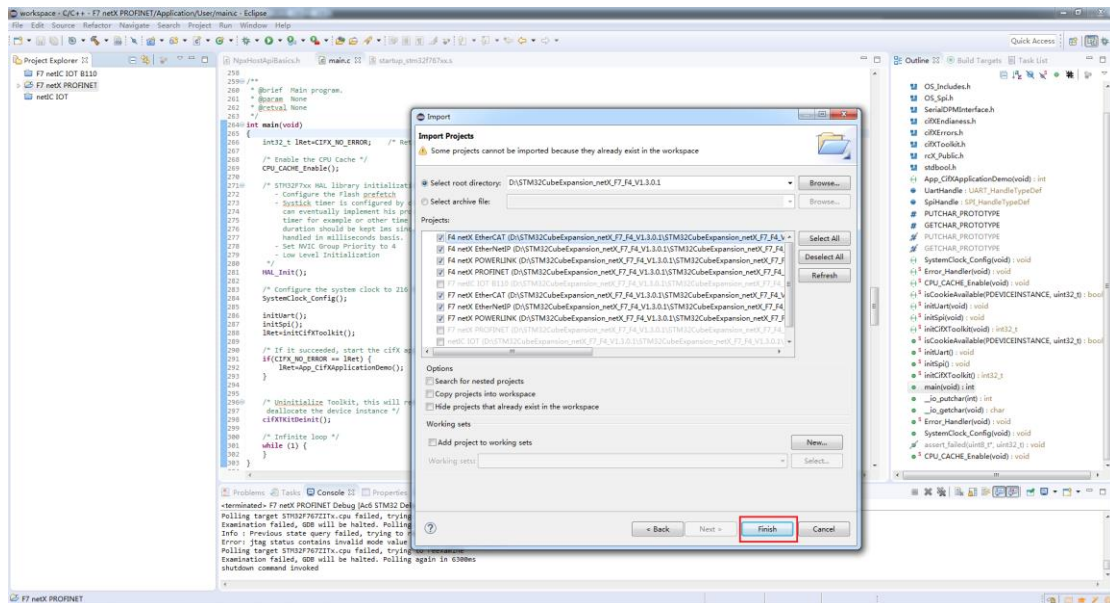


图 28 工程文件

赫优讯提供的资料中包含多种以太网实例，用户可根据自己的测试选择相应的文件，本文测试 PROFINET，所以可只选择 PROFINET 工程文件。编译整个工程，点击 Build→Build all，如下图所示：

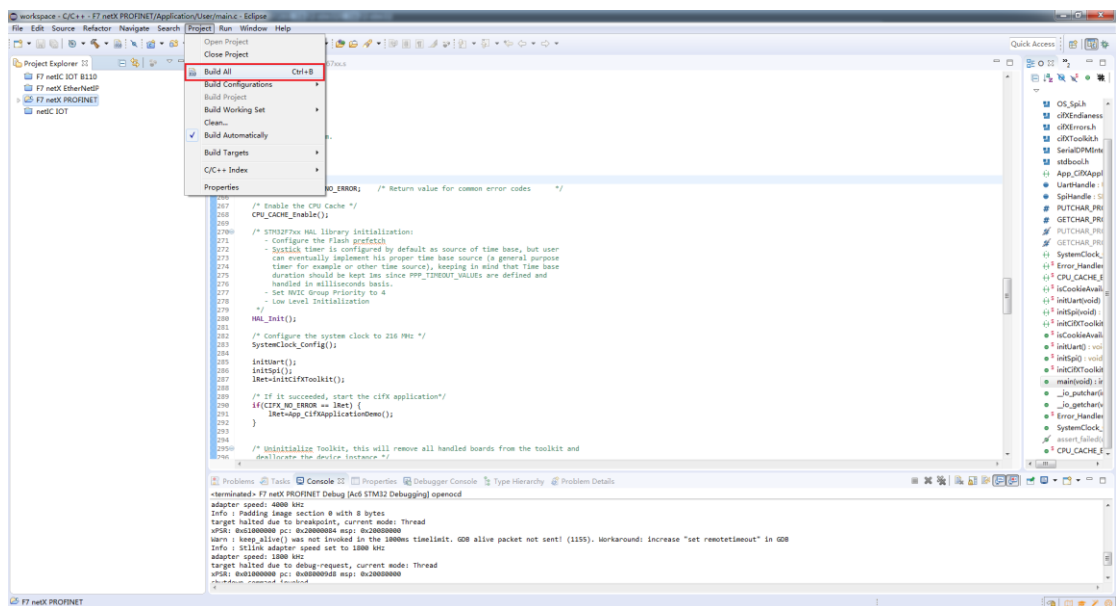


图 29 编译

编译好整个文件，进入程序调试模式，选择 Run→Debug，如下图所示：

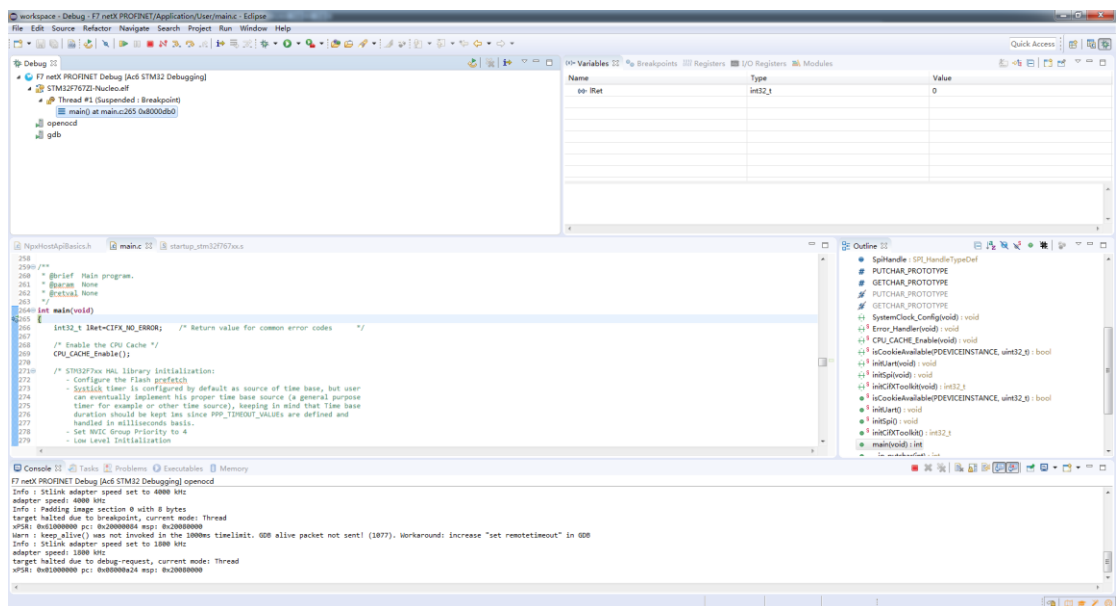


图 30 程序调试

6.3 通讯测试

与单芯片解决方案一样，在博图软件中创建组态工程，进行通讯测试，由下图可见，当应用程序运行起来之后，通讯成功，同时采用串口工具 Tera Term，可以查看应用程序打印信息，以及周期数据的交换情况，如下图所示：

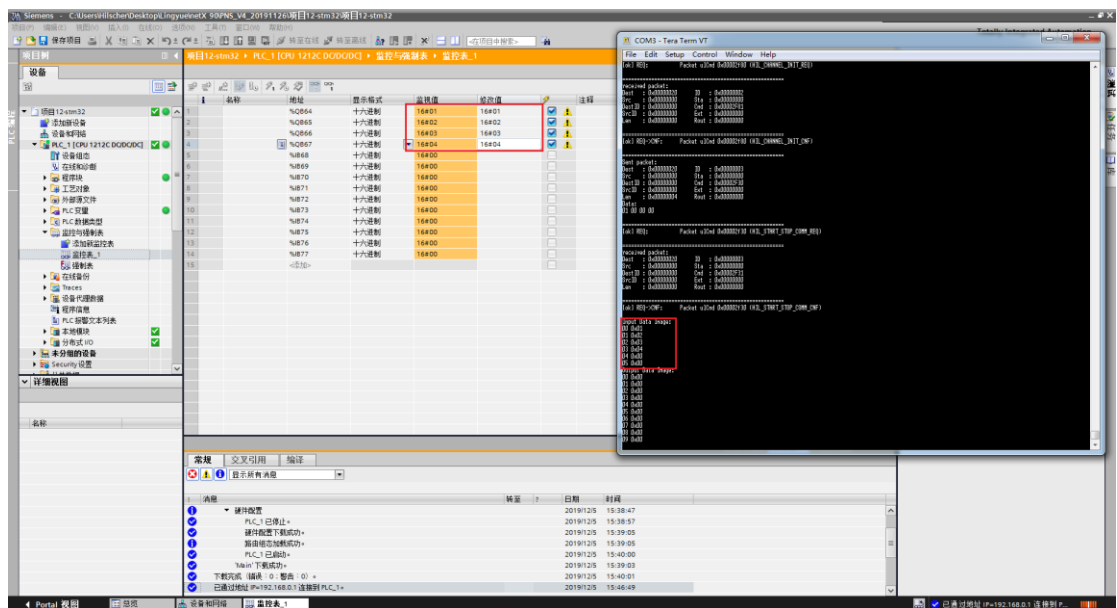


图 31 通讯测试

7. 总结

在本文的测试中，netX90 无论是作为单芯片解决方案还是作为配有主 CPU 的通讯处理器解决方案，在赫优讯提供的应用程序上都可以方便快捷的实现 PROFINET 从站的开发。此外，赫优讯也提供其他实时以太网开发的应用案例，比如：EtherCAT Slave、Ethernet/IP Adapter、Open Modbus TCP 等。