

# SZ901

4 路 AMD (Xilinx) FPGA 高速下载器

产品介绍

REV 1.5.0

珍惜每一次不期而遇

文档变更记录

## **产品固件**

**估计版本: V1.02.06\_20241214**

## **配套软件**

**软件版本: V2.1.X**

说明: 此版本主要进行软件更新, 修改部分已知问题, 支持软件更新

**软件版本: V2.0.3**

说明: 此版本主要进行软件更新, 修改部分已知问题, 支持软件更新

# 目录

1 产品概述 .....	5
1.1 产品简介 .....	5
1.2 特点功能 .....	5
1.3 应用场景 .....	5
2 规则参数 .....	6
2.1 技术参数 .....	6
2.2 硬件参数 .....	6
2.3 JTAG 接口定义 .....	6
2.4 JTAG 转接板 .....	6
3 软件安装 .....	7
4 使用说明(基础) .....	8
4.1 前期准备 .....	8
4.2 配置软件介 .....	8
4.3 配置方法 .....	9
4.3.1 MAC, IP 配置步骤 .....	9
4.3.2 JTAG 速度配置步骤 .....	9
4.3.3 JTAG 合并 .....	9
4.3.4 固件更新 .....	9
5 使用说明(高级) .....	10
5.1 端口合并 .....	10
5.2 下载器串联 .....	10
5.3 远程调试 .....	11
5.4 软件页面介绍 .....	11
5.4.1 软件界面 (欢迎页) .....	11
5.4.2 软件界面 (设置页面) .....	12
5.4.3 软件界面 (Flash 烧写) .....	13
5.4.4 软件界面 (转换工具/单文件) .....	14
5.4.4 软件界面 (转换工具/多文件) .....	15
5.4.5 软件界面 (Wave) .....	16
5.4.6 软件界面 (说明) .....	17
5.4.7 软件更新 .....	18
6 下载器常规连接场景 .....	19
7 下载器软件连接 .....	21
7.1 Vivado .....	21

7.2 Vitis IDE.....	24
8 注意事项.....	25
9 配件.....	27
10 相关软件获取.....	28

# 1 产品概述



## 1.1 产品简介

SZ901 是一款基于 Xilinx Virtual Cable (XVC) 协议的高速 FPGA 网络下载器，支持多路 JTAG 调试和多种使用场景，适用于 Vivado 开发环境。

除了支持 AMD(Xilinx) 相关 FPGA，亦支持复旦微相关 FPGA 产品！

## 1.2 特点功能

- **高速调试**: JTAG 速度最高 53Mb/s，电压范围 1.2-3.3V
- **广泛兼容**: 7 系及以上 FPGA 和 SOC，以及复旦微相关 FPGA
- **多路扩展**: JTAG 串联，即一个开发环境识别多路 FPGA 设备
- **灵活使用**: 4 路 JTAG 独立或串联，支持有线、WiFi 和远程模式。
- **程序固化**: 专属程序固化方式，简单方便且速度远高于常规方式
- **外观设计**: 3D 外壳，提供多种配色选择。

## 1.3 应用场景

- 常规调试场景
- 远程调试场景
- 高低温试验调试场景
- 远距离调试调试场景
- 高处设备调试场景
- 多 FPGA 设备同时调试场景

## 2 规则参数

### 2.1 技术参数

名称	参数	备注
输入电源	DC 5-12V	DC 5.5x2.1mm
通信接口	网口	
JTAG 接口	JTAG 10PIN	2x5 (2.54mm)
JTAG 速度	最高 53Mb/s	
支持设备	7系及以上FPGA和SoC	

### 2.2 硬件参数

名称	数量	备注
DC 电源输入接口	1	
开关	1	
千兆网口	2	
JTAG	4	
主机尺寸	104x74x22mm	
主机重量	100g	
工作温度	0-50°C (推荐)	
功率	<3W	

### 2.3 JTAG 接口定义



### 2.4 JTAG 转接板

支持多种转接板，如  
2x5 转 1x6 (2.54mm)  
2x5 转 2x7 (2.0mm)

### 3 软件安装

SZ901 提供一个软件安装包

存放位置: <https://github.com/Braves-Attempt/SZ901/releases>

此软件安装包安装完成后包含两个软件

- SZ901 配置工具
- SZ901 Flash Burn

**SZ901 配置工具**

此软件对 SZ901 参数功能进行配置

**SZ901 Flash Burn**

此软件主要进行 FLASH 烧写，以及烧写文件格式转换

**注意**

部分软件使用 PYTHON 编写，可能被杀毒软件误认为病毒，介意者谨慎使用

## 4 使用说明(基础)

### 4.1 前期准备

SZ901 使用的是网络接口，因此要设置设备 IP 地址。设备的默认 IP 为 192.168.100.234。

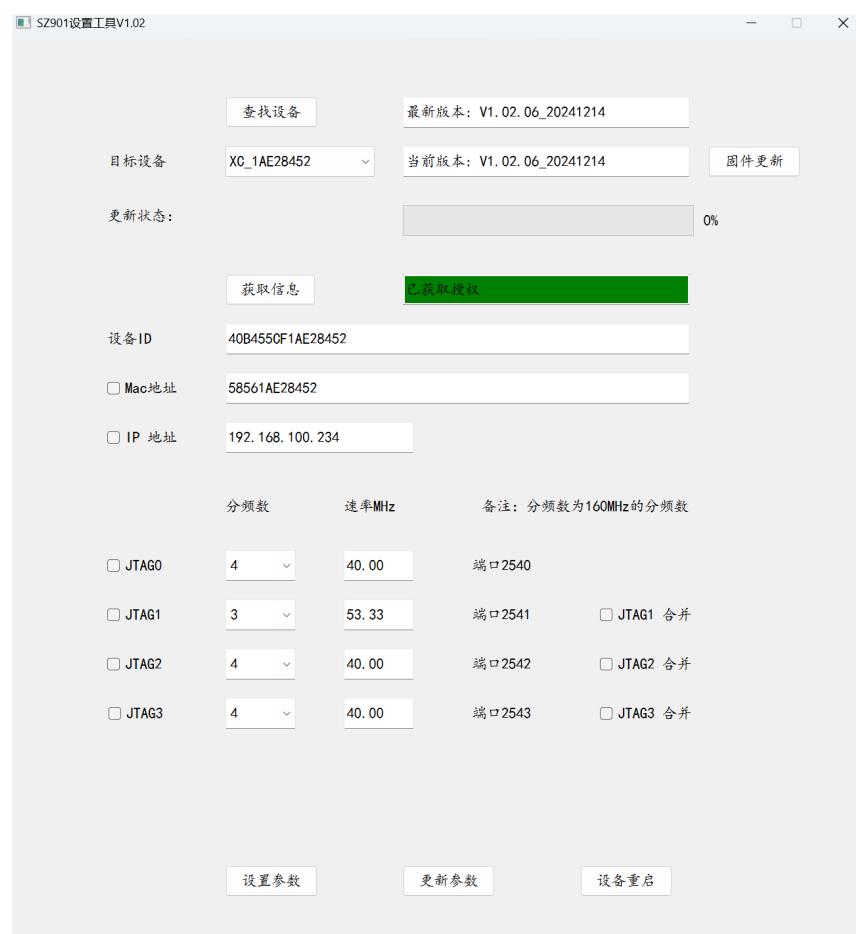
用户需修改本地电脑 IP，可以配置或修改主机参数，如 IP 地址，下载速度以及使用模式等！

注意事项：

- 局域网内主机 IP 不能和其它网络设备冲突。
- 可以使用 IPScanner, Advanced IP Scanner 等软件查看网络设备
- 单下载器时，不区分网口，但不允许同时连接双网口

### 4.2 配置软件介

软件界面



参数设置按钮

- 查找设备：查询网络中是否存在设备，不要求 IP 地址同网段
- 固件更新：更新设备固件
- 获取信息：获取设备参数信息
- 设置参数：设置修改的各项参数
- 更新参数：更新修改参数，保存到内部存储器。
- 设备重启：设备重启，一般用于更新完固件，无需断电重启

可配置参数：

- MAC 地址 : 设备 MAC 地址, 根据设备 IP 生成, 可修改
- IP 地址 : 设备 IP 地址
- JTAG0-3 : JTAG 速率设置
- JTAG1-3 合并 : JTAG 合并功能

## 4.3 配置方法

注意：连接多个下载器时，配置时，目标设备应选择对应下载器

### 4.3.1 MAC, IP 配置步骤

- 勾选 MAC 或 IP 前方方框,
- 修改对应内容
- 点击设置->更新参数, 查找设备->获取信息
- 查看是否更新完成

### 4.3.2 JTAG 速度配置步骤

JTAG 速度设置, 可以选择单路或者多路

- 勾选要修改 JTAGx
- 选择分频数, 显示设置速率
- 点击设置->更新参数, 查找设备->获取信息
- 查看是否更新完成

### 4.3.3 JTAG 合并

JTAG 合并功能是将相邻端口号合并, 硬件分开连接, 但 Vivado 能同时显示 FPGA 设备。

JTAG 合并支持相邻两个端口合并, 支持 2 组, 3 组, 4 组合并。

合并原则:

- 合并端口号必须相邻
- 合并端口号以最小端口号为主
- 合并端口, 硬件必须连接 FPGA
- 合并端口, 速度应低于 10M

设置方式:

- 设置主 JTAG 端口号速度, 小于 10M, 这和外部 JTAG 线长度有关
- 勾选要合并所有 JTAGx
- 点击设置->更新参数, 查找设备->获取信息
- 查看是否更新完成

### 4.3.4 固件更新

查看软件最新版本和当前版本是否一致, 如有新版本, 可以选择固件更新

- 点击固件更新
- 选择固件
- 确定, 等待更新完毕
- 设备重启

## 5 使用说明(高级)

SZ901 包含多个特别功能，包含端口合并，设备串联，远程调试，程序固化，文件转换等

### 5.1 端口合并

在常规多 FPGA 设计中，FPGA 支持菊花链模式！

菊花链：是一种将多个 FPGA 芯片串联连接的技术，用于简化配置、编程和调试过程。它通过 JTAG 接口将多个 FPGA 芯片连接在一起，形成一个串行菊花链结构！

端口合并功能，即在外部 FPGA 没有使用菊花链设计时，通过下载器将 JTAG 合并，模拟硬件菊花链结构。由于外部排线长度远高于 PCB 内部设计长度，速度达不到高速 JTAG 效果

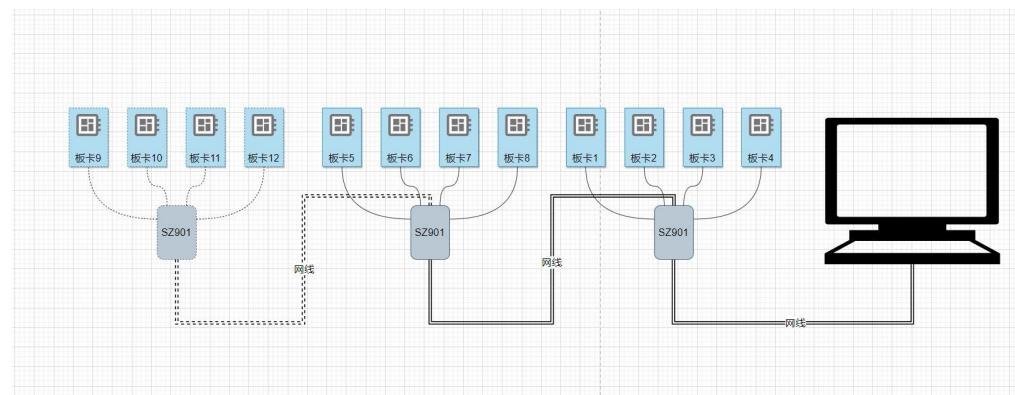
下载器合并效果如下：

Hardware	
Name	Status
localhost (1)	Connected
xilinx_tcf/Xilinx/192.168.100.234:2540 (2)	Open
xc7a100t_0 (1)	Programmed
XADC (System Monitor)	
xc7a100t_1 (1)	Programmed
XADC (System Monitor)	

此模式下，vivado 可以同时下载，查看或观测不同板卡 ila 信号。避免打开多个 Vivado 软件，最多支持同时 4 组 FPGA 设备！

### 5.2 下载器串联

下载器串联模式，是将多个下载器进行串联，适用于多 FPGA 设备模式。每个下载器支持 4 组 JTAG，通过串联模式，将有限扩展多组板卡调试。扩展数量与网络带宽和 JTAG 速率有关  
示例方式



此模式将减少走线长度，减少连接 PC 线路。

**注意：此模式下载器 IP 地址不能相同！**

### 5.3 远程调试

下载器使用的通信接口为网口，因此下载器理论支持 FPGA 板卡远程调试功能。

SZ901 下载器无服务器端，因此只支持点对点远程方式。

使用此模式时，与常规使用方式类似，只是 IP 地址设置不同，详细参考后续章节介绍

此模式有以下限定条件

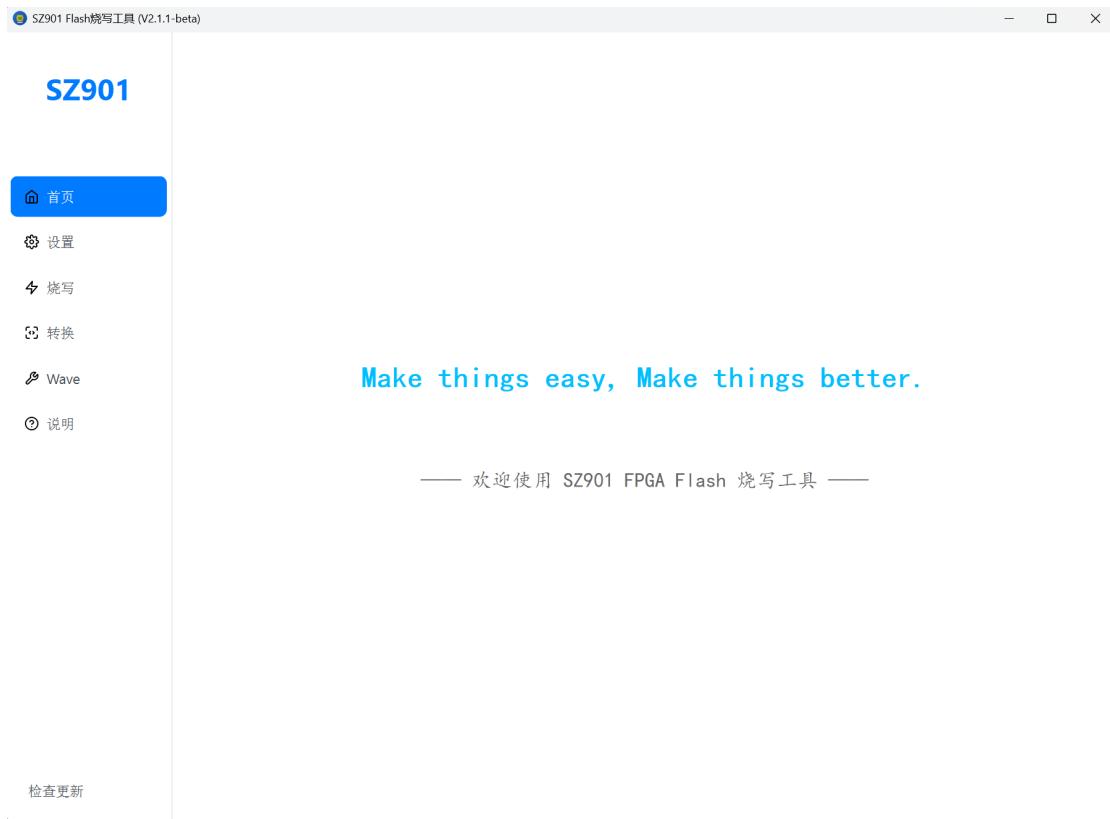
- 下载器和板卡在同一地方
- 下载器连接互联网，且有公网 IP (IPv4)，路由器并做好端口转发设置
- 网络延时在 70ms 以内，越小越好

### 5.4 软件页面介绍

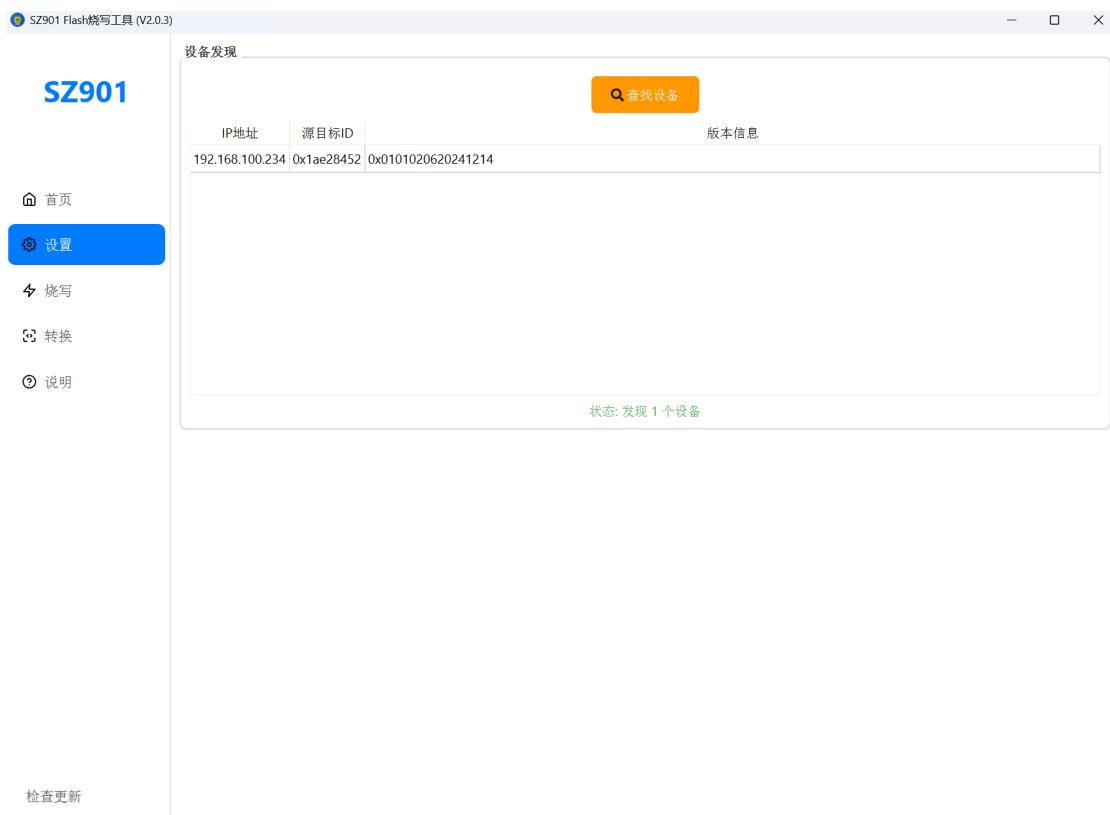
SZ901 下载器提供程序固化专属软件，该软件有以下特点

- 支持国产 flash，如兆易创新，华邦
- 支持 vivado 非列表 flash
- 操作简单，无需打开 Vivado
- 烧写速度快，相比常规方式，最高能减少 3/4 以上烧写固化时间

#### 5.4.1 软件界面（欢迎页）

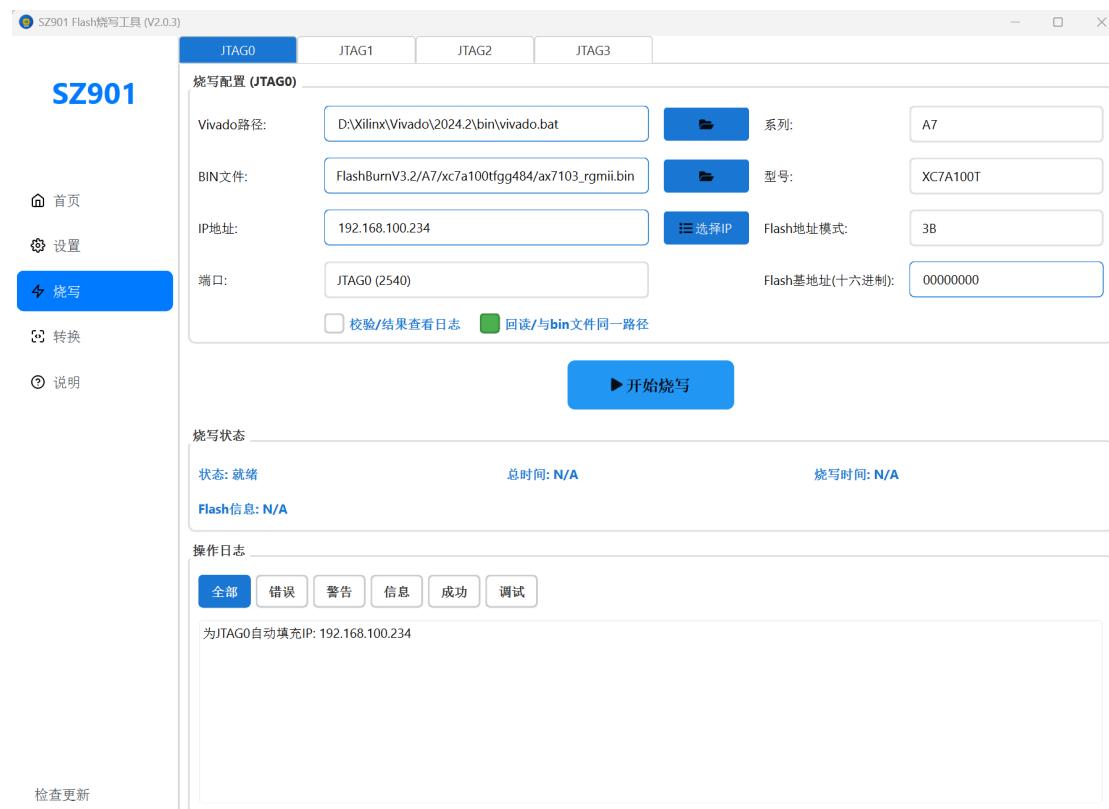


### 5.4.2 软件界面（设置页面）



- **查找设备**: 查找在线设备, 如知道在线设备 IP, 此项仅作参考
- 如果网络中存在多个下载器, 将会全部显示

### 5.4.3 软件界面 (Flash 烧写)



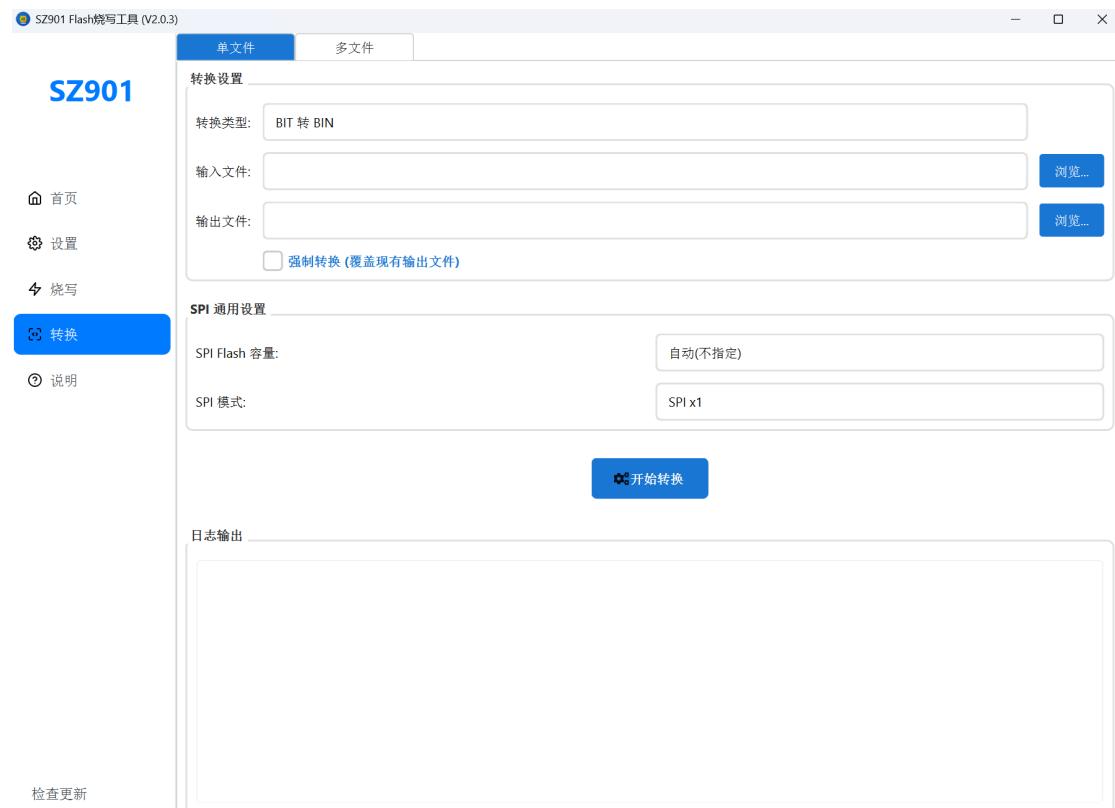
- JTAG0-JTAG3 页面参数设置一致，分别代表不同 JTAG 端口
- Vivado 路径: 设置 Vivado 路径
- BIN 文件: 选择要烧写的 bin 文件
- IP 地址: 设置设备 IP 地址，如果查找设备，可选择 IP
- 端口: 端口设置，代表不同 JTAG 端口
- 系列: FPGA 系类
- 型号: FPGA 型号
- Flash 地址模式: 根据 flash 容量选择，如 128Mbit 及以下，选择 3B。否则 4B
- Flash 基地址: flash 烧写起始地址，默认 0x0，支持修改
- 支持校验，结果在 log 日志显示
- 支持程序回读，并与原 BIN 文件进行 MD5 对比(暂不支持单独回读)
- 开始烧写: 上述参数设置后，点击开始烧写
- 烧写状态: 显示烧写时间和读取的 flash 信息
- 操作日志: log 日志

注意:

- 1, 请准确设置参数！
- 2, 烧写过程中可能出现没有发现 device 错误，但后续能读正常取到，此现象是因为命令速率比手动操作时间短。
- 3, 软件处于内测版本，可能出现 bug，请按照软件首页联系作者！

#### 5.4.4 软件界面（转换工具/单文件）

转换工具支持单文件转换和多文件抓换



转换类型：支持多种文件格式转换

输入文件：选择被转换文件

输出文件：选择转换后路径及命名文件

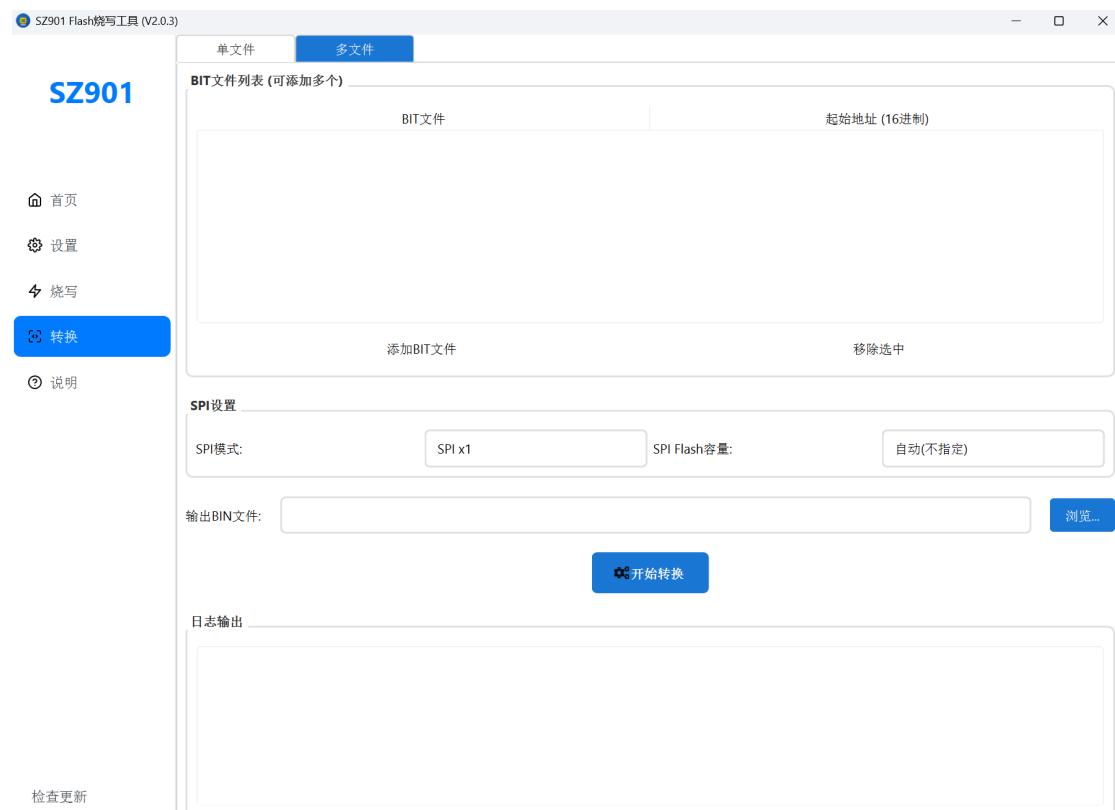
#### SPI 设置（注意事项）

如转换成 bin 文件，无需考虑设置 flash 芯片大小及起始地址，只设置 SPI 模式即可

如果抓换成 MCS 文件，需要设置 FLASH 芯片容量和烧写的起始地址

#### 5.4.4 软件界面（转换工具/多文件）

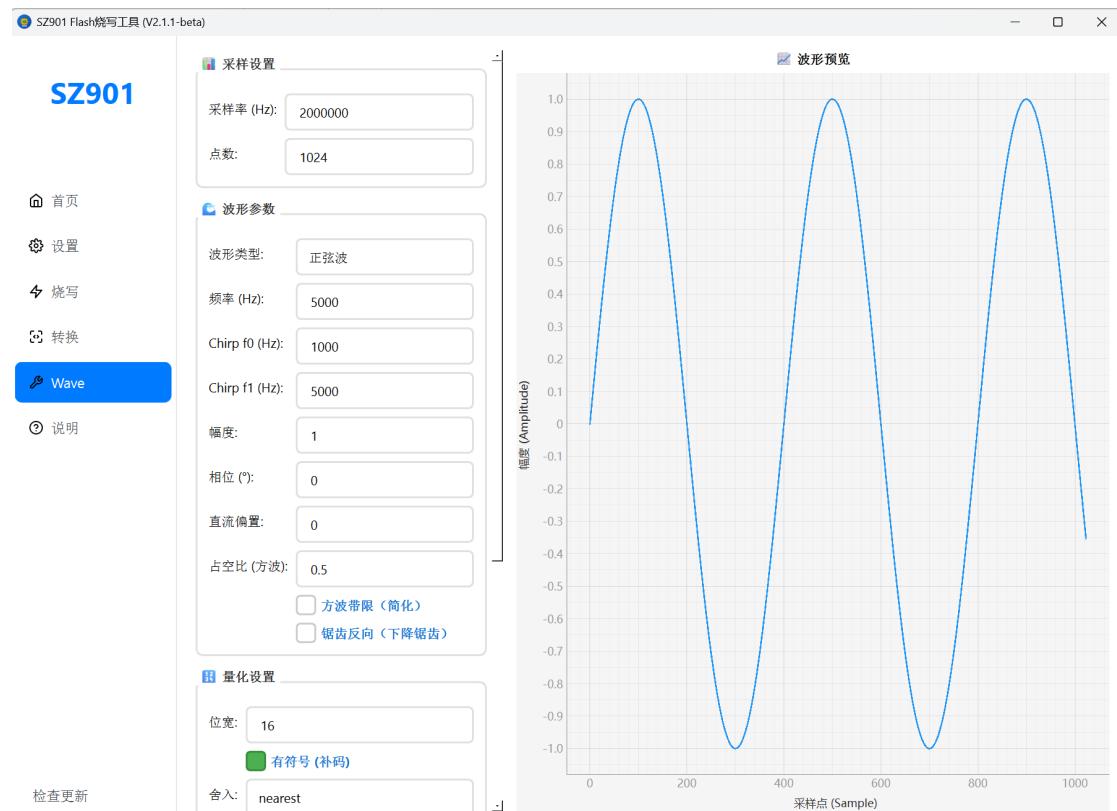
此页面仅支持多 bit 文件转成单一 bin 文件，此功能适于用户切换不同程序功能启动。



添加多 bit 文件时，注意事项如下

- 首个 bit 文件起始地址应为 0x0
- 第 2 个 bit 文件起始地址应大于第一个 bit 文件大小，后续 bit 文件依次类推
- 其它与单文件设置类似
- 注意：多个 bit 文件生成 bin 文件应保证 bit SPIx 模式相同

### 5.4.5 软件界面 (Wave)



生成 mif 或 coe 文件，包含多种样式波形

## 5.4.6 软件界面（说明）

SZ901 Flash烧写工具 (V2.0.3)

使用说明 常见问题 技术支持 搜索

## SZ901

### SZ901 FPGA烧写工具使用说明

#### 工具概述

SZ901 FPGA烧写工具是一款专业的FPGA程序烧写软件，支持多种FPGA系列和烧写模式，提供完整的设备管理和文件转换功能。

- 首页：工具概览和快速开始
- 设置：查询搜索网络中设备
- 烧写：FLASH程序配置烧写
- 转换：BIN/MCS等烧写文件格式转换

#### 功能介绍

- 首页
  - 工具概览和快速开始
- 设置
  - 查找设备：查找网络中设备
- 烧写
  - vivado路径：设置电脑端vivado安装路径
  - BIN文件：选择要烧写的FPGA bin文件，支持中文路径
  - IP地址：设置下载器IP地址，再查找设备后，可选择不同IP地址或设备
  - 端口：固定JTAG下载接口，分4组页面，每页固定，不许修改
  - 系列：FPGA系列设置，支持AMD和复旦微部分系列
  - FLASH地址模式：128Mbit及以下选择3B,其它选择4B
  - FLASH基地址：设置FLASH烧写bin文件起始地址，默认0x0，如多个bin文件，可进行设置修改
  - 校验：烧写程序校验
  - 回读：bin文件回读（再烧写完成后进行回读）
- 转换
  - 转换类型：文件转换格式类型
  - 输入文件：选择输入文件路径及名称

本页含软件说明和常见问题解释，并支持关键字搜索

#### 5.4.7 软件更新

软件支持更新

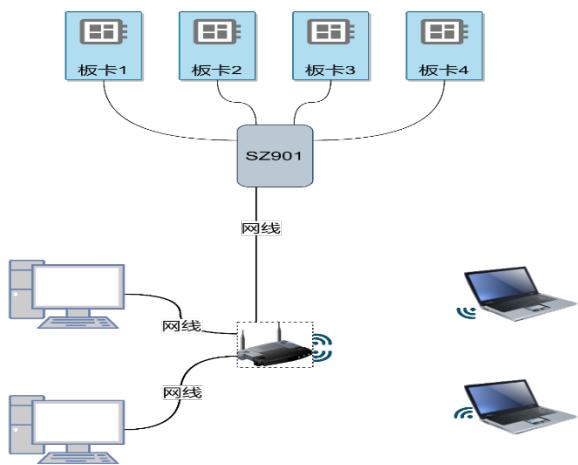
软件启动时会自动检测更新，如果有新版本，会有提示。

也可以手动更新，即点击《检查更新》，

## 6 下载器常规连接场景

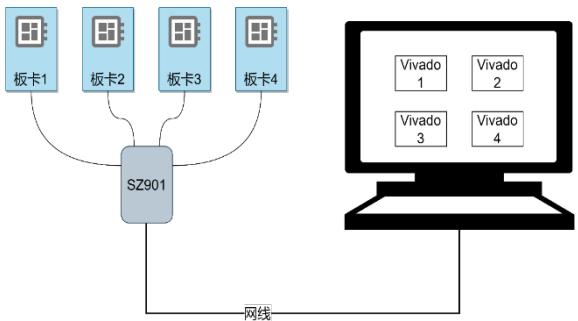
方式 1

有线/无线连接混合



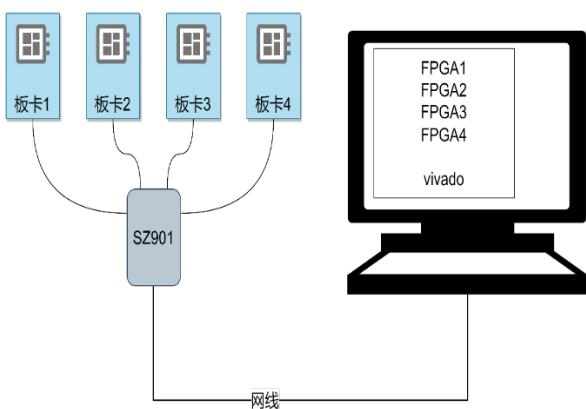
方式 2

同一设备，打开 4 组 Vivado



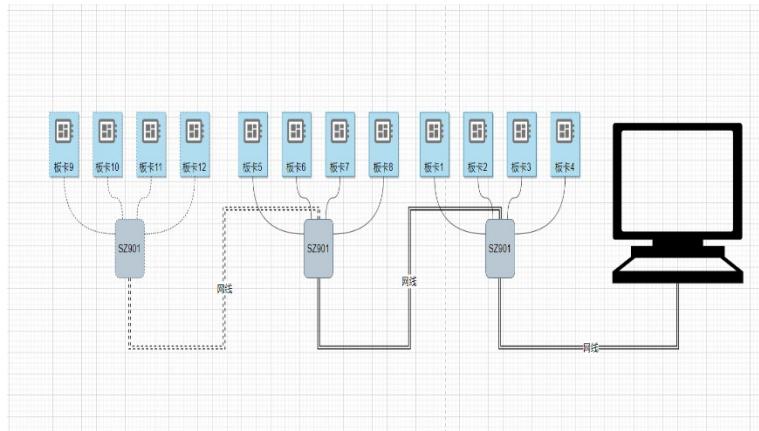
方式 3

JTAG 合并模式，一组 Vivado 打开 4 组 FPGA 设备



方式 4

多下载器串联模式，同时调试多台设备，受限于千兆网络带宽，理论同时连接调试 20+ 设备板卡



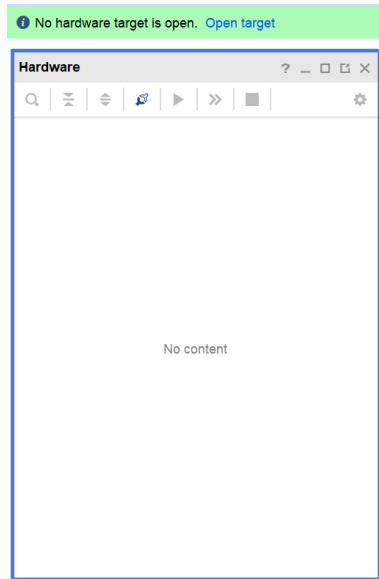
### 方式 5

远程调试，通过互联网远程连接，理论支持上述局域网方式，但受限网络延迟，可能无法全部满足！

## 7 下载器软件连接

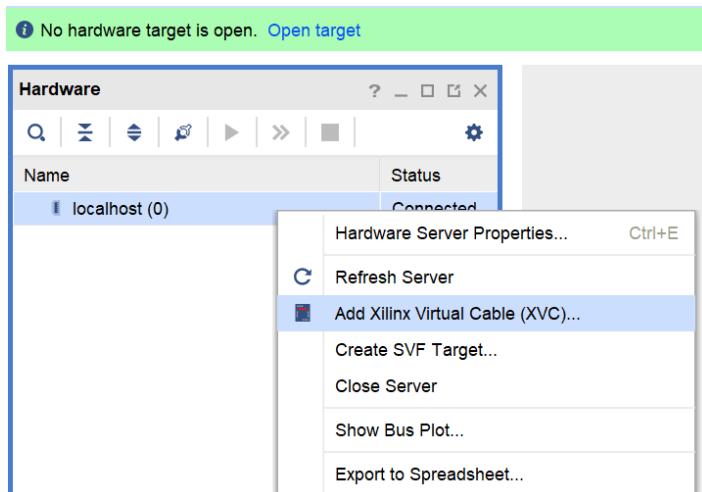
### 7.1 Vivado

此下载器与常规 usb 下载器稍有不同，下面介绍操作步骤  
打开Vivado硬件管理界面（Open HardwareManager）

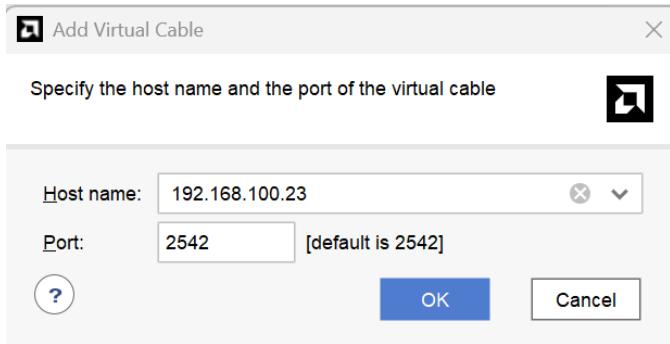


#### 方法 1

- 1, open target → Auto Connect 或状态栏图标
- 2, 右键 localhost, 选择 Add Xilinx Virtual Cable (XVC)



- 3, 设置设备 IP 地址及 JTAG 通道对应端口号并确认  
远程模式时此处设置公网 IP



端口号设置可以为 2540, 2541, 2542, 2543

分别对应硬件 JTAG 0, 1, 2, 3

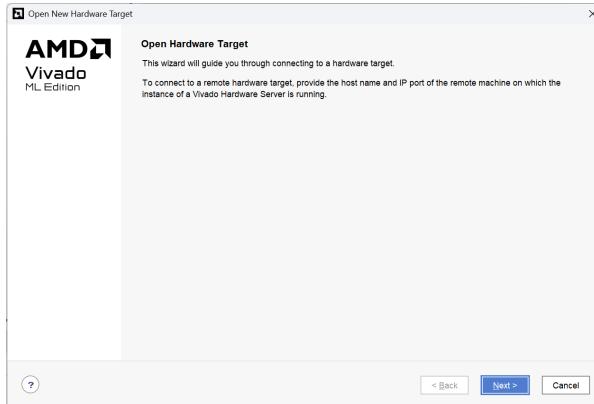
4, 重复 2, 3 步骤, 修改不同端口号, 可以打开其它 JTAG 端口

Hardware	
Name	Status
localhost (4)	Connected
xilinx_tcf/Xilinx/192.168.100.23:2540 (0)	Closed
xilinx_tcf/Xilinx/192.168.100.23:2541 (0)	Closed
xilinx_tcf/Xilinx/192.168.100.23:2542 (0)	Closed
xilinx_tcf/Xilinx/192.168.100.23:2543 (0)	Open

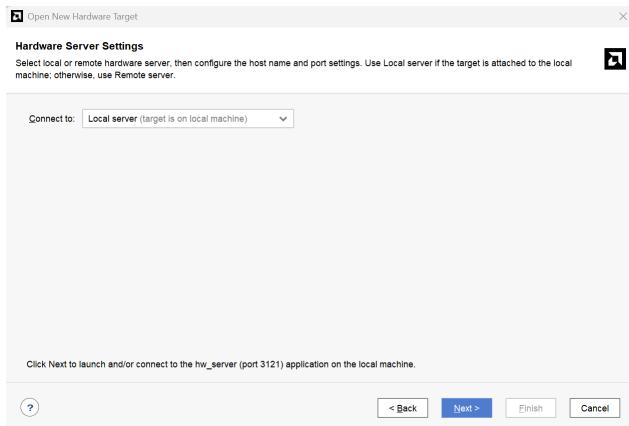
常规模式, 同一 vivado 仅支持一个 FPGA 连接, 可进行连接切换

## 方法 2

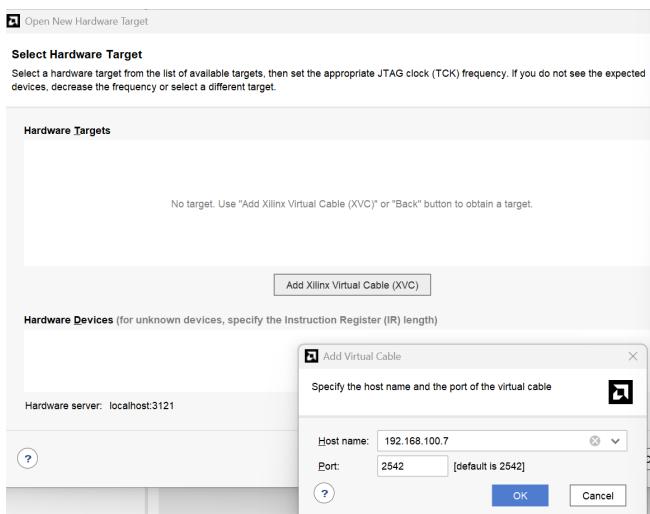
1, open target → Open new target



2, Next



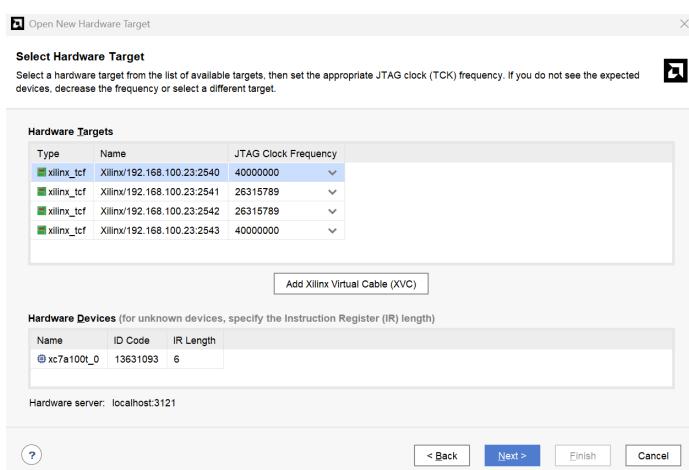
### 3, Next->Add XVC



端口号设置可以为 2540, 2541, 2542, 2543

分别对应硬件 JTAG 0, 1, 2, 3

### 4, 配置 IP 地址及端口号, 重复此步骤, 可打开多组 JTAG



**注意：**

此步骤可以查看 JTAG 时钟速率

此步骤如正常连接 FPGA, 则无法进行下一步操作

### 5, Next ->Finish

## 7.2 Vitis IDE

使用 IDE 调试时，与 usb 方式类似！

先通过 Vivado 连接到 FPGA，其它设置默认

## 8 注意事项

- 常规模式，同一 Vivado 软件仅支持一个端口，可切换使用
- 同一 PC，可以打开多个 Vivado，每个 Vivado 打开一个端口
- 多台 PC 调试时，单一 PC 避免连接未使用端口，以免干扰其它设备
- 若出现某一 PC 无法连接情况，已连接此端口 PC 需 `close server`，直接关闭软件可能无法后台关闭
- 如果设备所在网络出现相同 IP 地址的其它设备，可能出现设备不可用
- 如果下载过程出现错误，需降低端口 JTAG 速率或缩短排线
- 排线越短，支持速率越高。



## 9 配件

**标配：**

USB 转 DC 电源线\*1 (充电头自备)

**关于充电器：**

电源输入范围 5-12V，功率<3W。市面常见 5V/1A, 5V/2A 手机充电器均可  
(各种手机快充充电器，在未检测兼容设备，会保持 5V 输出)

主机\*1

SZ901 软件安装包\*1 (配置软件/固化软件)

**选配：**

转接板 (1X6 间距 2.54mm)

转接板 (2X7 间距 2.00mm)

关于转接板，提供对应 PCB 设计文件 (嘉立创免费做)

(或直接购买多样式转接板，速度可能稍有降低)

转接 6P (1x6)

[https://oshwhub.com/fddb/sz901\\_trans\\_6p](https://oshwhub.com/fddb/sz901_trans_6p)

转成 14P (2x7)

[https://oshwhub.com/fddb/sz901\\_trans\\_14p](https://oshwhub.com/fddb/sz901_trans_14p)

如需成品，联系客服。每种 10 元 (4 个)

## 10 相关软件获取

相关软件/资料/IP/其它资源

<https://github.com/Braves-Attempt/SZ901/releases>

Q 群:871128330

产品购买连接:

[SZ901 FPGA 下载器](#)

[SZ901 FPGA 下载器 \(企业版\)](#)

淘宝二维码

单机版



企业版