



C8051F 单片机开发工具使用 及常见故障排除

V1.0



目 录

1. 相关基本知识介绍及正确操作流程

- 1.1. 调试器的作用与种类
- 1.2. 调试器接口
- 1.3. 软件的种类与特色
- 1.4. 不同软件的不同设方法
 - 1.4.1. IDE
 - 1.4.2. KEIL
- 1.5. 目标板接口
- 1.6. 连接流程

2. 常见问题问答

- 2.1. 软件问题
 - 2.1.1. 软件版本问题
 - 2.1.2. 软件设置
- 2.2. 调试器问题
- 2.3. 目标板问题
- 2.4. USB 连接线问题
- 2.5. 10 芯扁平线问题
- 2.6. 操作流程问题

3. 使用特例

4. 附件

- 4.1. 调试器图片
- 4.2. 软件下载及查找路径
 - 4.2.1. IDE
 - 4.2.2. KEIL 环境下驱动
 - 4.2.3. Flash Programming
 - 4.2.4. Production Programmer
 - 4.2.5. USB Reset
- 4.3. 调试器接口描述
 - 4.3.1. USB 接口
 - 4.3.2. C2 接口
 - 4.3.3. JTAG 接口

5. 其他：版本更新说明

调试器的正常使用，会涉及诸多因素，比如，上位机软件的设置恰当与否，调试器本身的状态良好与否，目标板接口电路正确与否，甚至包括 USB 连线、10 芯扁平线是否良好连接等，都会直接影响调试或下载工作是否能够正常进行。

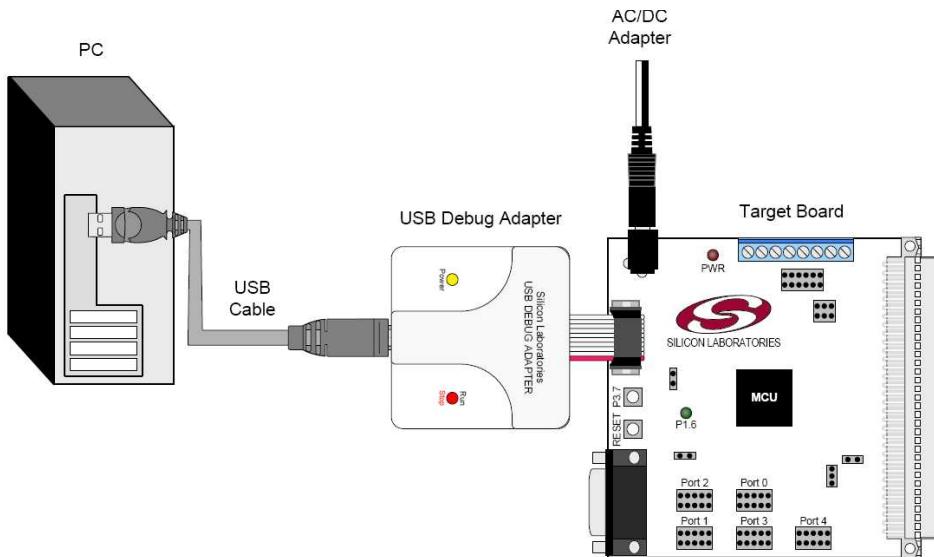


图 1-1 调试器连接示意图

本文以调试器为中心，详细介绍其使用及在使用过程中、与其相关的软件、目标板等，并以问答形式，重点列举了在使用过程中可能出现的故障以及故障的排除方法。

1 相关基本知识介绍及正确操作流程

1.1. 调试器的作用与种类

应用于 C8051Fxxx MCU 的调试器，区别传统的仿真器，其可执行在线调试、在线编程、在线擦除代码等动作，除用于开发调试，也可用于生产下载。

作为资深代理商，新华龙电子有限公司前后共推出多种型号：U-PDC，U-EC3，U-EC5，以及最近新推出的 U-EC6 等。鉴于目前在市场主要使用后两者，因此本文重点介绍 U-EC5 及 U-EC6。

1.2. 调试器接口

对于 U-EC5 及 U-EC6 调试器，都存在两个接口，即同上位机电脑连接的 USB 接口，以及同目标板连接的 10 芯下载接口，其中，USB 接口均符合标准 USB 接口定义（详细如附件图 5.3.1 USB 接口），U-EC5（附件图 5.3.2 U-EC5 10 芯接口）及 U-EC6（附件图 5.3.2 U-EC6 10 芯接口）接口为专用。

注意：U-EC5 的 10#脚为悬空，U-EC6 的 10#脚是 5V DC 输出脚。

1.3. 软件的种类与特色

为实现调试及生产，有多种软件可供选择，不同的软件有各自的特点，用户可根据自己的需要选择。

另，为了更好的兼容性，请选择最新版本的软件。相关最新版本软件的下载路径如附件 5.2。

如下表，是常用的软件及优缺点描述：

表 1-1 常用软件优缺点概述（关于调试及下载方面）

领域	名称	优点	缺点
调试	IDE	1、接口方式选择直观、方便； 2、连接状态清晰、直观； 3、可满足调试及生产。	1、加密麻烦；
	KEIL	1、可满足调试及生产。	1、接口设置与实际设置不一致； 2、连接状态不直观。 3、加密麻烦。
生产	Flash Programming	1、运行稳定 2、可单独擦除、多机编程等 3、	1、加密操作不方便； 2、英文界面 3、仅用于生产
	Production Programmer	1、接口设置简单，自动连接； 2、操作简单明了，尤其适用于生产； 3、运行稳定 4、加密设置智能化 5、下载后，有完整提示信息。	1、仅用于生产； 2、英文界面； 3、

1.4. 不同软件的不同设置方法

为实现调试或下载，不仅电气上需要正确连接，而且，上位机软件也要做正确连接设置。老的调试器或下载器使用的是 COM 口，但新的 U-EC5 及 U-EC6 使用的都是 USB 接口。Silicon Labs MCU C8051FXXX 的调试接口分两类，C8051F3XX 以前的型号，使用的都是 JTAG 接口，为了实现封装小型化，C8051F3XX 以后的型号，调试接口都使用的是 Silicon Labs 自己的专利接口、C2 接口。因此，在连接时，需要注意。

详细设置分别描述如下节。

1.4.1. IDE

当运行 IDE（Silabs 集成开发环境）软件后，打开接口设置对话框操作流程如下：

第一步：点击下拉菜单“Option”；

第二步：点击“Option”→“Connect Option”。如图 1-1 打开 IDE 环境下接口对话框。

如图 1-2 对于“Serial Adapter”选项组，统一选择 USB 接口；对于“Debug Interface”选项组，C8051F3XX 以前的型号，选择“JTAG”，C8051F3XX 以后的型号，选择“C2”。

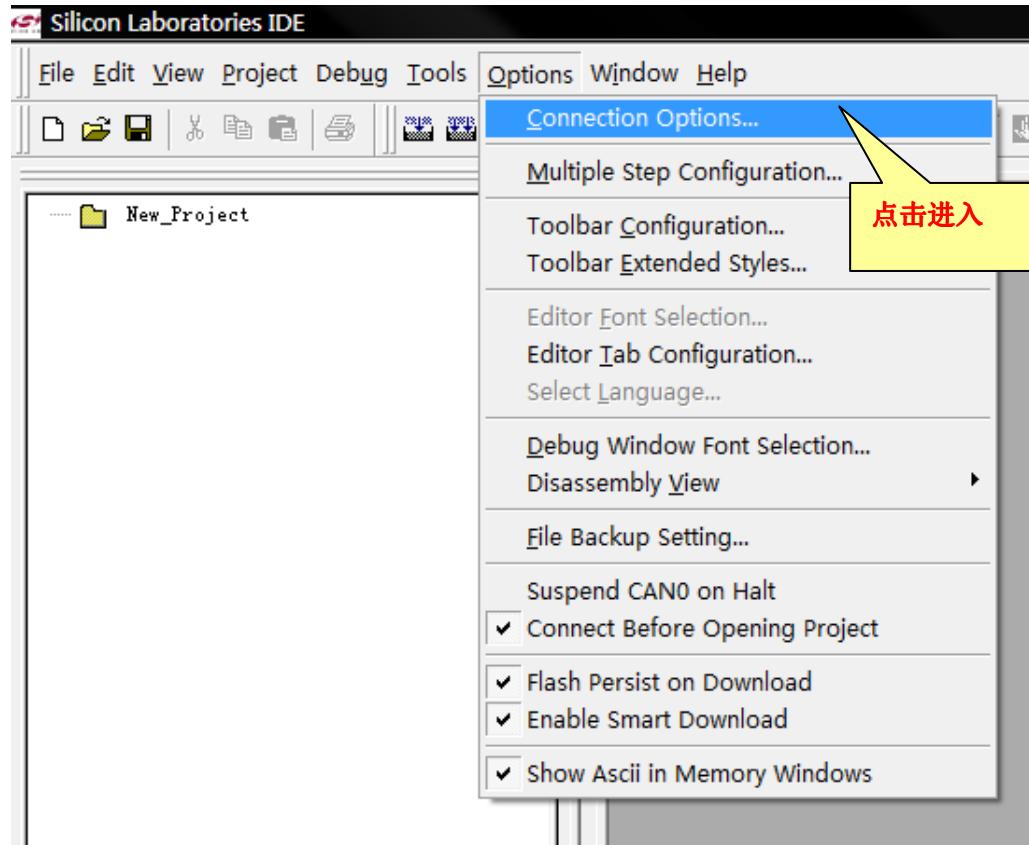


图 1-2 打开 IDE 环境下接口对话框

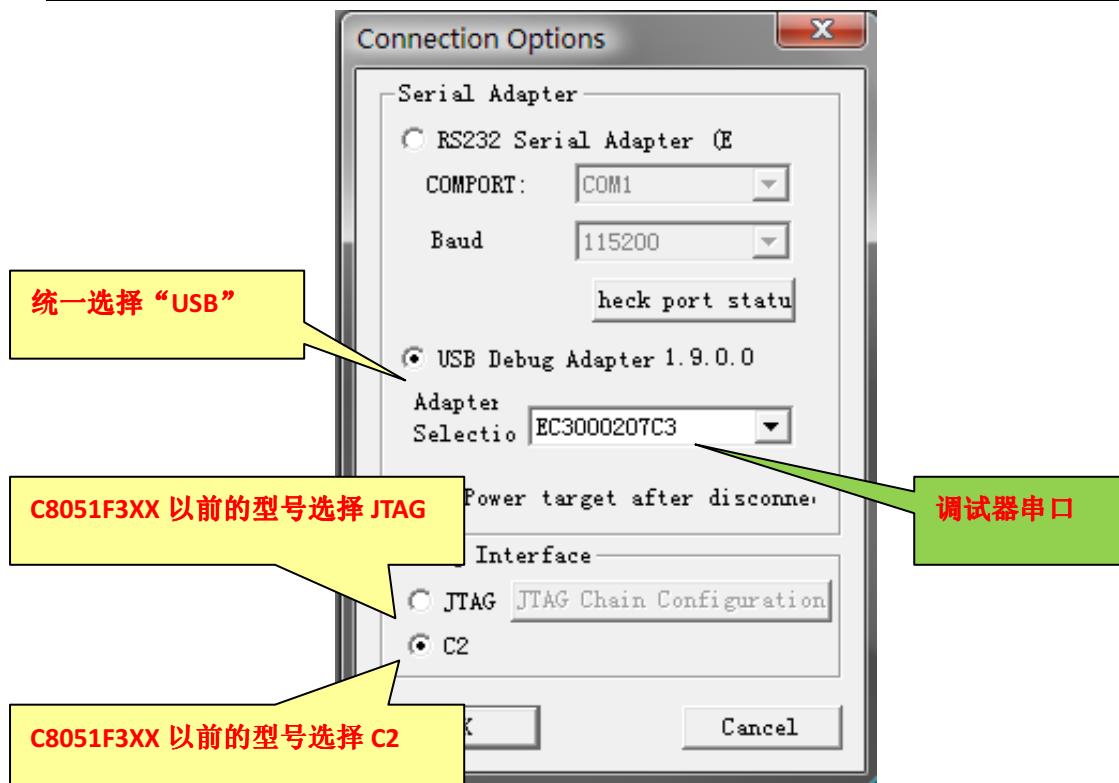


图 1-3 IDE 环境下调试接口设置

1.4.2. KEIL

对于 KEIL 软件,首先要保证是完整版本,以实现正常编译。其次,要正确安装关于 SILICON LABS 产品的驱动,以实现调试及下载。关于最新驱动的下载路径,如“附件 4.2.2”。此两步都完成后,便可进行如下连接设置。

运行 KEIL 软件, 打开或新建一工程后(如图 1-4 打开 KEIL 环境下设置对话框), 接口设置对话框操作流程如下:

- 第一步: 点击下拉菜单“Project”;
 - 第二步: 点击“Project” → “Option for Target ‘Target 1’”。便打开如“图 1-5 Option for Target ‘Target 1’”“对话框”。
 - 第三步: 如图 1-5, 选择标签“Debug”;
 - 第四步: 如图 1-5, 点击单选项“Use”;
 - 第五步: 如图 1-5, 选择下拉框中“Silicon Labs C8051FXXX Driver”;
 - 第六步: 如图 1-5, 点击按钮“Setting”, 打开“图 1-6 Target Setup”;
 - 第七步: 如果此时已连接调试器, 则图 1-6 中“USB Debug Adapter”变为可选, (如使用 U-EC5,或 U-EC6) 需选中。相反, 为灰色、不可选;
 - 第八步: 如果下载完毕, 目标板由调试器供电, 则复选框“Power Target after Disconnect”, 相反, 则取消。
- 如此, 即完成了在 KEIL 下的接口设置。

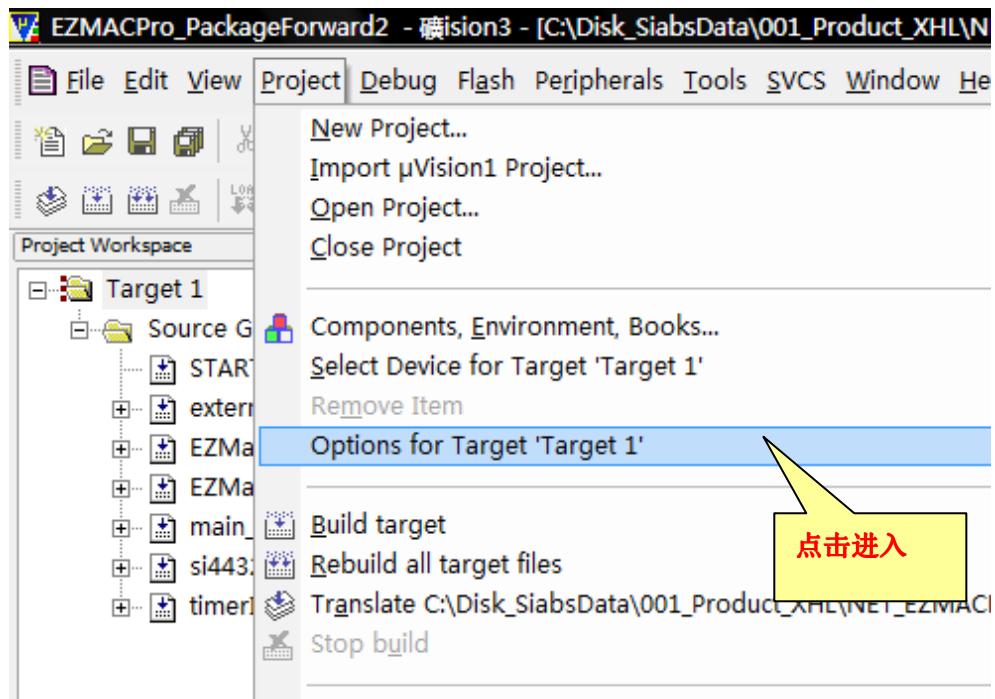


图 1-4 打开 KEIL 环境下设置对话框

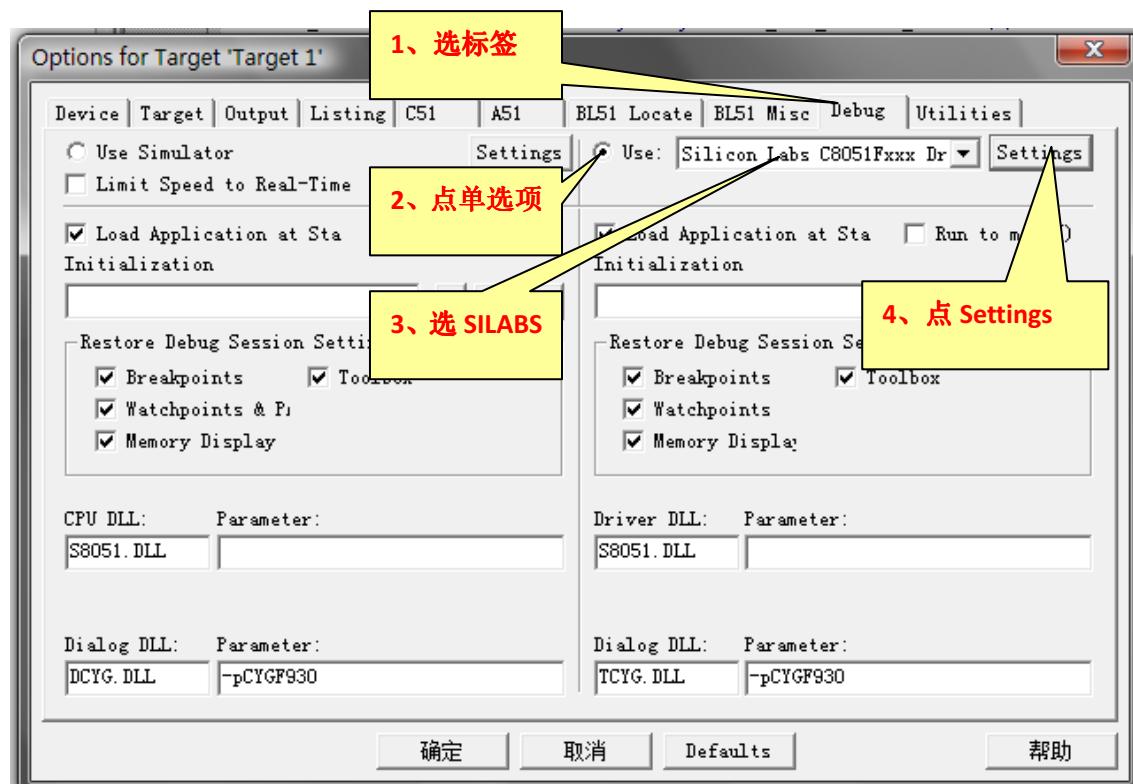


图 1-5 Option for Target 'Target 1'

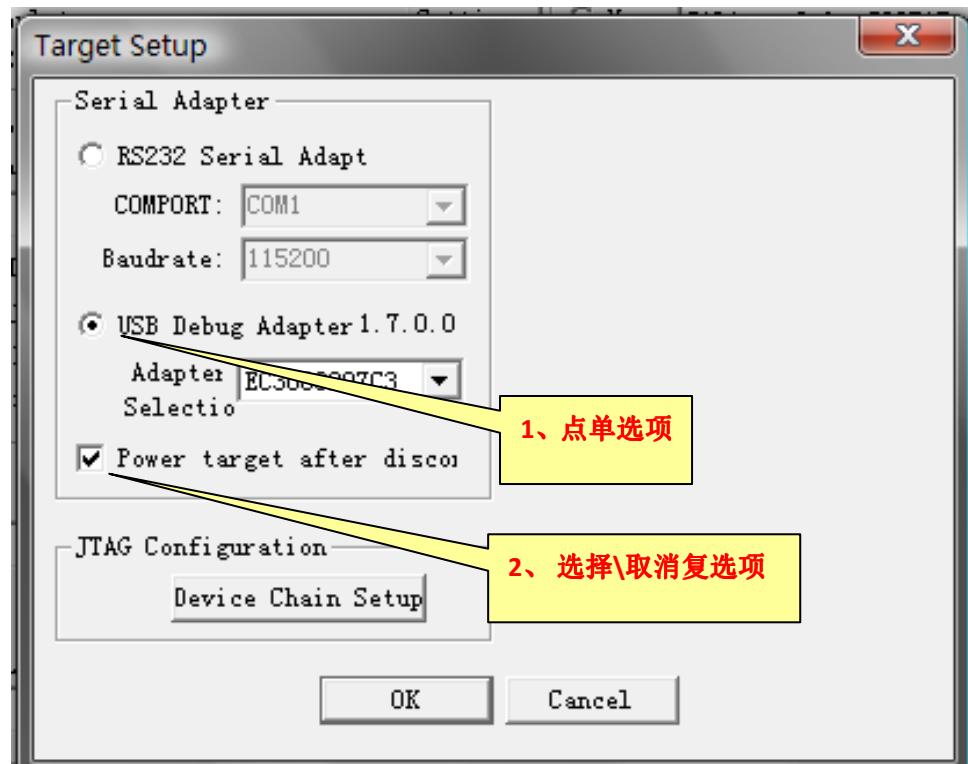


图 1-6 Target Setup

1.4.3. Flash Programming

连接调试器，运行 Flash Programming，后续设置步骤如下：

第一步：点击标签页“Connect/Disconnect”，打开如“图 1-9 Flash Programming 接口设置页”；

第二步：选择 C2 接口。

第三步：如果单选项“USB Debug Adapter”为灰色不可选，需点击“Enumerate USB”，以枚举连接到 PC 上 USB 设备；当单选项“USB Debug Adapter”为可选时，选择“USB Debug Adapter”；

第四步：点击“Connect”连接调试器。

当连接成功后，下方的状态栏将显示相关信息。

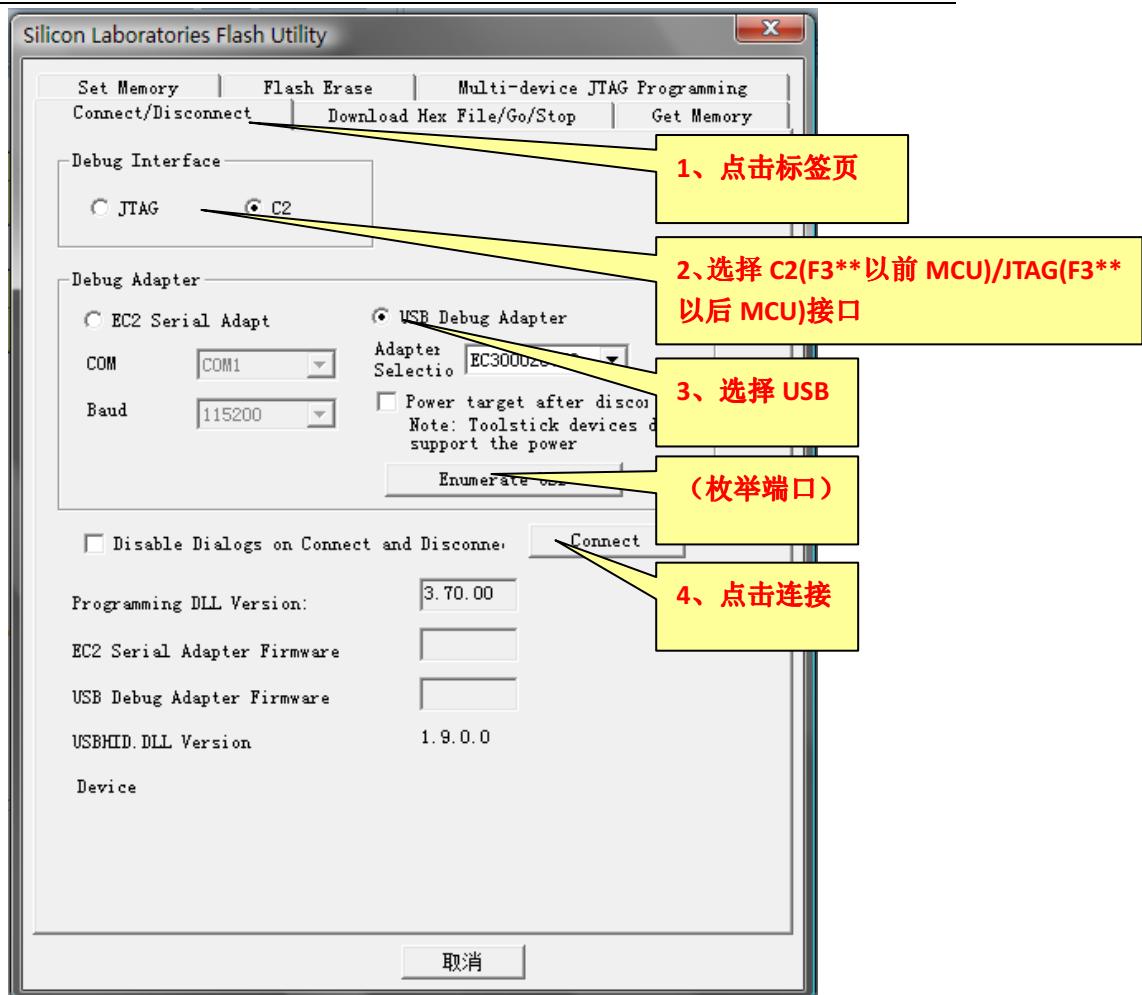


图 1-9 Flash Programming 接口设置页

1.4.4. Production Programmer

当 IDE 安装完毕后，在 IDE 的安装目录下，会自动产生 Production Programmer 软件，如果是选择默认安装目录，那么该软件的路径为：<C:\SiLabs\MCU\Utilities\Production Programmer> 进入目录，运行可执行文件：MCUProductionProgrammer.exe。出现如“图 1-10 Production Programmer”页面。

当接入调试器后，在接口上，该软件不需要做设置、连接等操作，使用默认设置即可。

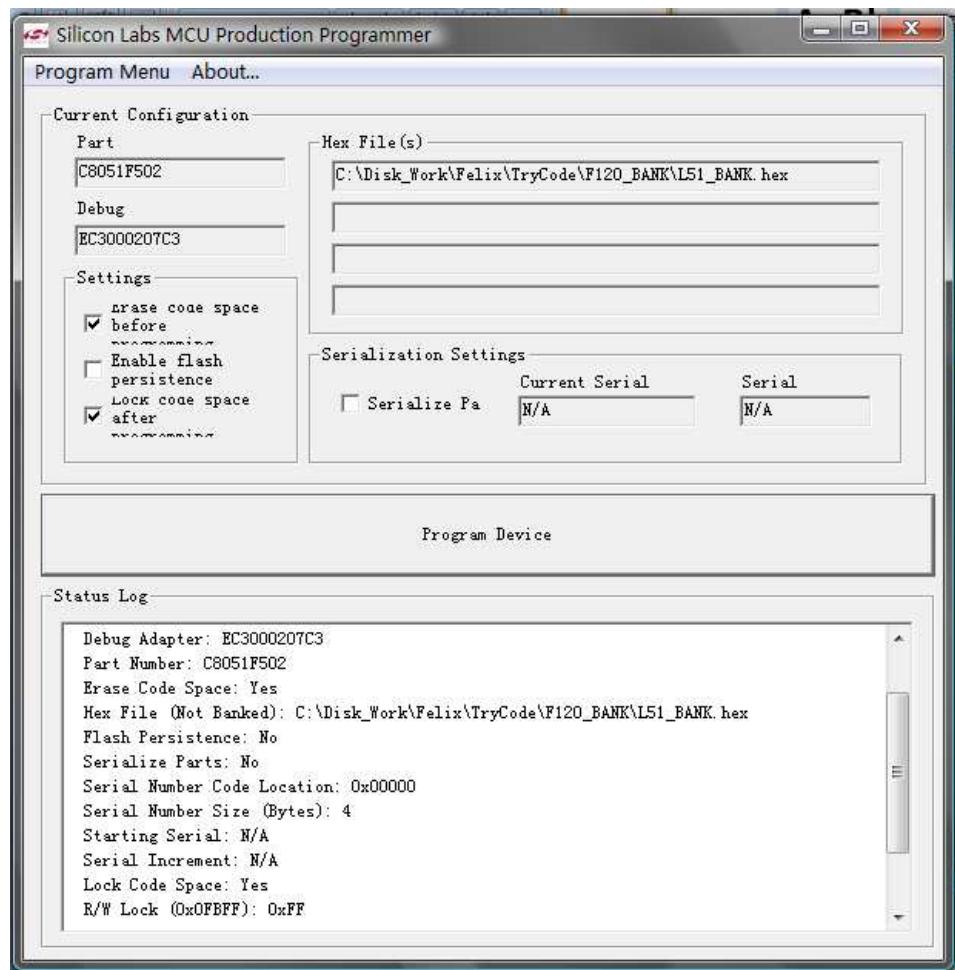


图 1-10 Production Programmer

1.5. 目标板

对于目标板，有两点对连接成功与否起关键作用：1、MCU 能够正常工作；2、调试接口电路（C2 或 JTAG 电路）要正确。

对于第一项，会影响 MCU 工作的可能原因有：

- 1、MCU 供电方式是否正确；
- 2、电压范围是否满足要求；
- 3、器件是否为良好等。
- 4、器件是否加密。

参加连接的板子良好，是能够正常连接的必要前提。

对于第二项，经典的接口电路图如下两图：图 1-11，图 1-12。

注意：

无论是下载代码、还是调试程序，JTAG、C2 都要肩负高速数据传输的作用。因此，无

论哪根口线，都不得直接与容性负载接触，比如电容，比如外置看门狗等，否则，信号会因容性负载失真，使得通讯无法进行！

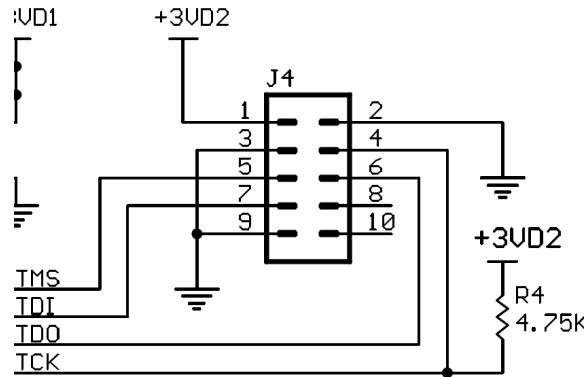


图 1-11 典型 JTAG 接口电路 (目标板上)

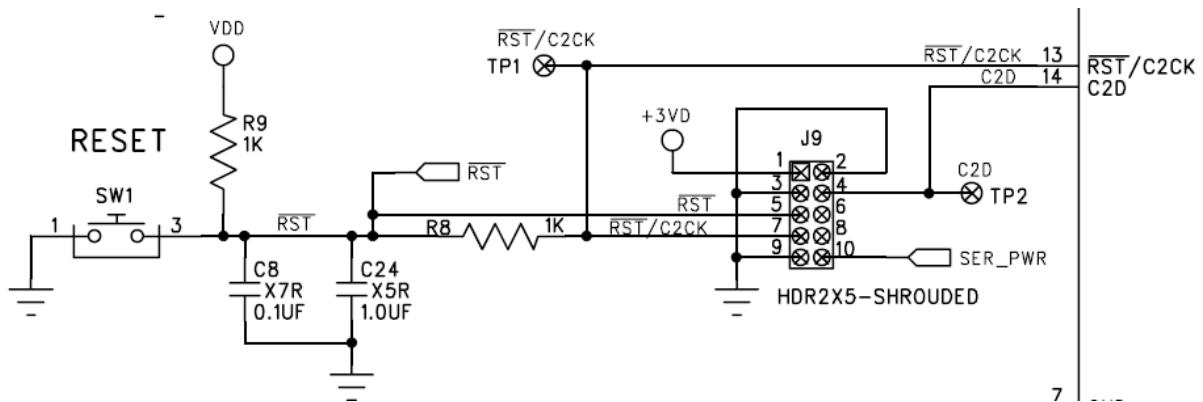


图 1-12 典型 C2 接口电路 (目标板上)

1.6. 连接操作流程

为避免因带电插拔等操作带来问题隐患，建议连接操作流程如下：

- 第一步：运行上位机软件；
- 第二步：用扁平线将调试器与目标板连接；
- 第三步：用 USB 线将 PC 与调试器连接；
- 第四步：给目标板上电；
- 第五步：设置上位机软件、正确选择接口；
- 第六步：点击连接；
- 第七步：查看软件链接状态，成功则已，如不成功，按照下一节方法排除故障。

2 常见问题问答

如前文所述，正常调试或生产下载，会涉及诸多因素，可细分如下 6 点：

- 1、软件因素（或称之为上位机因素）；
- 2、调试器硬件因素；
- 3、目标板因素；
- 4、USB 连接线因素；
- 5、10 芯扁平线因素；
- 6、操作流程因素。

有任一因素出现问题，都会出现连接异常，以至无法正常调试或生产下载。以下，通过问答形式，详细描述可能出现的问题点，以及相应的解决方法。

2.1. 软件问题

2.1.1. 软件版本问题

Q_2-1-1: 调试器连接成功与否，与上位机的软件版本会有关系吗？

A_2-1-1: 因调试器硬件已做过多次更新，上位机软件也经常更新，可能会出现老的版本软件不能连接新的调试器的情况，但是，新版本软件对老的调试器都兼容。因此，当出现连接失败时，为排除上位机软件的影响，首先要确认上位机软件版本问题，要确保它是最新的。

Q_2-1-2: 如何查看软件版本号？

A_2-1-2: 一般的，在 HELP 下拉菜单里可以看到。

Q_2-1-3: 当软件不是最新的，如何更新？

A_2-1-3: 更新路径可参考附件“4.2 软件下载及查找路径”

2.1.2. 软件设置

Q_2-1-4: 用于调试代码的上位机软件有哪些？

A_2-1-4: 可参考“1.3 软件的种类与特色”；

Q_2-1-5: 用于生产类的软件有哪些？

A_2-1-5: 可参考“1.3 软件的种类与特色”；另外，为了方便客户生产，新华龙新推出了脱机编程器（可脱离电脑对芯片编程），方便、高效，其使用说明，可向新华龙各地分公司索取。

Q_2-1-5: 通常，上位机软件，都需要在哪几个方面需要设置？

A_2-1-5: 从调试器使用方面，主要是如下两个方面的设置：

- 1、调试器同 PC 间接口设置，如 U-EC5 及 U-EC6，选的都是 USB 接口；
- 2、调试器同芯片间的接口。**有两种类型，对于 MCU 为 F3**之前的 MCU，选 JTAG 接口，对于 F3**之后的 MCU，选 C2 接口。**

各软件具体的设置方法，详细可参考“1.4”章节。

2.2. 调试器问题

Q_2-2-1: 调试器经常会出现哪些错误？

A_2-2-1: 对于调试器，根据经验，故障类型，粗略地可分为 3 类：

- 1、MCU 器件损坏；
- 2、10 芯接口保护器件损坏；
- 3、调试器内部主控器件代码版本不对，或电气等原因导致代码失效、需要更新。

Q_2-2-2: 如何更新调试器软件（Firmware）？

A_2-2-2: 当调试器在软件下无法连接时，可尝试对其 FIRMWARE 进行更新。所使用的软件是：USB Reset，路径参考附件：“4.2.6 USB Reset”。具体操作方法如下：

- 1、运行软件 USB Reset；
- 2、仅将调试器通过标准 USB 线连接至 PC（即为避免干扰，不要连接目标板）；
- 3、如下图，如下拉框中无串口，请点击“Refresh List”按钮，如果点击后还没有，再尝试重新启动电脑、再刷新，如果还失败，则说明调试器已损坏；
- 4、点击“Update Firmware”按钮，对方调试器进行代码更新，如果成功，会弹出成功对话框。

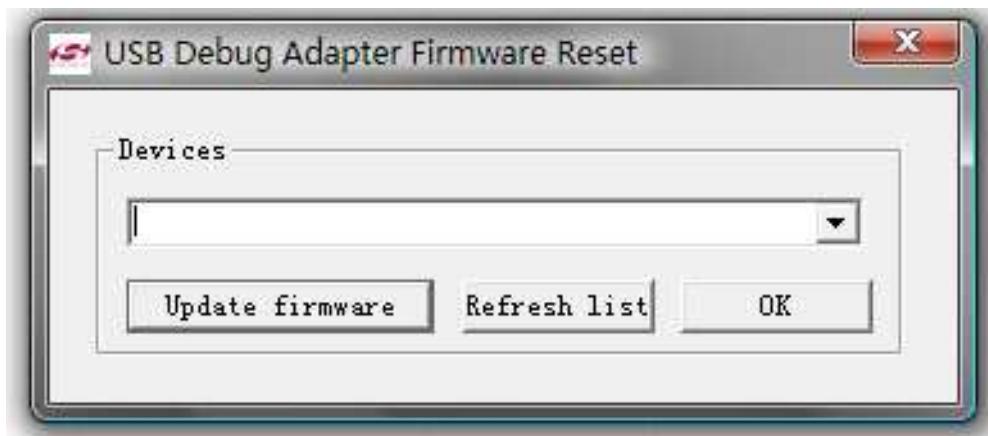


图 1-13 调试器 Firmware 更新软件界面

Q_2-2-3: 在设置上位机软件时，USB 一直为灰色、不可选，怎么办？

A_2-2-3: 此为 PC 无法识别调试器，处理方法：

- 1、请检查 USB 连线是否正常；
- 2、如操作流程“**A_2-2-2**”，将调试器软件进行更新；
- 3、如果“1.”“2.”都无法解决，请联系所在地新华龙电子。

Q_2-2-4: U-EC5 与 U-EC6 有哪些区别?

A_2-2-4: 区别如下表:

表 2-1 U-EC5 与 U-EC6 的区别

项目	U-EC5	U-EC6
硬件电路	实用、简单	在实用基础上，增强了保护，可使出故障的概率降低，寿命变长；
10#脚定义	悬空	有 5VDC 输出
电源指示 LED 状态	接上 USB 线，U-EC5 电源指示灯亮	接上 USB 线，电源灯不亮，等连接上后，才被点亮
外形图片	如附件图片 4-2	如附件图片 4-1

2.3. 目标板问题

Q_2-3-1: 在仿真的时候，MCU 需要供电吗？

A_2-3-1: C8051F 系列 MCU 不同于传统的 MCU，在调试的时候，不叫仿真，而是叫“在线调试”，在线调试时，MCU 是运行着的，因此，此时 MCU 需要供电。

因此，当需要在线调试时，无论是通过外接电源，还是通过调试器供电，目标板一定要供电，否则，无法进行调试工作。

而且，因为 C8051F 系列单片机型号较多，MCU 的供电方式有很多种，比如仅 VDD 供电，VREG 供电，单节模式，模拟电与数字电分开，等等，因此，MCU 不仅仅要供电，还要保证所供之电保证 MCU 能够正常工作。

Q_2-3-2: MCU 加密了，会影响再次连接调试吗？

A_2-3-2: 会。因此，在下载、调试前，首先要确保没有被加密。下载软件及调试软件都可进行擦除。比如在 IDE 环境下，擦除方法是： Tools->Erase code space.

Q_2-3-3: 我从新华龙购买了开发板，如何识别调试接口的 1#脚？

A_2-3-3: 对于 1#脚的设置，新华龙开发板的调试接口都是一致的，识别方法有两种：

- 1、根据 10Pin 接插件上的三角符号。该符号处即为 1#脚；
- 2、根据焊盘形状。1#脚焊盘均为方形焊盘，而其他脚为圆形。

Q_2-3-4: 为确保万无一失，我在 RESET/C2CK 脚上直接连了一个看门狗芯片，结果出现无法同调试器连接的情形，这是为什么？

A_2-3-4: 这主要是因为看门狗的输出脚起到了电容负载的作用，使得通讯信号发生了变形，从而无法正常通讯。解决方法是，在看门狗与 RESET/C2CK 脚之间加一隔离电阻（建议取值为 1K），而 10 芯线的 C2CK 线要直接连到 RESET/C2CK 脚上。

注意：

为确保正常连接，RESET/C2CK 脚、C2D 脚等通讯线，务必不能与容性负载直接相连，如果需要连，一定要加隔离！

Q_2-3-5: 对于目标板，调试接口引脚(C2 或 JTAG)应为什么电平状态？

A_2-3-5: 对于 C2 接口 MCU，RESET/C2CK,C2D，都应为高；对于 JTAG 接口 MCU，RESET，及 JTAG 各接口，也都应为高。假如为低，则芯片处于异常状态，需要检查目标板故障。

2.4. USB 连接线问题

Q_2-4-1: USB 可以延长吗？

A_2-4-1: 调试器上所使用的 USB 线，是符合 USB 协议标准的 USB 连接线。为保证通讯正常进行，最好不要延长。

2.5. 10 芯扁平线问题

Q_2-5-1: 为方便使用，我想将 10 芯扁平线延长，可以吗？

A_2-5-1: 10 芯扁平线上所走信号速度高，如果 10 芯扁平线过长，会导致信号失真，因此，不建议延长 10 芯扁平线。

Q_2-5-2: 10 芯扁平线的接口具体是怎样的？

A_2-5-2: 接口定义详细见附件 “4.3.4 C2 接口”，“4.3.5 JTAG 接口”。

Q_2-5-3: 关于 10 芯接口方面，U-EC5 与 U-EC6 有何区别？

A_2-5-3: EC5 10PIN 扁平线第 10 脚悬空，EC6 第 10 脚 是 5V 输出。

Q_2-5-4: 我从新华龙购买了开发板，如何识别 10 芯扁平线的 1#脚？

A_2-5-4: 对于 1#脚的设置，新华龙开发板的调试接口都是一致的，识别方法有两种：

- 1、根据 10Pin 接插件上的三角符号。该符号处即为 1#脚；
- 2、10 芯线的颜色。1#脚连接线为红色或为花色。

2.6. 操作流程问题

Q_2-6-1: 为快捷，我可以在不断电的情况下插拔 10 芯线吗？

A_2-6-1: 如此操作，会给调试器带来风险。强烈建议：先连接后上电，以及先断电、后分离。

3 调试器应用特例

1、F410

对于 F410，当使用 U-EC5 对其进行调试或下载时，VIO 电压最好使用在 3VDC 左右，如果使用为 5VDC，则会有无法连接的风险。

2、F530A

在使用 F530A 调试时，如果出现无法连接的现象，且，其他常规的、可能的故障均已排除后还是无法连接，请尝试在 C2CK、C2D 串 100Ω 电阻后再次尝试。

4 附件

4.1. 调试器图片



图 4-1 新华龙 U-EC6 实物图片

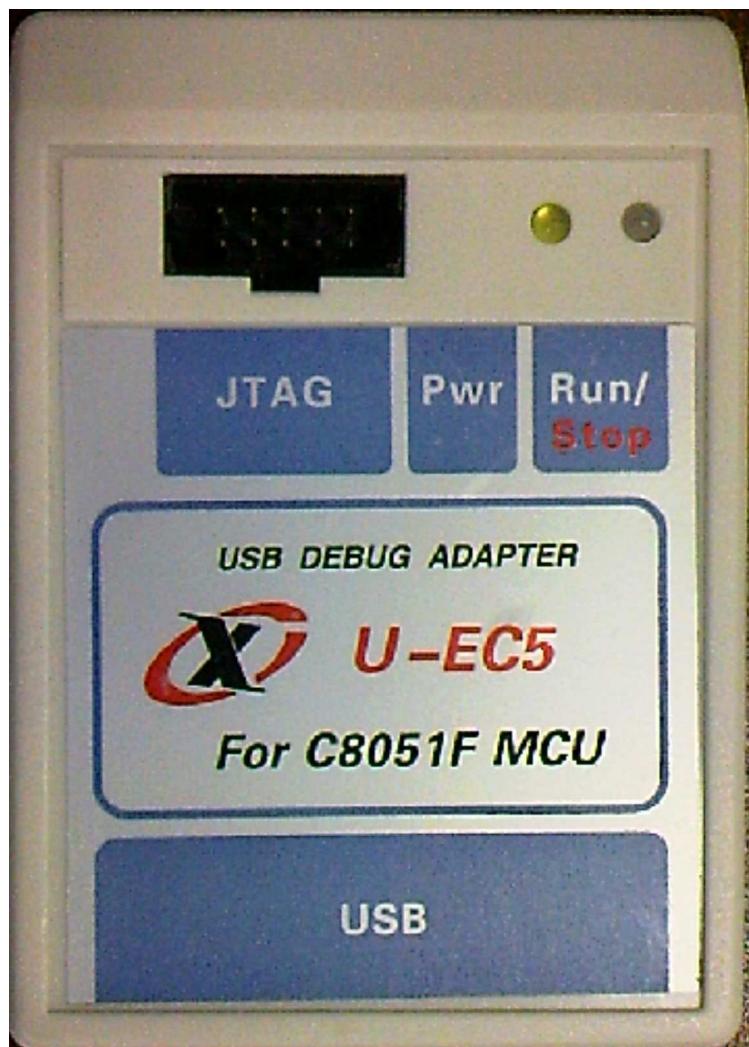


图 4-2 新华龙 U-EC5 实物图片

4.2. 软件下载及查找路径

4.2.1. IDE

IDE 最新版本下载路径:

<http://www.xhl.com.cn/download.asp?bigdownid=7&bigdownname=调试器>

比如: [Silicon Labs IDE V4.01](#)



4.2.2. KEIL 下驱动

KEIL 关于 SILICON LABS 产品的最新驱动下载路径:

<http://www.xhl.com.cn/download.asp?bigdownid=7&bigdownname=调试器>

比如版本: [Keil μVision Driver v3.40](#)

4.2.3. Flash Programming

最新版本下载路径:

<http://www.xhl.com.cn/download.asp?bigdownid=7&bigdownname=调试器>

比如版本: [Flash Programming V3.70](#)

4.2.4. Production Programmer

当安装完毕 IDE 软件后, 即会看到该软件, 路径如下:

<C:\SiLabs\MCU\Utilities\Production Programmer> (假设 IDE 的安装目录为默认安装目录)

最新版本下载路径:

IDE 最新版本下载路径:

<http://www.xhl.com.cn/download.asp?bigdownid=7&bigdownname=调试器>

比如版本: [production programmer V2.20](#)

4.2.5. USB Reset

当安装完毕 IDE 软件后, 即会看到该软件, 路径如下:

<C:\SiLabs\MCU\Utilities\USB Reset\USB Debug Adapter Firmware Reset> .

(假设 IDE 的安装目录为默认安装目录)

4.3. 调试器接口描述

调试器有两个接口:

- 1、同 PC 通讯的 USB 接口;
- 2、同目标板通讯的 C2 或 JTAG 接口 (两者兼容);

4.3.1. USB 接口

为标准 USB 接口。

4.3.2. C2 接口定义

表 4-1 C2 接口定义

Pin #	Description
1	【U-EC5 悬空】【U-EC6 悬空】
2,3,9	GND
4	C2D
5	PC 给目标板复位用信号
6	C2D 出现复用时, 此脚用于 PC 模拟 IO 信号
7	C2CK
8	NC
10	5VDC 【U-EC5 悬空】

4.3.3. JTAG 接口定义

表 4-2 JTAG 接口定义

Pin #	Description
1	【U-EC5 悬空】【U-EC6 悬空】
2,3,9	GND
4	TCK
5	TMS
6	TDO
7	TDI
8	NC
10	5VDC 【U-EC5 悬空】

5 其他: 版本更新说明

原始版为 V1.0, 完成时间为 2010/8/, 发布时间为 2010/9/25。