



Gowin USB 编程下载线

用户指南

UG112-1.4.3,2025-08-29

版权所有 © 2025 广东高云半导体科技股份有限公司

GOWIN高云、Gowin、高云均为广东高云半导体科技股份有限公司注册商标，本手册中提到的其他任何商标，其所有权利属其拥有者所有。未经本公司书面许可，任何单位和个人都不得擅自摘抄、复制、翻译本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

免责声明

本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止反言或其它方式授予任何知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，高云半导体概不承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。高云半导体对文档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，高云半导体保留修改文档中任何内容的权利，恕不另行通知。高云半导体不承诺对这些文档进行适时的更新。

版本信息

日期	版本	说明
2017/03/28	1.0	初始版本。
2022/07/15	1.1	新增 PL-U2X-Cable 下载线的说明。
2022/07/21	1.1.1	更新“图 2-4 下载线功能框图”。
2023/07/20	1.2	更新下载线驱动相关功能。
2023/10/31	1.2.1	更新“第 2 章下载线介绍”中的“图 2-1 PL-USB-Cable 下载线外观示意图”和“图 2-2 PL-U2X-Cable 下载线外观示意图”。
2024/12/13	1.3	<ul style="list-style-type: none">● 更新“2.3 功能框图”中的下载线功能框图。● 新增“3 下载线驱动”中的“3.1.3 MacOS”和“3.2.3 MacOS”。
2025/02/07	1.4	新增“2.7 通信协议连接”。
2025/03/14	1.4.1	更新“图 2-11 UART 连接示意图 (PL-USB-Cable V4.1 版本下载线)”。
2025/06/13	1.4.2	<ul style="list-style-type: none">● 完善下载线版本名称描述。● 更新“图 2-11 UART 连接示意图 (PL-USB-Cable V4.1 版本下载线)”。
2025/08/29	1.4.3	更新“2.7.2 SPI 协议连接”中“图 2-8 SPI 连接示意图”。

目录

目录	i
图目录.....	iii
表目录.....	v
1 关于本手册	1
1.1 手册内容	1
1.2 适用产品	1
1.3 相关文档	1
1.4 术语、缩略语	3
1.5 技术支持与反馈	3
2 下载线介绍	4
2.1 外观及组成	4
2.2 特点	6
2.3 功能框图	6
2.4 信号定义	7
2.5 电气特性	8
2.6 ESD 特性	8
2.7 通信协议连接	9
2.7.1 JTAG 协议连接.....	9
2.7.2 SPI 协议连接.....	9
2.7.3 I2C 协议连接	10
2.7.4 UART 协议连接.....	11
3 下载线驱动	12
3.1 PL-USB-Cable 下载线驱动	12
3.1.1 Windows	12

3.1.2 Linux	17
3.1.3 MacOS	17
3.2 PL-U2X-Cable 下载线驱动.....	18
3.2.1 Windows	18
3.2.2 Linux	20
3.2.3 MacOS	21
3.3 Linux 系统下 USB-Cable 的权限配置	21
3.3.1 Makefile	21
3.3.2 Gowin_USB_Cable_Install.sh	22

图目录

图 2-1 PL-USB-Cable 下载线外观示意图	4
图 2-2 PL-U2X-Cable 下载线外观示意图	5
图 2-3 盒内清单	5
图 2-4 下载线功能框图 (JTAG/UART)	6
图 2-5 下载线功能框图 (JTAG/I2C)	7
图 2-6 下载线功能框图(JTAG/SSPI/SERIAL)	7
图 2-7 JTAG 连接示意图	9
图 2-8 SPI 连接示意图	10
图 2-9 I2C 连接示意图 (PL-USB-Cable V4.1 & PL-U2X-Cable V5.1 下载线)	10
图 2-10 I2C 连接示意图 ((PL-USB-Cable V4.0 & PL-U2X-Cable V5.0 下载线)	11
图 2-11 UART 连接示意图 (PL-USB-Cable V4.1 版本下载线)	11
图 3-1 高云云源软件界面	12
图 3-2 高云云源编程器	12
图 3-3 驱动界面	12
图 3-4 开始解压下载线驱动程序	13
图 3-5 下载线驱动程序解压中	13
图 3-6 下载线驱动程序完成	14
图 3-7 协议许可	14
图 3-8 安装下载线驱动程序中	15
图 3-9 完成下载线驱动程序安装	15
图 3-10 PC 端识别下载线驱动界面	16
图 3-11 Programmer.exe 界面	16
图 3-12 高云云源编程器 Linux 版本	17
图 3-13 programmer 所在路径	17

图 3-14 驱动界面	18
图 3-15 驱动安装位置选择界面	18
图 3-16 驱动安装完毕	19
图 3-17 选择“List All Device”选项	19
图 3-18 选择需要安装驱动的设备	20
图 3-19 选择要安装的驱动程序	20
图 3-20 文件列表	21
图 3-21 Makefile 普通用户安装示例	21
图 3-22 Makefile root 用户安装示例	22
图 3-23 脚本安装示例	22

表目录

表 1-1 术语、缩略语	3
表 2-1 JTAG 接口信号定义	7
表 2-2 USB 接口信号定义	8
表 2-3 极限工作参数	8
表 2-4 VCC 推荐工作参数	8

1 关于本手册

1.1 手册内容

本手册主要分为两个部分：

1. 介绍 Gowin USB 编程下载线的特点、功能、信号定义等。
2. 介绍 Gowin USB 编程下载线的驱动安装、下载使用等。

为了描述方便，Gowin USB 编程下载线以下简称为下载线。

1.2 适用产品

本手册中所述下载线适用于所有高云半导体 FPGA 产品。

1.3 相关文档

通过登录[高云半导体网站](#)可以下载、查看以下相关文档：

- [UG290, Gowin FPGA 产品编程配置手册](#)
- [UG704, Arora V 138K FPGA 产品编程配置手册](#)
- [UG714, Arora V 25K FPGA 产品编程配置手册](#)
- [UG718, Arora V 60K FPGA 产品编程配置手册](#)
- [DS100, GW1N 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS173, GW1N 系列 FPGA 产品\(车规级\)数据手册](#)
- [UG103, GW1N 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS117, GW1NR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG119, GW1NR 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS821, GW1NS 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG823, GW1NS 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS841, GW1NZ 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS845, GW1NZ 系列 FPGA 产品\(车规级\)数据手册](#)

- [UG843, GW1NZ 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [UG846, GW1NZ 系列 FPGA 产品\(车规级\)封装与管脚手册](#)
- [DS861, GW1NSR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG863, GW1NSR 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS881, GW1NSER 系列安全 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG884, GW1NSER 系列安全 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS891, GW1NRF 系列蓝牙 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG893, GW1NRF 系列蓝牙 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS102, GW2A 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS208, GW2A 系列 FPGA 产品\(车规级\)数据手册](#)
- [UG111, GW2A 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS226, GW2AR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG229, GW2AR 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS961, GW2ANR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG963, GW2ANR 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS971, GW2AN-18X & 9X 器件数据手册](#)
- [UG973, GW2AN-18X & 9X 器件封装与管脚手册](#)
- [DS976, GW2AN-55 器件数据手册](#)
- [UG975, GW2AN-55 器件封装与管脚手册](#)
- [DS1103, GW5A 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS1113, GW5A 系列 FPGA 产品数据手册\(车规级\)](#)
- [UG1101, GW5A 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS981, GW5AT 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [DS1111, GW5AT 系列 FPGA 产品数据手册\(车规级\)](#)
- [UG983, GW5AT 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS1108, GW5AR 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG1109, GW5AR 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS1118, GW5ART 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG1233, GW5ART 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS1105, GW5AS 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG1106, GW5AS 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)
- [DS1239, GW5AST 系列 FPGA 产品数据手册](#)
- [UG1102, GW5AST 系列 FPGA 产品封装与管脚手册](#)

1.4 术语、缩略语

表 1-1 中列出了本手册中出现的相关术语、缩略语及相关释义。

表 1-1 术语、缩略语

术语、缩略语	全称	含义
FPGA	Field-Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
JTAG	Joint Test Action Group	联合测试行动组
SPI	Serial Peripheral Interface	串行外设接口
I2C	Inter-Integrated Circuit	两线式串行总线
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter	通用异步收发器

1.5 技术支持与反馈

高云半导体提供全方位技术支持，在使用过程中如有任何疑问或建议，可直接与公司联系：

网址：www.gowinsemi.com

E-mail：support@gowinsemi.com

Tel: +86 755 8262 0391

2 下载线介绍

Gowin USB 编程下载线主要用于将高云半导体云源软件生成的 bit 数据流文件下载到高云半导体 FPGA 芯片或外部存储设备中。Gowin USB 编程下载线分为 PL-USB-Cable 和 PL-U2X-Cable 两个版本。

2.1 外观及组成

PL-USB-Cable 下载线外观示意图如图 2-1 所示。

图 2-1 PL-USB-Cable 下载线外观示意图



PL-U2X-Cable 下载线外观示意图如图 2-2 所示。

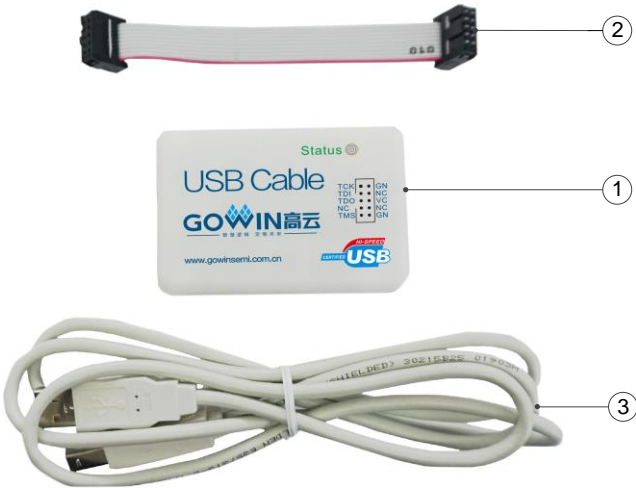
图 2-2 PL-U2X-Cable 下载线外观示意图



如图 2-3 所示，除下载线①外，Gowin USB 编程下载线盒内还含有一条排线②及一根连线线缆③，清单如下：

- 1. 下载线 1 个
- 2. 10Pin 排线 1 条
- 3. USB-A 转 USB-B 型连线线缆 1 根

图 2-3 盒内清单



- ① 下载线
- ② 排线
- ③ 连线线缆

注！
排线②中红色线为 Pin1(TCK).

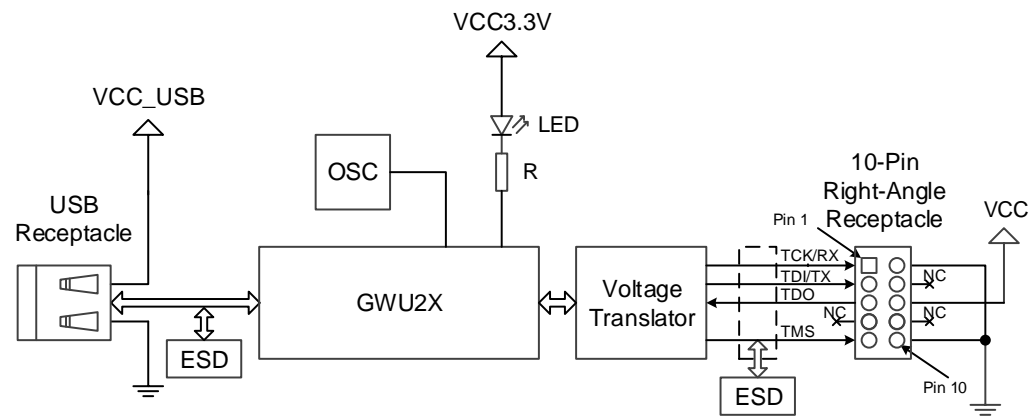
2.2 特点

特点 \ 下载线	PL-USB-Cable	PL-U2X-Cable
JTAG 接口速率	最高速率可达 30MHz (V4.1 及以上版本)	固定为 1.33MHz (V5.1 及以上版本)
协议	支持 I2C 和 UART (V4.1 及以上版本)	支持 I2C (V5.1 及以上版本)
操作系统	支持 Windows、Linux 和 MacOS 等主流操作系统。	
适用产品	支持高云半导体所有系列 FPGA 产品。	
二进制文件下载	通过 JTAG, SPI, I2C, UART 等协议可实现对 FPGA 内部 SRAM、片内 Flash、片外 Flash 比特流文件下载。	
USB 接口	DC+5V 供电。	
JTAG 接口	支持 1.2V~3.3V 电平标准编程下载。	
指示灯	LED 电源、下载指示。	
环保认证	符合 RoHS 标准。	

2.3 功能框图

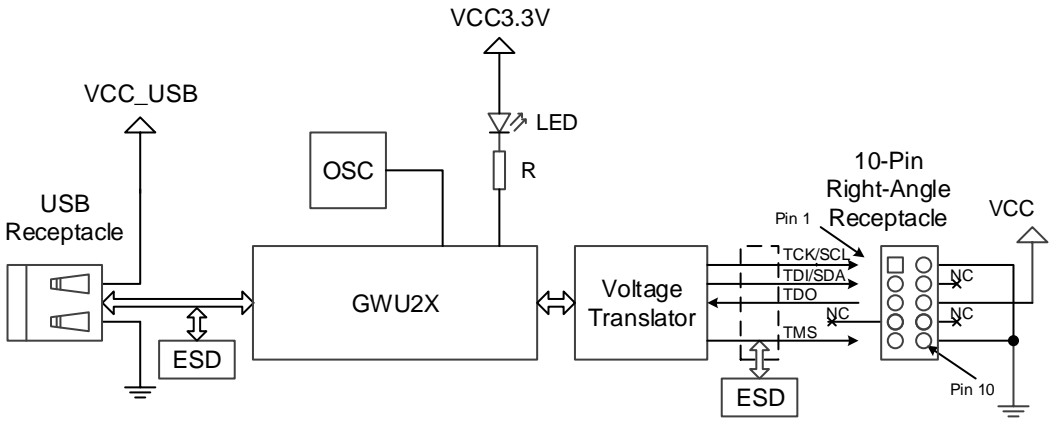
下载线功能框图主要由 USB 接口插座、ESD、OSC、USB 接口电路、FPGA、LED、电平转换电路和 JTAG 插座组成，可支持高云所有系列 FPGA 产品的 JTAG 下载，实现对 FPGA SRAM、片内 Flash、片外 Flash 比特流文件的下载，同时还可以支持高云半导体 FPGA 产品的在线逻辑分析仪。

图 2-4 下载线功能框图 (JTAG/UART)



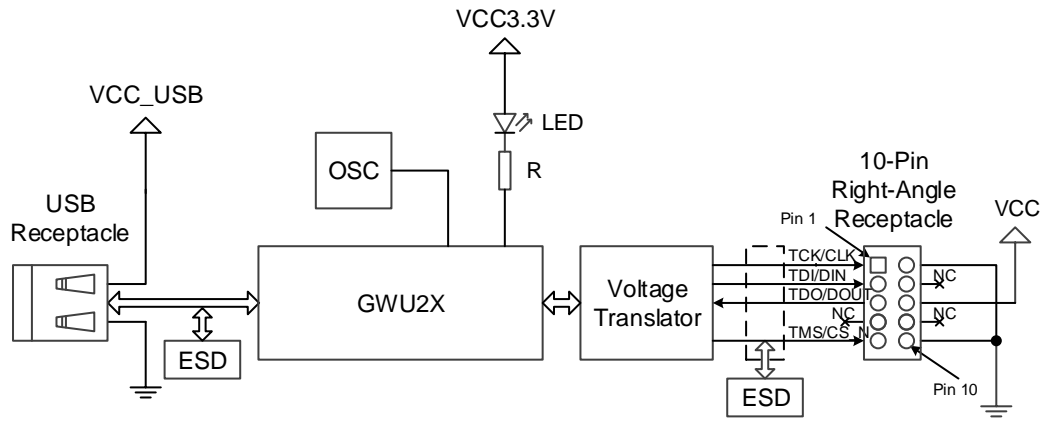
注！
仅 PL-USB-Cable V4.1 及以后版本支持 UART。

图 2-5 下载线功能框图 (JTAG/I2C)



注！
PL-USB-Cable V4.1 及以后版本和 PL-U2X-Cable V5.1 及以上版本支持 I2C。使用 I2C 时，TDO 需要悬空。

图 2-6 下载线功能框图(JTAG/SSPI/SERIAL)



2.4 信号定义

表 2-1 JTAG 接口信号定义

管脚序号	信号名称	方向	描述
1	TCK	O	时钟信号
2	GND	-	地
3	TDI	O	发到设备的数据
4	NC	-	-
5	TDO	I	来自设备的数据
6	VCC		设备端输入 VCC
7	NC	-	-
8	NC	-	-

管脚序号	信号名称	方向	描述
9	TMS	O	状态机控制信号
10	GND	-	地

表 2-2 USB 接口信号定义

管脚序号	信号名称	方向	描述
1	VCC_USB	I	USB 侧输入电源
2	USB_D+	I/O	USB 接口差分数据
3	USB_D-	I/O	USB 接口差分数据
4	GND	-	电源地

2.5 电气特性

下面介绍下载线的极限工作参数和 VCC 推荐工作参数，为确保下载线可靠工作建议使用推荐工作条件。

表 2-3 极限工作参数

项目	描述	最小值	最大值	单位
VCC	设备侧供电	-0.3	4.6	V
VCC_USB	USB 侧供电	-0.5	6.0	V
I _o	输出电流	-50	50	mA
I _i	输入电流	-50	50	mA

表 2-4 VCC 推荐工作参数

项目	I/O 电平	最小值	最大值	单位
VCC	3.3	3.0	3.6	V
	2.5	2.375	2.625	V
	1.8	1.71	1.89	V
	1.5	1.43	1.57	V
	1.2	1.14	1.26	V

2.6 ESD 特性

符合 IEC61000-4-2 标准。

接触放电时 ESD 保护±15kV；空气放电时 ESD 保护±8kV。

2.7 通信协议连接

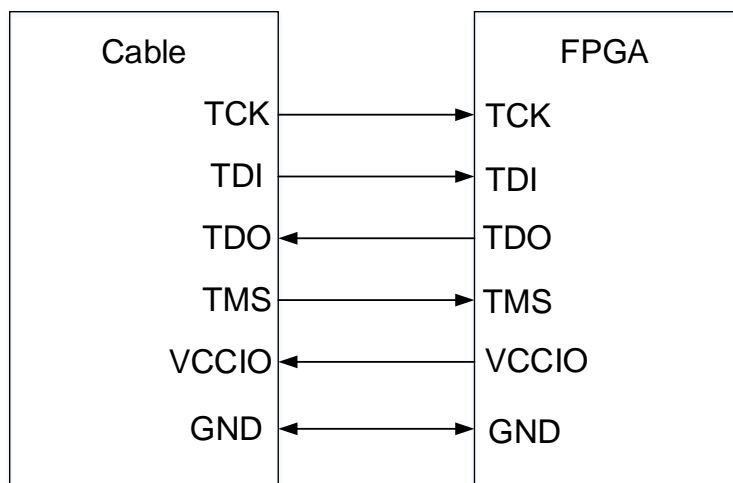
高云下载线支持多种通信协议，包括 JTAG、SPI、I2C 和 UART 等。这些协议的连接方式各有不同，适用于不同的应用场景。在使用不同协议时，用户需要根据高云提供的连接示意图进行正确的连接配置。每种协议的接口和信号传输方式都有特定要求，只有确保按照正确的连接方式连接，才能确保系统的稳定性和可靠性。通过合理选择合适的协议并按照示意图调整连接，能够有效提高数据传输效率，避免因连接不当导致的通信故障或性能问题。

2.7.1 JTAG 协议连接

JTAG 协议是一种用于电子设备测试和编程的标准协议，主要用于通过四线接口 (TDI、TDO、TCK、TMS) 进行设备调试和编程。它采用串行通信的方式，将多个设备串联在一起，通过控制时钟和模式选择信号，完成硬件测试、调试和固件更新等操作。JTAG 协议广泛应用于 FPGA 配置、嵌入式调试和电路板测试。

JTAG 协议连接示意图如图 2-7 所示。

图 2-7 JTAG 连接示意图

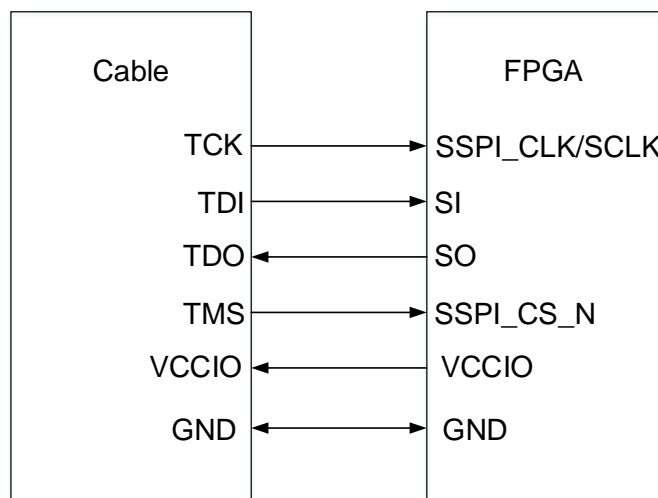


2.7.2 SPI 协议连接

SPI 是一种同步串行通信协议，通过四条线 (DI、DO、SCLK、CS) 实现主设备与从设备之间的高速数据传输。SPI 支持全双工通信，结构简单，适合在短距离内实现高速传感器数据读取、显示控制等功能。

SPI 协议连接示意图如图 2-8 所示。

图 2-8 SPI 连接示意图



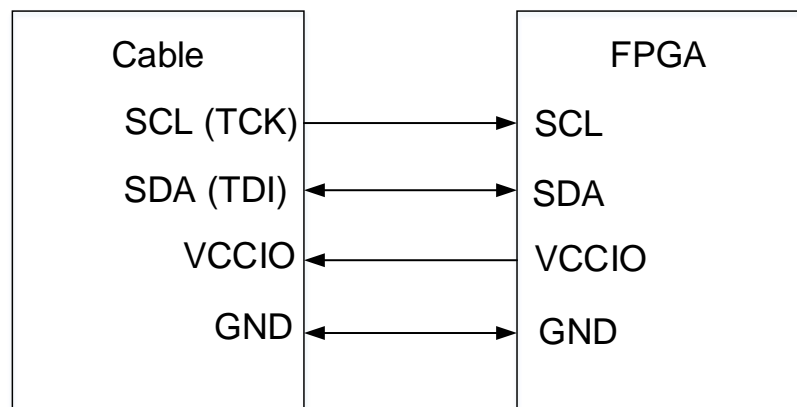
2.7.3 I2C 协议连接

I2C 是一种同步串行通信协议，使用两条线 (SDA 和 SCL) 在主从设备间传输数据。它支持多主多从设备的通信，结构简洁，广泛应用于低速设备间的数据交互，如传感器配置、存储器读取等。

PL-USB-Cable V4.1 下载线与 PL-U2X-Cable V5.1 下载线不再需要在下载线外部将 TDI、TDO 手动连接在一起。

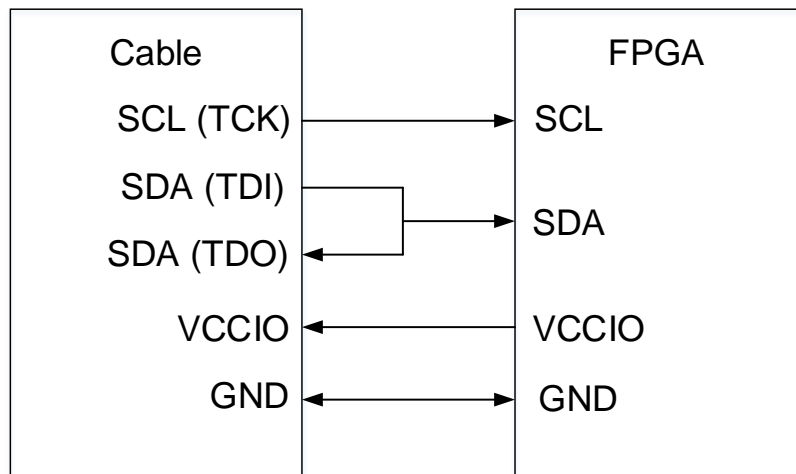
PL-USB-Cable V4.1 下载线与 PL-U2X-Cable V5.1 下载线的 I2C 连接示意图如图 2-9 所示。

图 2-9 I2C 连接示意图 (PL-USB-Cable V4.1 & PL-U2X-Cable V5.1 下载线)



PL-USB-Cable 4.0 与 PL-U2X-Cable 5.0 版本的下载线的 I2C 连接示意图如图 2-10 所示。

图 2-10 I2C 连接示意图 ((PL-USB-Cable V4.0 & PL-U2X-Cable V5.0 下载线)



2.7.4 UART 协议连接

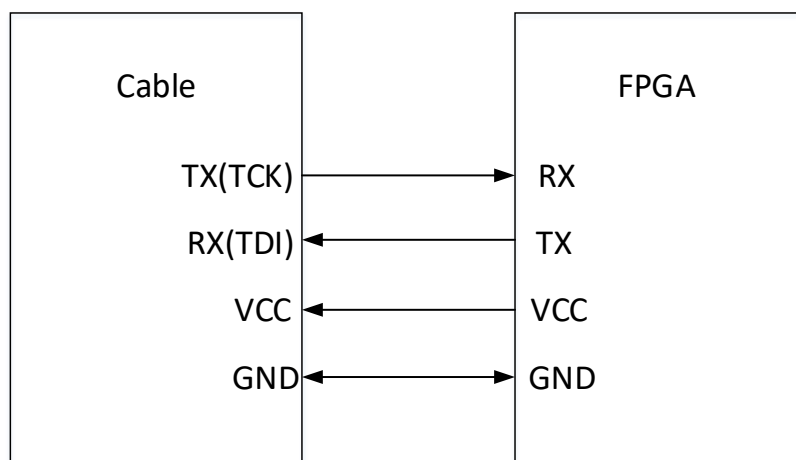
UART 是一种异步串行通信协议，通过 TX 和 RX 两条线完成数据的发送与接收。它无需时钟信号，传输距离较长，常用于嵌入式设备调试和串口通信。

PL-USB-Cable V4.1 版本下载线新增了对 UART 协议的支持，其连接示意图如图 2-11 所示。

注！

PL-USB-Cable V4.0、PL-U2X-Cable V5.0、PL-U2X-Cable V5.1 版本下载线不支持 UART 协议！

图 2-11 UART 连接示意图 (PL-USB-Cable V4.1 版本下载线)



3 下载线驱动

3.1 PL-USB-Cable 下载线驱动


3.1.1 Windows

使用下载线前，需先在 Windows 系统上下载编程器。可登录[高云半导体官网](#)的开发者专区的高云半导体云源软件界面下载高云云源编程器，如图 3-1 和图 3-2 所示。

图 3-1 高云云源软件界面







图 3-2 高云云源编程器

 **高云云源编程器 for win (V1.9.9Beta-1)** (ZIP - 65.9 MB)

MD5 SUM Value: 851a77e0d6794cc3286eb595e9bea71f

1. 下载完成后需手动解压，解压完毕后打开 Programmer-driver 得到如图 3-3 所示界面，根据不同的系统安装驱动程序。

图 3-3 驱动界面

软件 (D:) > Programmer_Gowin > programmer > history_py > programmer1.9.9B2(build30223).Win32.x86 > Programmer > driver			
名称	修改日期	类型	大小
 GowinUSBCableDriverV4_for_win7+.exe	2018/11/27 21:03	应用程序	2,400 KB
 GowinUSBCableDriverV4_for_winXP.exe	2019/2/22 12:18	应用程序	1,703 KB
 GowinUSBCableDriverV5_for_win7+.exe	2022/10/24 16:34	应用程序	5,646 KB
 vc_redist2010_x86.exe	2017/11/6 21:40	应用程序	4,879 KB

2. 安装开始

图 3-4 开始解压下载线驱动程序

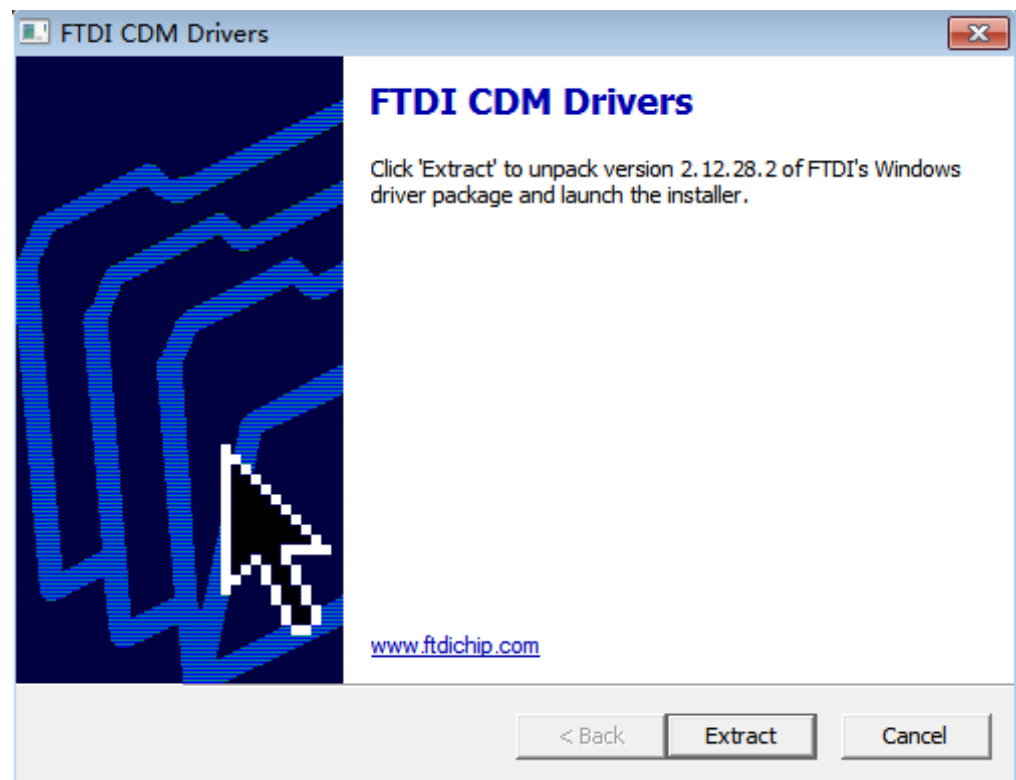
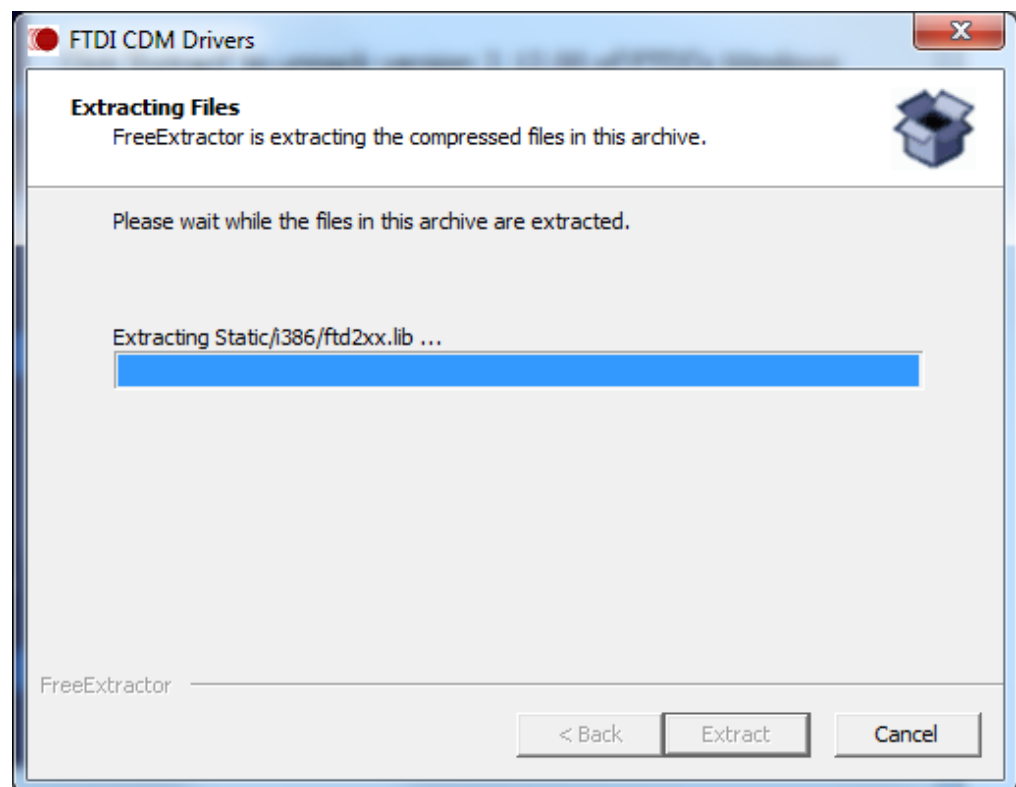
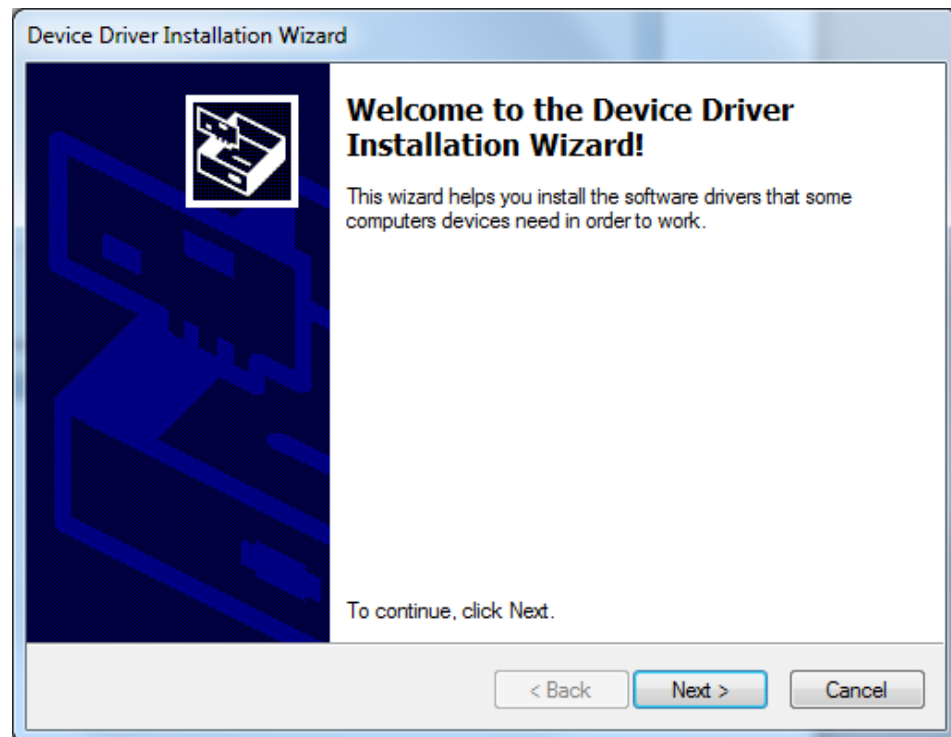


图 3-5 下载线驱动程序解压中



3. 解压完成，单击“Next>”进行下一步安装，如图 3-6 所示。

图 3-6 下载线驱动程序完成



4. 选中“I accept this agreement”，单击“Next>”进行安装，如图 3-7 所示，下载线驱动安装界面如图 3-8 所示。

图 3-7 协议许可

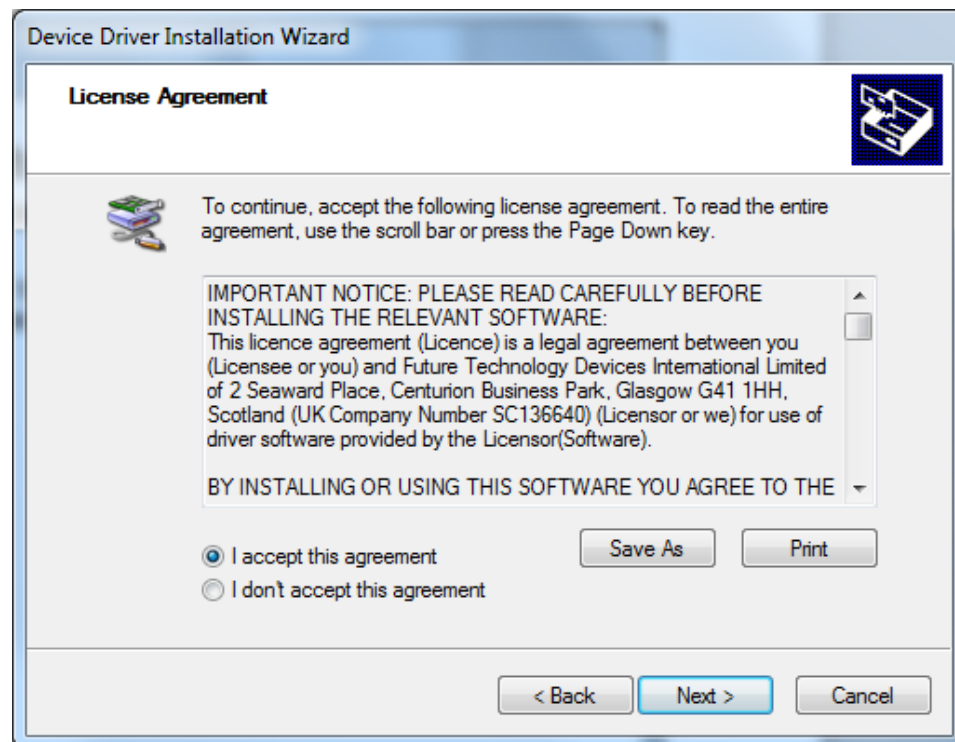
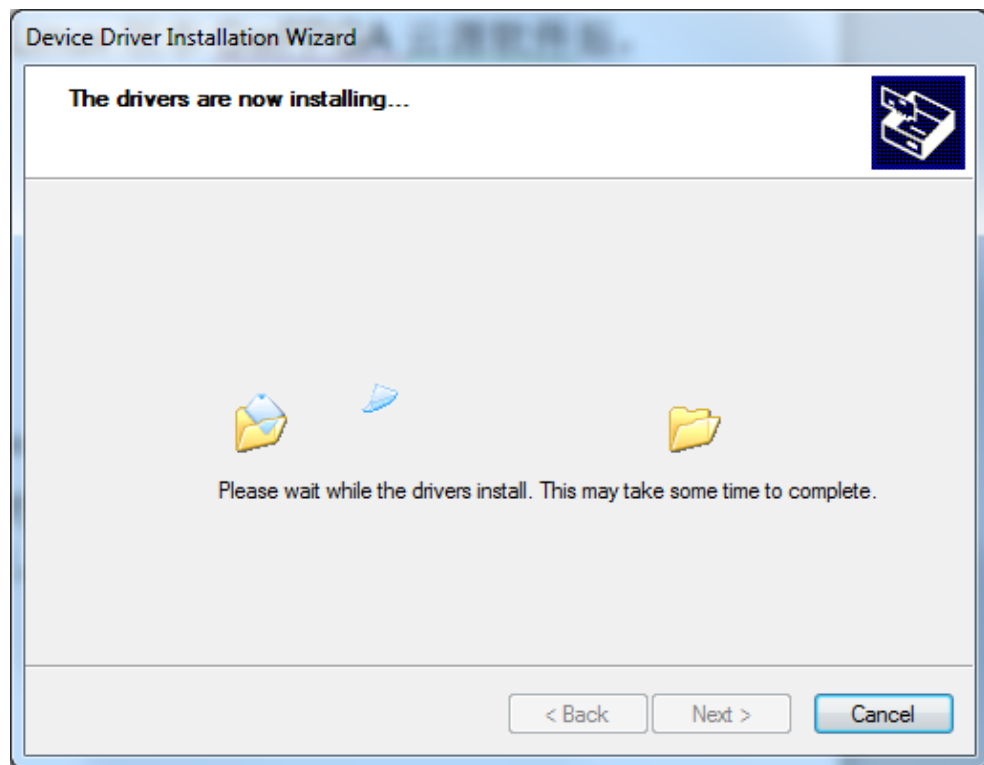
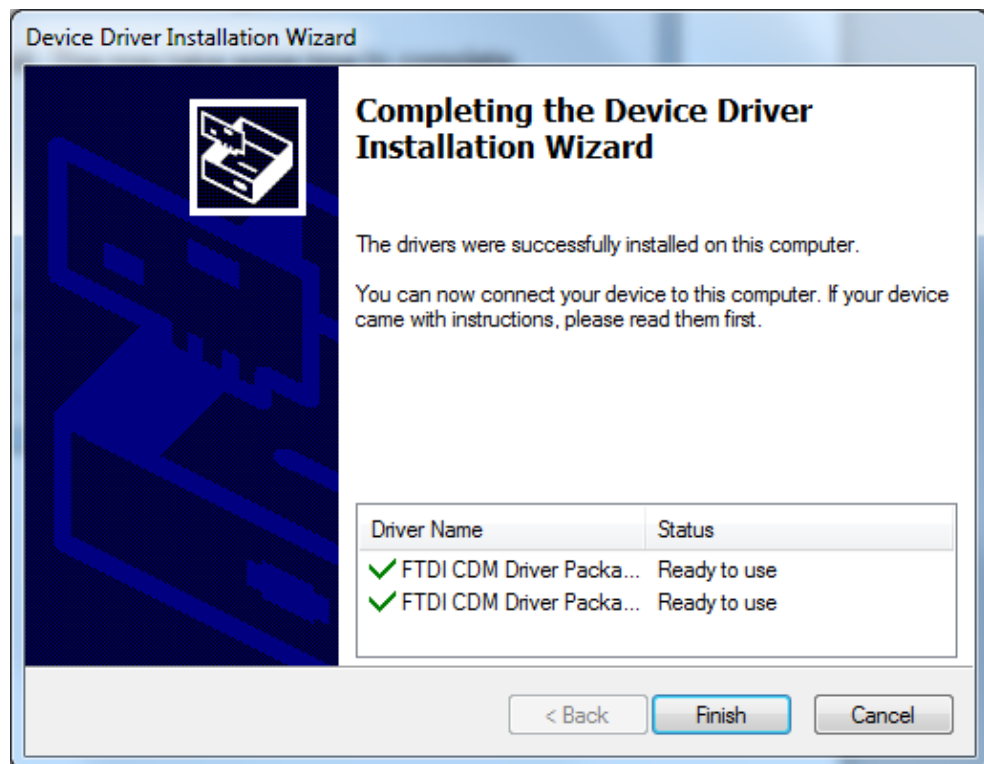


图 3-8 安装下载线驱动程序中



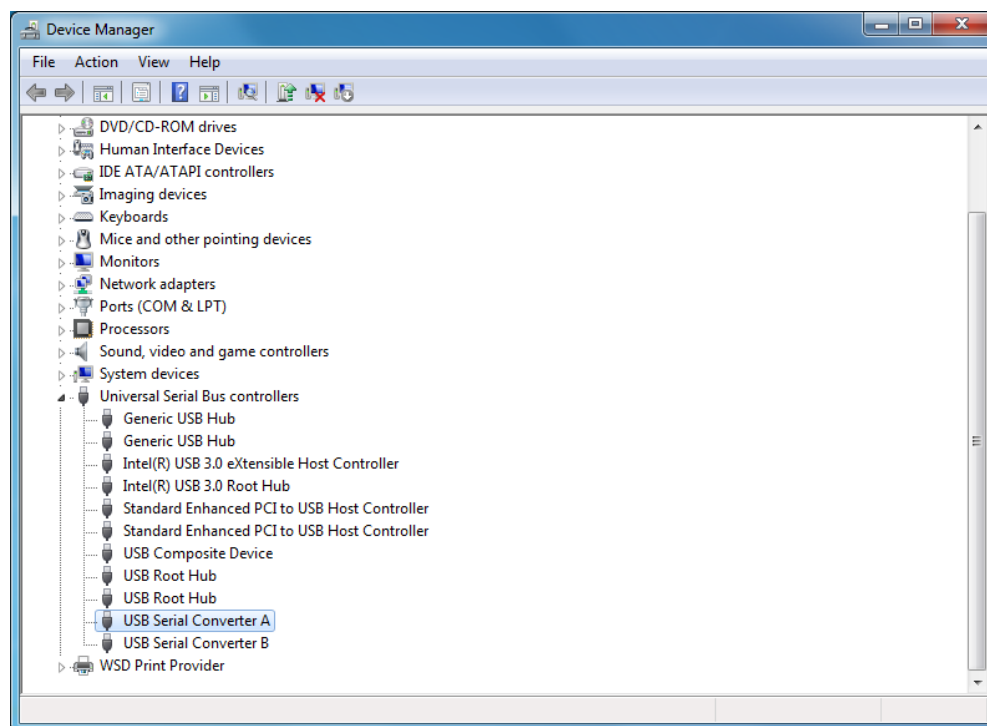
5. 单击“Finish”，完成下载线驱动安装，如图 3-9 所示。

图 3-9 完成下载线驱动程序安装



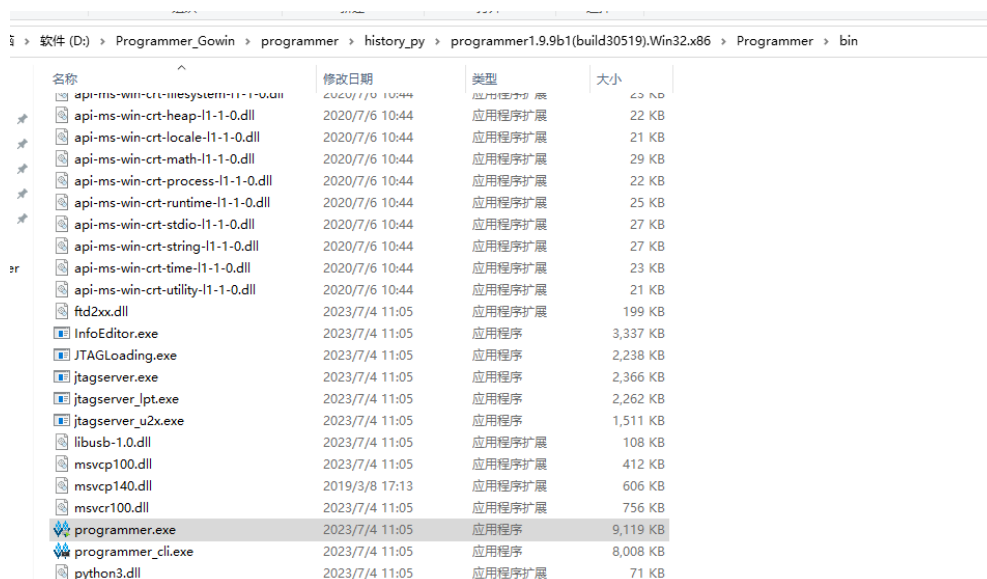
6. PC 机连接上下载线后，在图 3-10 可看到在通用串行总线控制器最后出现“USB Serial Converter A”，即表示下载线驱动安装成功，可以通过下载线对 FPGA 进行下载配置。

图 3-10 PC 端识别下载线驱动界面



7. 回到主文件夹打开 Programmer-bin 得到如图 3-11 所示界面。

图 3-11 Programmer.exe 界面

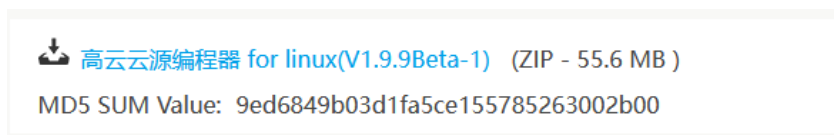


8. 在 PC 机连接上下载线后，双击 programmer.exe，即可通过下载线对 FPGA 进行下载配置。

3.1.2 Linux

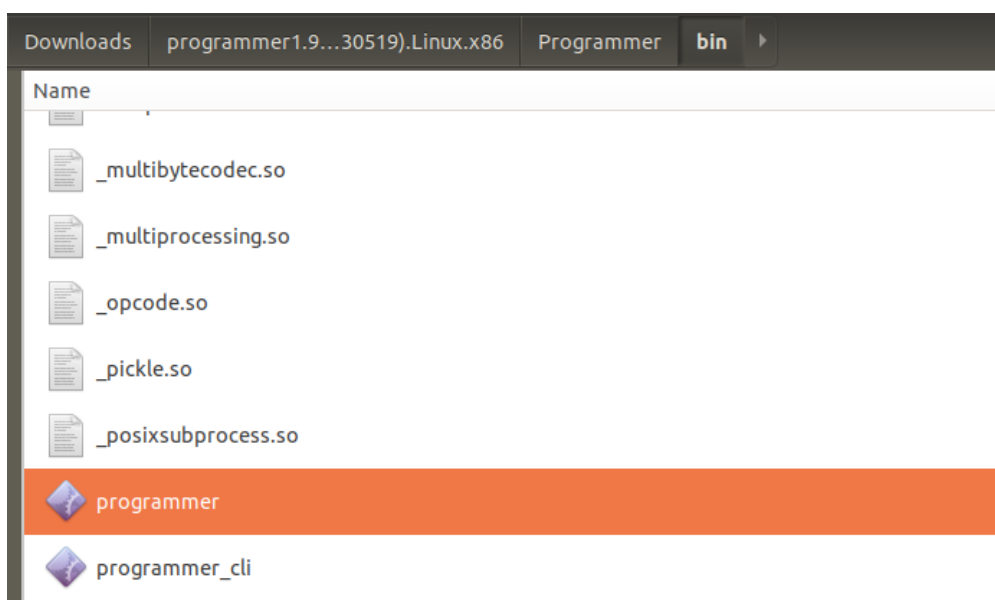
与 Windows 系统上类似，需登录[高云半导体官网](#)，下载适用于 Linux 系统的高云云源编程器，如图 3-12 所示。

图 3-12 高云云源编程器 Linux 版本



1. 下载完成后需手动解压，解压完毕后打开 Programmer-bin 得到如图 3-13 所示界面。

图 3-13 programmer 所在路径



2. 在 PC 机连接上下载线后，打开终端，输入“`sudo programmer`”即可使用 root 权限启动 programmer，之后可通过下载线对 FPGA 进行下载配置。如若希望通过普通用户权限使用 programmer，需要改变 cable 权限，具体方法详见 3.3 章 Linux 系统下 USB-Cable 的权限配置。

3.1.3 MacOS

当前高云 IDE 及下载线仅支持苹果芯片架构的操作系统，操作系统已包含所需驱动。

3.2 PL-U2X-Cable 下载线驱动

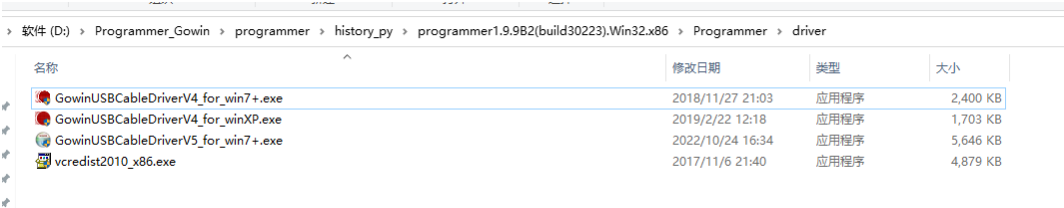
3.2.1 Windows

有两种可行的方式可以在 Windows 下安装 PL-U2X-Cable 驱动，每种方式都能够独立成功完成安装，二选其一。

3.2.1.1 Gowin USB Cable Driver

在高云官网下载高云云源编程器之后手动解压，打开 Programmer-driver 得到如图 3-14 所示界面，根据不同的系统安装驱动程序。

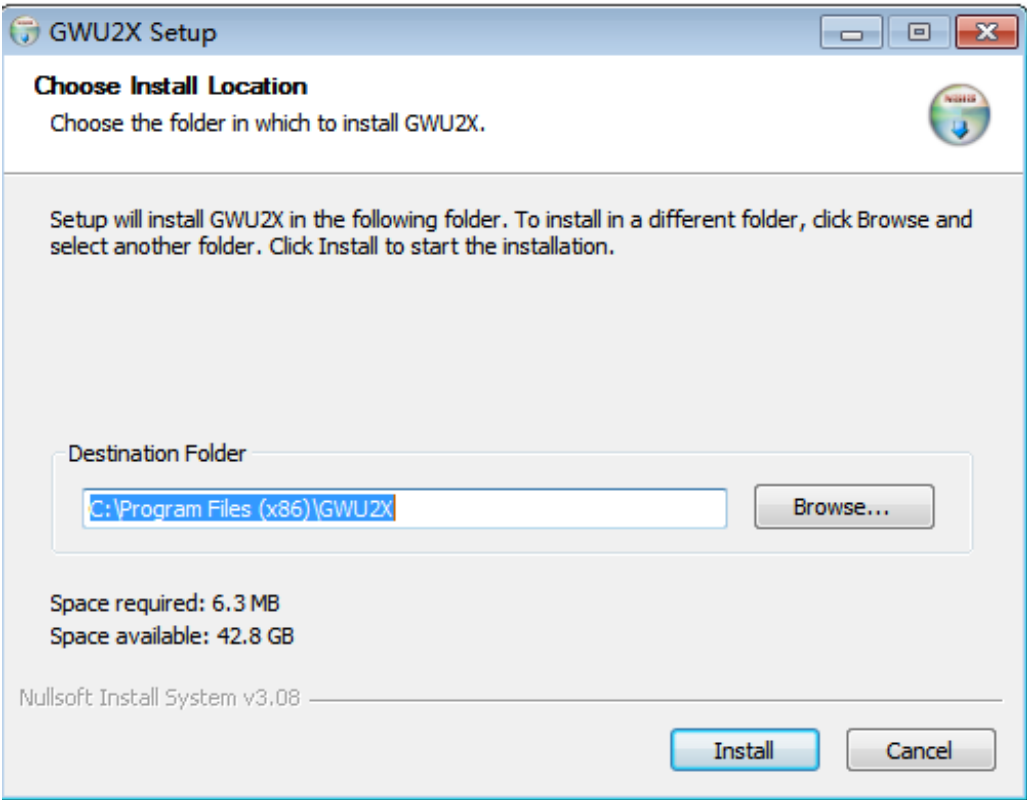
图 3-14 驱动界面



1. 安装开始

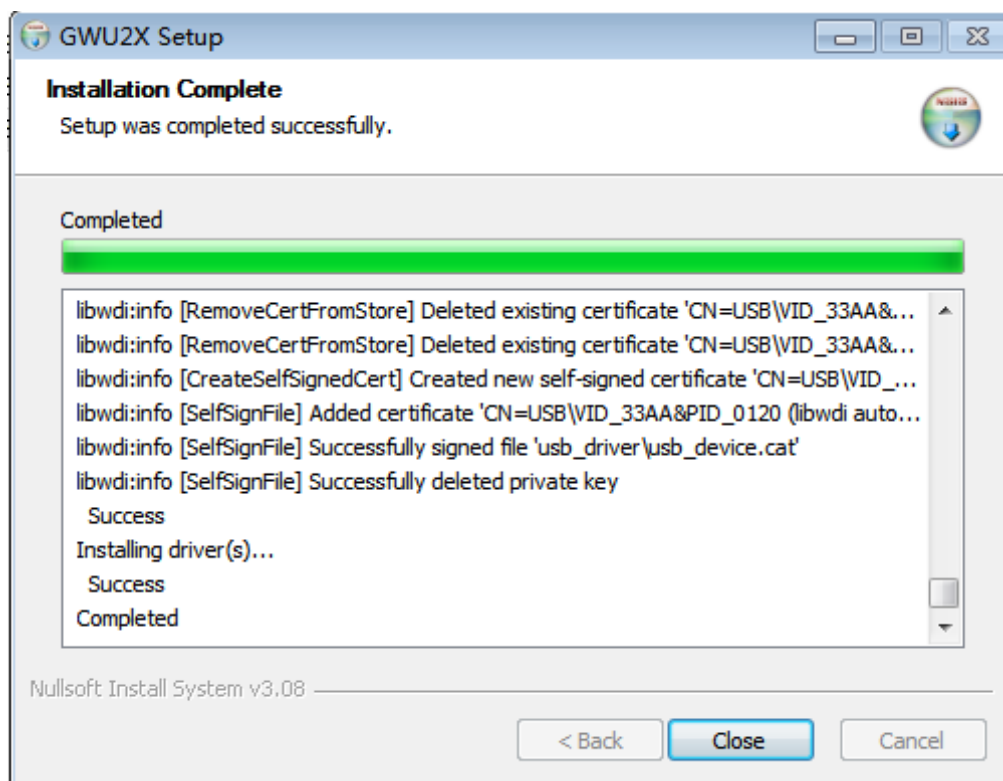
选择驱动安装位置，如图 3-15 所示，点击 install，开始安装。

图 3-15 驱动安装位置选择界面



2. 等待安装完成，如图 3-16 所示。

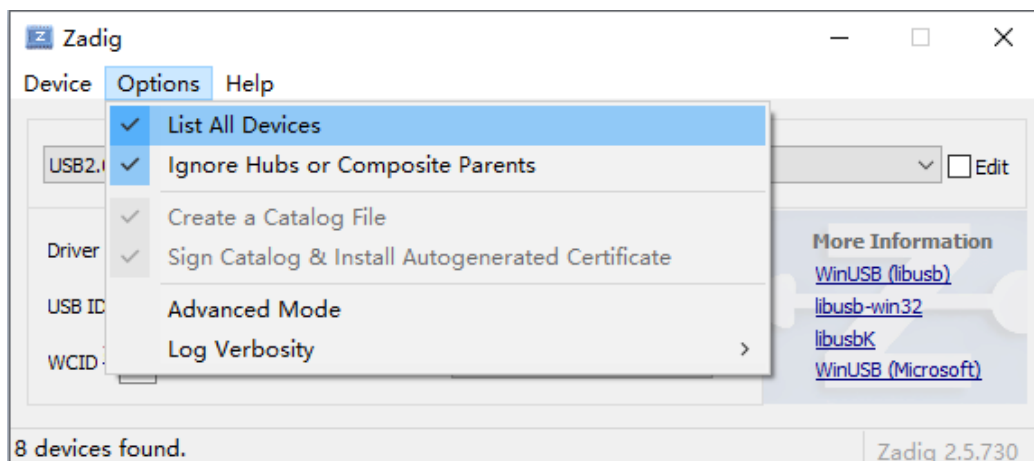
图 3-16 驱动安装完毕



3.2.1.2 Zadig

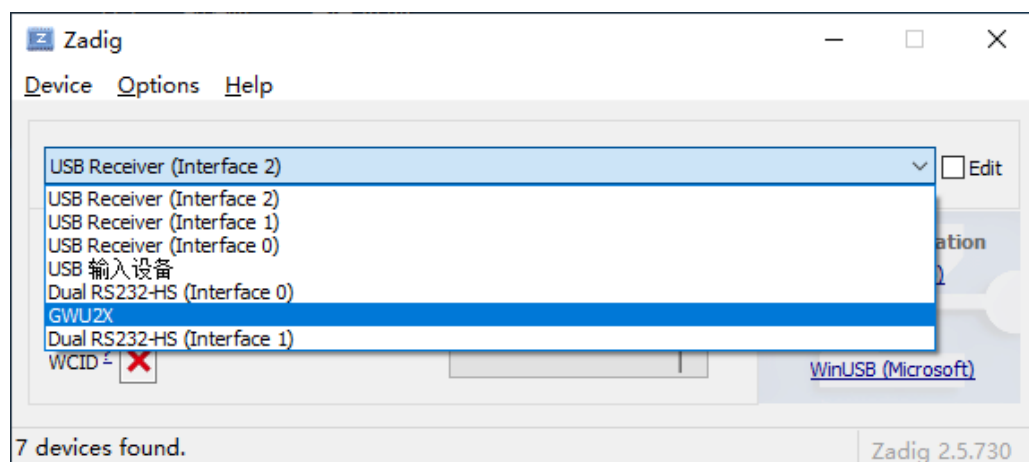
1. 下载并保存 Zadig 驱动安装程序：
<https://github.com/pbatard/libwdi/releases/download/v1.4.1/zadig-2.7.exe>。
2. 连接 GWU2X 设备到电脑 USB 接口，双击打开 Zadig（需要管理员权限），点击 Options，勾选“List All Device”选项，此时会列举出所有连接到电脑的 USB 设备，如图 3-17 所示。

图 3-17 选择“List All Device”选项



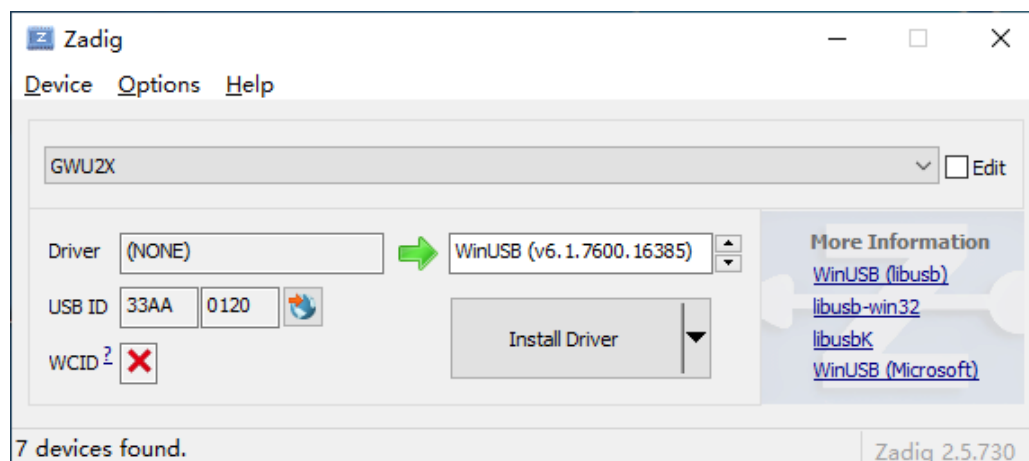
3. 选择需要安装驱动的设备 GWU2X，如图 3-18 所示。

图 3-18 选择需要安装驱动的设备



4. 选择要安装的驱动程序，使用 libusb+WinUSB 的形式，请选择 WinUSB，如图 3-19 所示。

图 3-19 选择要安装的驱动程序



5. 点击“Install Driver”按钮安装驱动。稍等片刻即可完成驱动安装。

注！

若当前未安装驱动，该按钮显示为“Install Driver”；若当前安装了其他驱动，则显示为“Replace Driver”。

3.2.2 Linux

登录高云官网，下载高云云源编程器 Linux 版本，在 PC 机连接上下载线后，使用 root 权限启动 Programmer，之后可通过下载线对 FPGA 进行下载配置。如若希望通过普通用户权限使用 Programmer，需要配置 USB 设备驱动的调用权限，具体方法详见 3.3 章 Linux 系统下 USB-Cable 的权限配置。

3.2.3 MacOS

当前高云 IDE 及下载线仅支持苹果芯片架构的操作系统，操作系统已包含所需驱动。

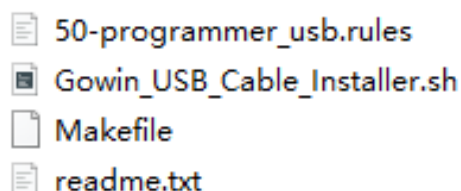
3.3 Linux 系统下 USB-Cable 的权限配置

在\Programmer\bin 的文件夹下有如图 3-20 所示文件：
Gowin_USB_Cable_Installer.sh 是一个脚本文件，Makefile 是一个文本文件。两种方式二选其一，皆可用于配置 USB-Cable 权限。

注！

某些操作系统需重启生效。

图 3-20 文件列表



3.3.1 Makefile

打开终端，输入 `sudo make` 指令或切换用户至 root 权限，输入 `make` 指令，显示 `File 50-programmer_usb.rules has been copied to /etc/udev/rules.d/` 表示安装成功（部分 centos6 系统需要重启才能生效），如图 3-21 和图 3-22 所示。

图 3-21 Makefile 普通用户安装示例

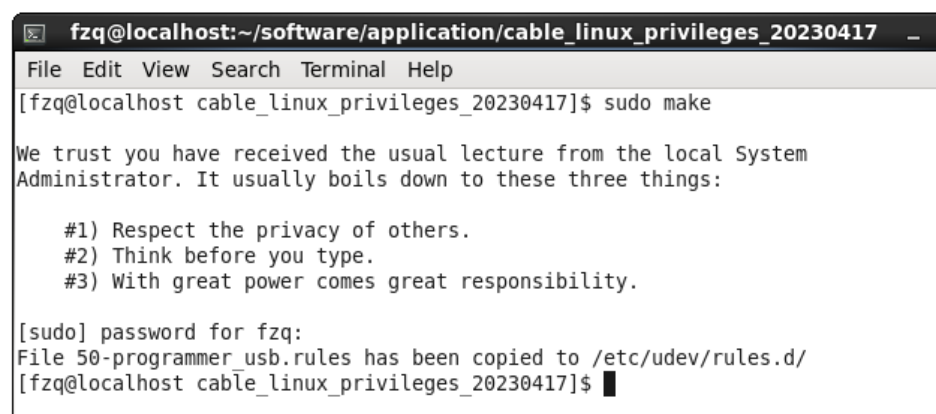
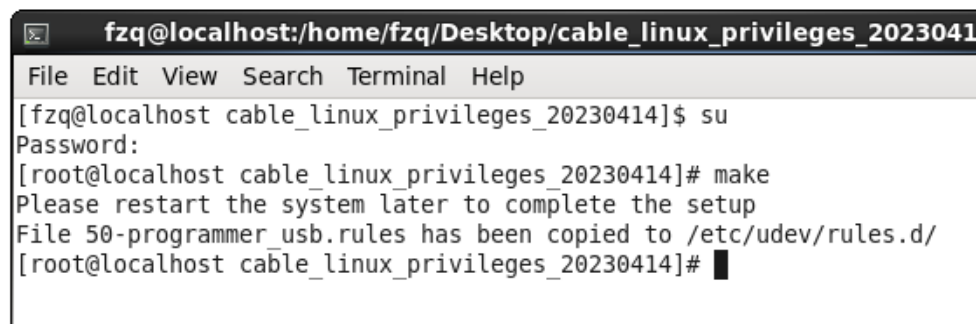


图 3-22 Makefile root 用户安装示例

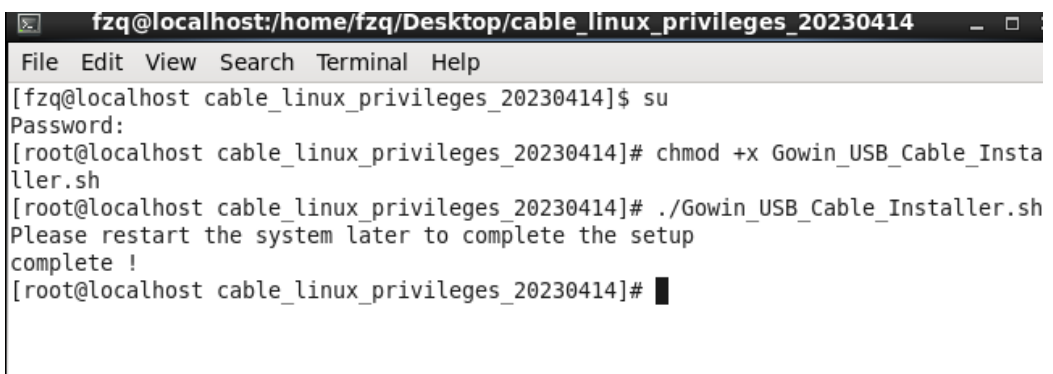


```
fzq@localhost:/home/fzq/Desktop/cable_linux_privileges_20230414
File Edit View Search Terminal Help
[fzq@localhost cable_linux_privileges_20230414]$ su
Password:
[root@localhost cable_linux_privileges_20230414]# make
Please restart the system later to complete the setup
File 50-programmer_usb.rules has been copied to /etc/udev/rules.d/
[root@localhost cable_linux_privileges_20230414]#
```

3.3.2 Gowin_USB_Cable_Install.sh

首先打开 programmer 所在文件夹，检查上述 4 个文件是否都存在。之后打开终端，切换用户至 root 权限，给 Gowin_USB_Cable_Installer.sh 赋予使用权限，运行 Gowin_USB_Cable_Installer.sh，显示 complete 表示安装成功，如图 3-23 所示。

图 3-23 脚本安装示例



```
fzq@localhost:/home/fzq/Desktop/cable_linux_privileges_20230414
File Edit View Search Terminal Help
[fzq@localhost cable_linux_privileges_20230414]$ su
Password:
[root@localhost cable_linux_privileges_20230414]# chmod +x Gowin_USB_Cable_Installer.sh
[root@localhost cable_linux_privileges_20230414]# ./Gowin_USB_Cable_Installer.sh
Please restart the system later to complete the setup
complete !
[root@localhost cable_linux_privileges_20230414]#
```

