

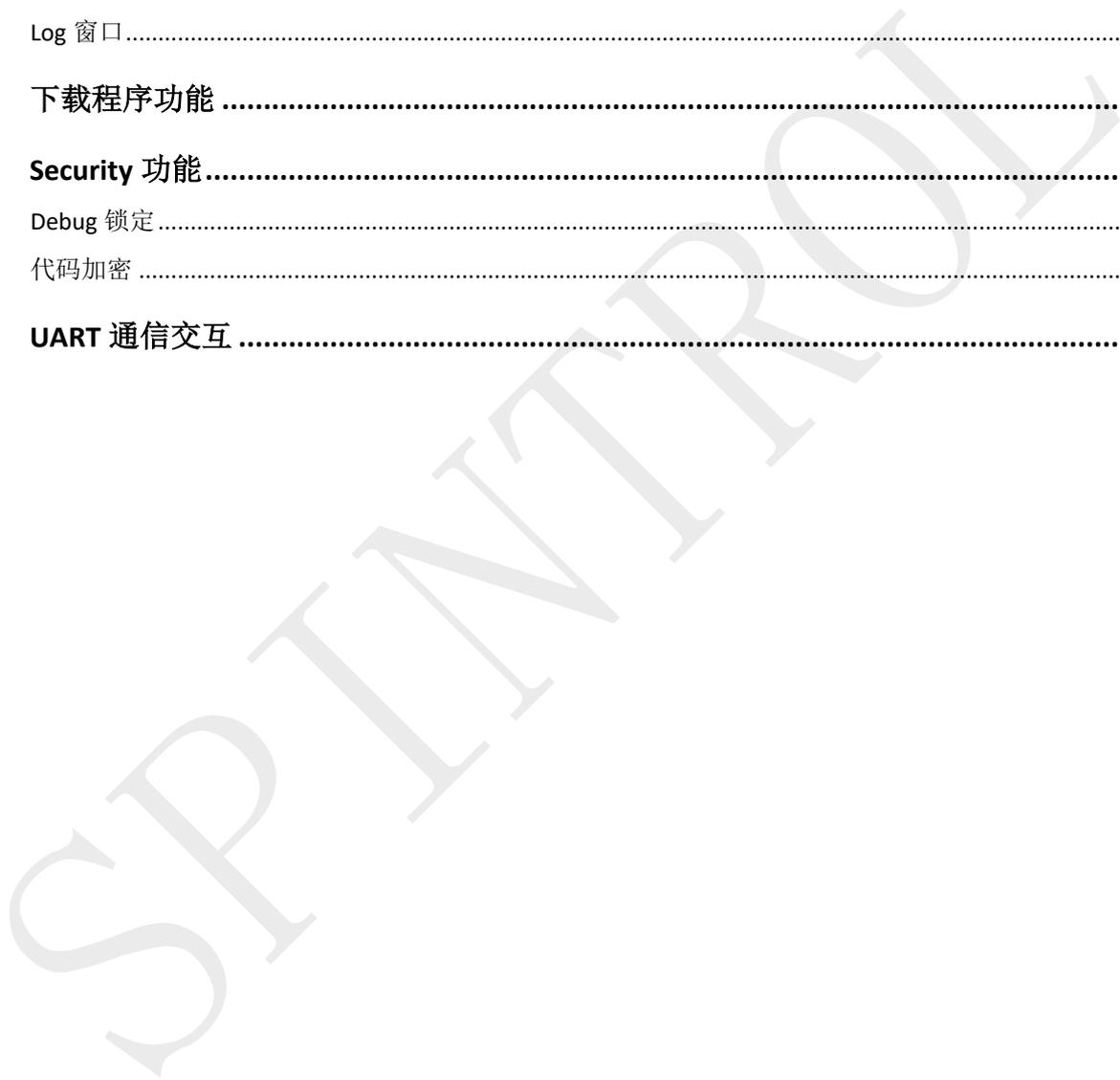
概述

用户可以使用 ARM 官方提供的 ULINK2 工具，通过 Debug 接口，将应用程序下载到 SPC1068 芯片中。除此之外，Spintrol 公司提供了专门的 ISP 工具，帮助用户通过 UART 实现代码的下载、调试以及程序加密保护等功能。

注意： 本文档主要以 SPC1068 为例进行介绍。

目录

1	ISP 工具概述	7
1.1	工具栏	8
1.2	状态栏	8
1.3	Program 文件	10
1.4	代码信息	10
1.5	Log 窗口	10
2	下载程序功能	11
3	Security 功能	12
3.1	Debug 锁定	12
3.2	代码加密	13
4	UART 通信交互	14



图片列表

图 1-1: SPC1068 ISP 工具界面	7
图 1-2: 状态栏图标含义说明	8
图 1-3: 串口通信参数设置	9
图 1-4: 添加 Program 文件对话框	10
图 3-1: Security 设置对话框	12
图 4-1: ISP 工具 UART 交互界面	14

SPIN
TROL

表格列表

表 1-1: 工具栏图标功能说明	8
表 1-2: 串口状态图标说明	9

SPIN TROL

版本历史

版本	日期	作者	状态	变更
C/0	2024-02-26	周佳莉	Released	首次发布。

SPIN TROL

术语或缩写

术语或缩写	描述
ISP	In System Programing, 在系统编程

SPIN TROL

1 ISP 工具概述

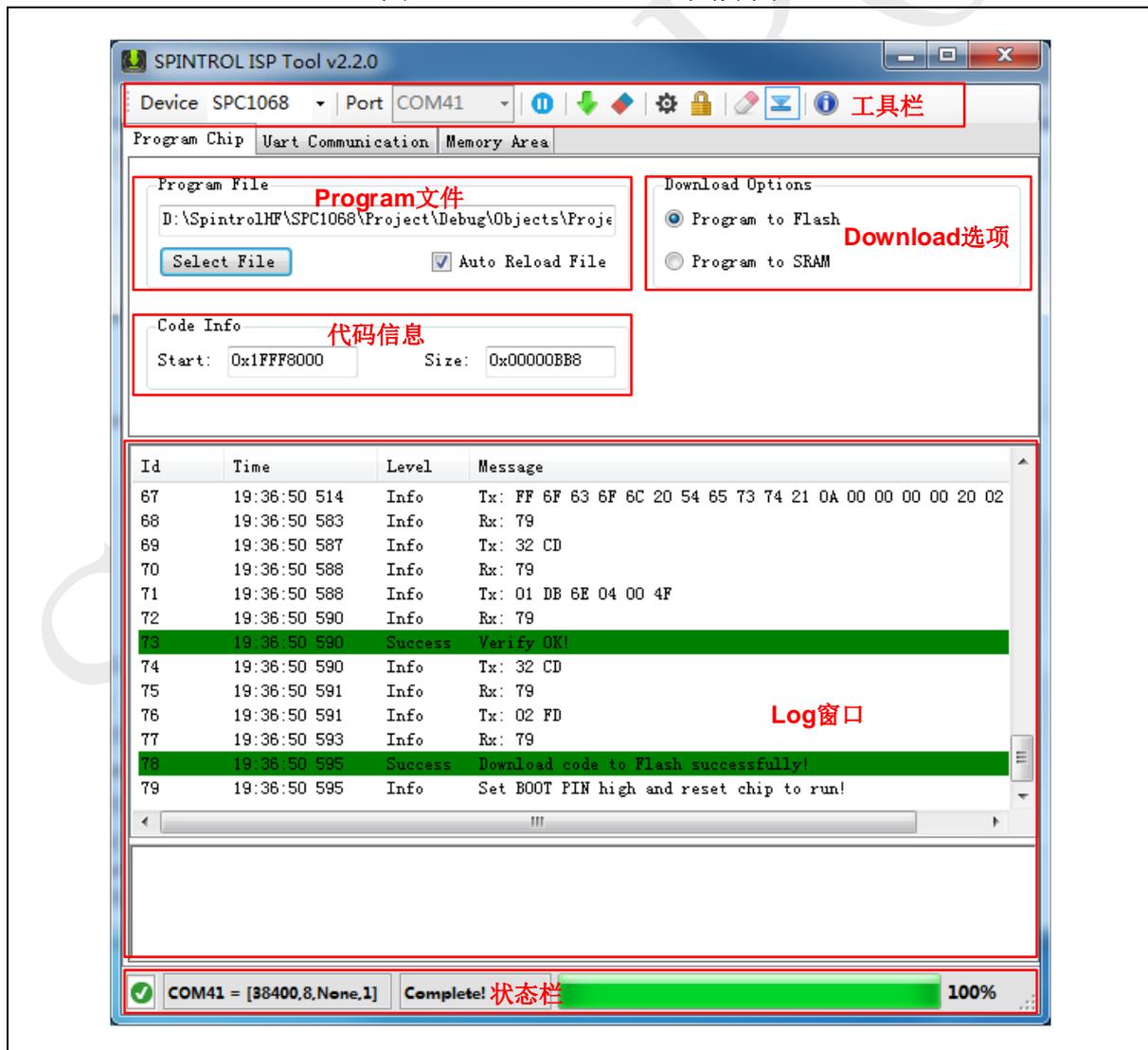
用户可以使用 ARM 官方提供的 ULINK2 工具，通过 Debug 接口，将应用程序下载到 SPC1068 芯片中。除此之外，Spintrrol 公司提供了专门的 ISP 工具，帮助用户通过 UART 实现代码的下载、调试以及程序加密保护等功能。

ISP 工具运行推荐的环境配置为：

- Windows 7 操作系统
- Microsoft .NET Framework 4.0 及以上版本

如果用户电脑安装的操作系统是 Windows XP，用户需要到 Microsoft 的官网下载并安装 Microsoft .NET Framework 4.0 组件。否则，无法运行 ISP 工具。

图 1-1: SPC1068 ISP 工具界面



用户运行 ISP 工具后，可以看到如**错误!未找到引用源。**所示的界面。在**错误!未找到引用源。**中，每个功能组件都用红色矩形框进行了标记。下面就逐一介绍各个功能组件的功能及使用方法。

1.1 工具栏

工具栏 Device 列表中包含 ISP 工具目前能够支持的芯片名称；Port 列表中包含用户电脑上连接的所有可用的串口信息，用户需要从中选择所需的串口。工具栏中其他图标功能说明见**错误!未找到引用源。**。

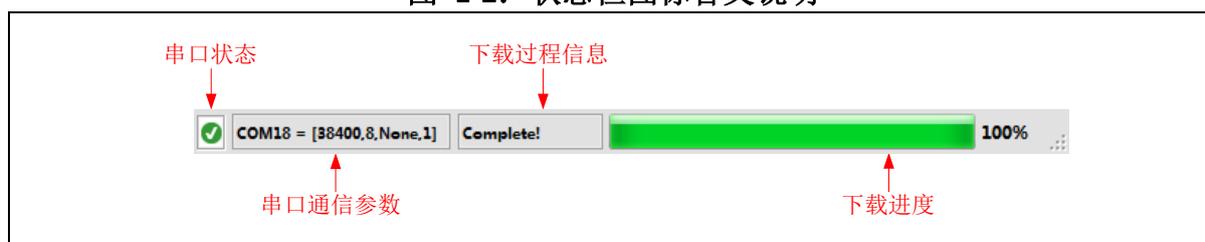
表 1-1: 工具栏图标功能说明

图标	说明
	表明串口处于关闭状态，单击该按钮则会打开相应的串口，同时该图标变为 
	表明串口处于打开状态，单击该按钮则会关闭相应的串口，同时该图标变为 
	擦除芯片中的程序（前提条件是 BOOT 脚拉低后 Reset 芯片）
	设置当前串口的通信参数，单击该按钮会弹出 错误!未找到引用源。 所示的对话框
	芯片加密信息设置，单击该按钮弹出 错误!未找到引用源。 所示的对话框
	下载程序
	清空 Log 窗口
	表明 Log Auto-Scroll 功能开启，单击该按钮则会关闭 Auto-Scroll 功能，同时图标变为 
	表明 Log Auto-Scroll 功能关闭，单击该按钮则会开启 Auto-Scroll 功能，同时图标变为 
	单击该按钮会弹出 ISP 工具的相关说明信息

1.2 状态栏

状态栏中各个图标的含义如**错误!未找到引用源。**所示。

图 1-2: 状态栏图标含义说明



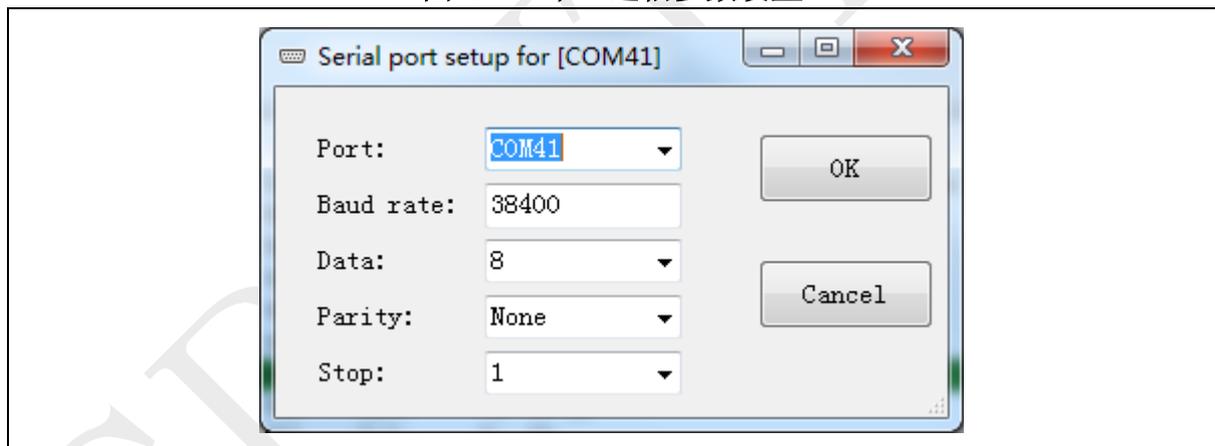
错误!未找到引用源。中所示串口状态图标表示串口已被成功打开，串口其他状态的图标如错误!未找到引用源。所示。

表 1-2: 串口状态图标说明

Status Icon	Description
●	表明 ISP 工具未发现可用的串口
⏸	表明串口状态未知，一般 ISP 工具打开后为该图标
✖	表明串口打开或者关闭时出错
⏹	表明串口处于关闭状态
✔	表明串口处于打开状态

此外，串口通信参数[38400, 8, None, 1]含义为：波特率 38400bps、Data Bits 为 8、无校验、Stop Bit 为 1。在下载程序时，SPC1068 的 UART 参数配置为 8 Data Bits、None Parity、1 Stop Bit。因此，用户需要确保串口相关参数的配置与 SPC1068 保持一致。通信波特率参数可由用户根据需要自行设定。用户可以单击工具栏上的图标进行串口参数的设置，对话框如错误!未找到引用源。所示。

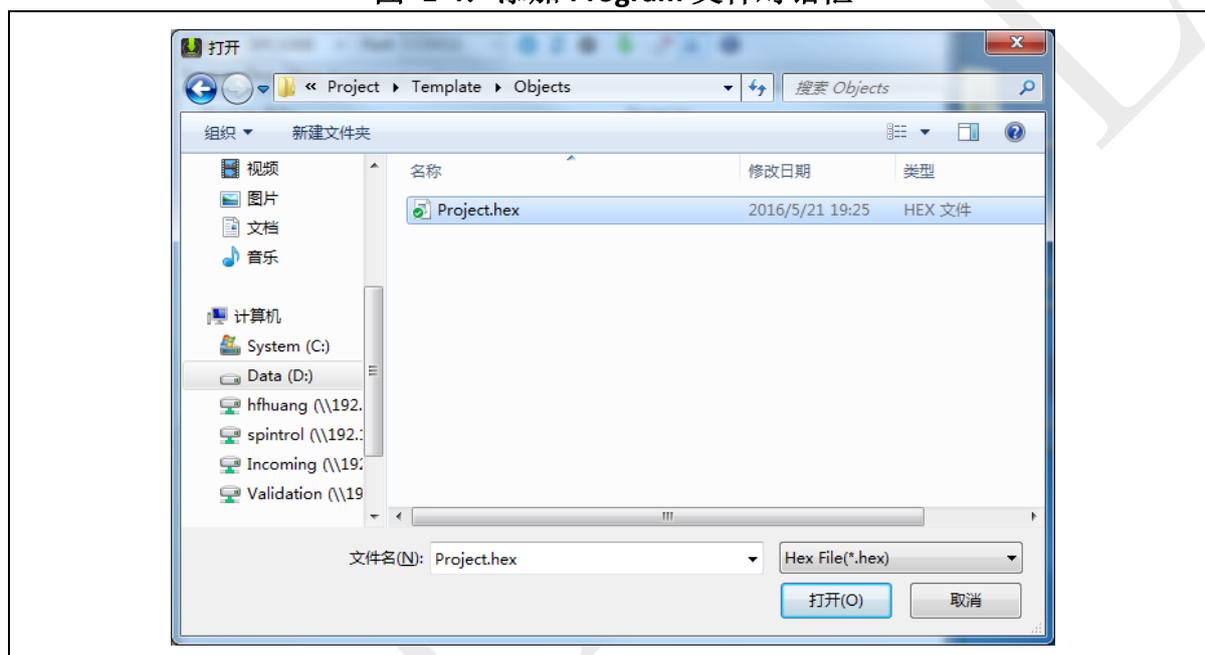
图 1-3: 串口通信参数设置



1.3 Program 文件

Program 文件选项用来选择要下载到芯片中的 HEX 格式文件。单击**错误!未找到引用源。**中的 Select File 按钮，会弹出如**错误!未找到引用源。**所示的文件对话框。用户选中相应的 HEX 文件，确认即可。另外，如果勾选 Auto Reload File，则 ISP 工具在每次下载程序时，都会重新装载选中的 HEX 文件并提取文件中的数据；如果未勾选，那么每次下载到芯片中的数据都是第一次选择 HEX 文件时的数据，即使后面 HEX 文件被更新过，也不会被下载到芯片中。

图 1-4: 添加 Program 文件对话框



1.4 代码信息

代码信息是用来给用户程序的起始地址以及程序大小（字节）信息。这些信息都是从选中的 HEX 文件中提取的。

1.5 Log 窗口

Log 窗口用来显示 ISP 操作信息、错误提示以及程序下载等信息。用户需要特别留意黄色和红色背景的信息：黄色背景 Log 代表警告信息；红色背景 Log 代表错误信息。

2 下载程序功能

SPC1068 ISP 工具提供两种 Download 选项: Download to Flash 和 Download to SRAM。Download to Flash 意味着用户的程序会被下载到芯片的内部 Flash; 而 Download to SRAM 则意味着用户的程序被直接下载到芯片内部的 SRAM 中云运行。

使用 SPC1068 ISP 工具下载程序时, 需要将 Boot Pin (GPIO0) 接低电平, 然后按下 RESET 按键, 此时 Boot Loader 就进入程序下载模式:

- 如果用户选择 Download to Flash 选项, 那么当用户按下 ISP 工具上的下载⬇️按键后, Boot Loader 会将通过 UART 接收到的数据写到 Flash 中。当程序下载成功后, 用户需要将 Boot Pin 接高电平, 然后按下 RESET 按键, Boot Loader 就会将 Flash 中的程序装载到 SRAM 中执行。
- 如果用户选择 Download to SRAM 选项, 那么当用户按下 ISP 工具上的下载⬇️按键后, Boot Loader 会将通过 UART 接收到的数据写到 SRAM 中。当程序下载成功后, Boot Loader 就会直接执行 SRAM 中的程序。

3 Security 功能

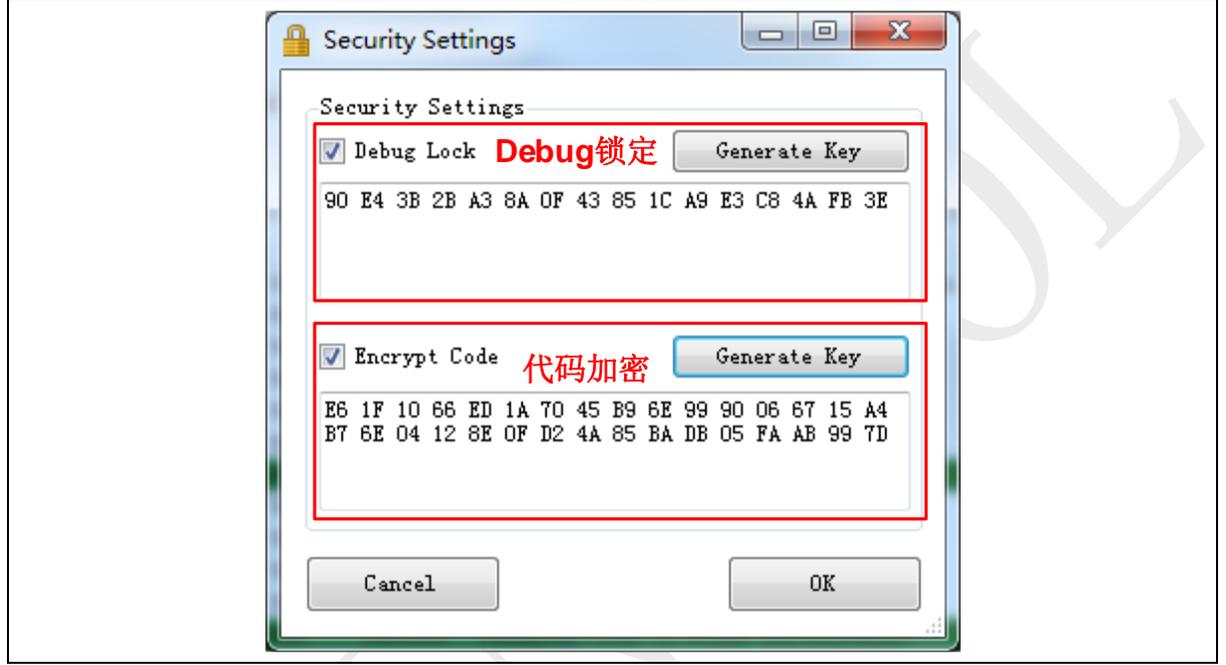
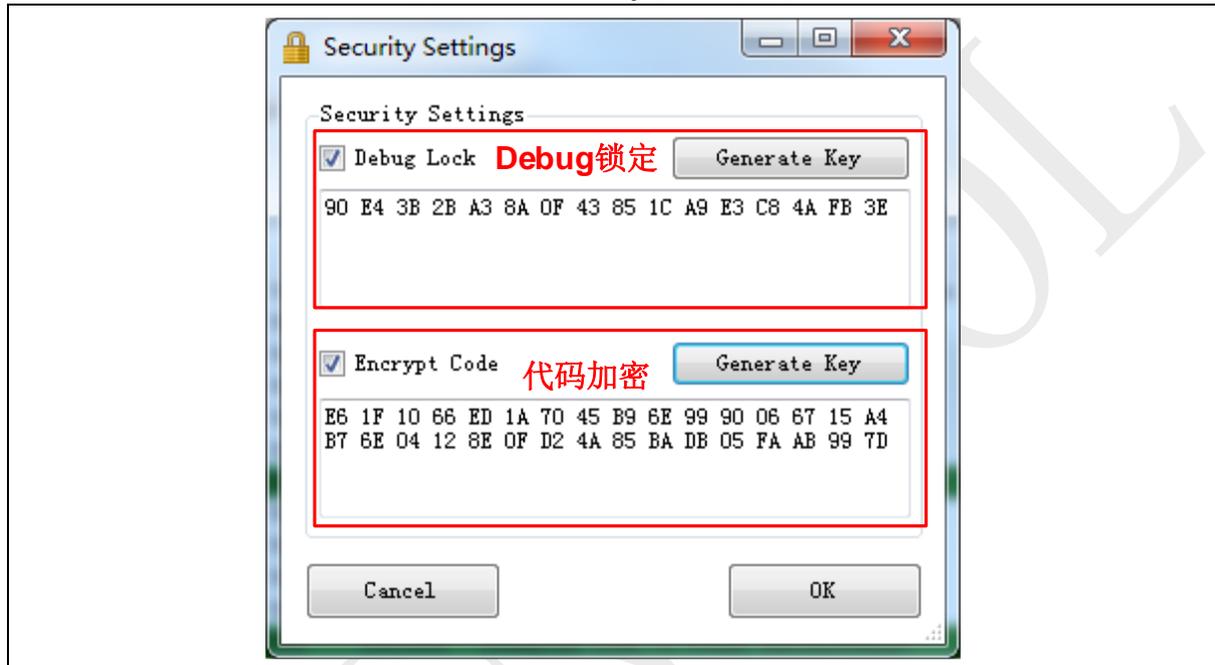
对于 SPC1068, ISP 工具提供两种方式的加密措施: Debug 锁定和代码加密。用户可以单击进行 Security 功能设置, 对话框如所示。

图 3-1: Security 设置对话框



3.1 Debug 锁定

该功能主要是用来锁定 SPC1068 芯片的 Debug 模块。如果用户勾选了中的 Debug Lock 选项, 同时用户还需要设定长度为 16 字节的密码, 那么 ISP 工具会在下载程序时将这些信息传递给芯片, 芯片会将这些信息加密后存储于芯片内部。当芯片再次启动后, Debug 模块就会处于关闭状态, 防止其他人员通过 Debug 接口获取芯片内部的数据。

当芯片的 Debug 锁定功能开启后, 如果需要更新芯片中的程序, 那么用户需要将之前设定的密码传递给 Boot Loader 进行校验。如果密码校验正确, 那么 Boot Loader 会继续进行程序的下载; 如果密码校验失败, 那么 Boot Loader 就会拒绝程序下载请求并擦除芯片 Flash 中的原有数据。

-
- 注意:
- Debug 锁定功能仅在用户选择 Download to Flash 选项时有效;
 - 当 Debug 锁定功能开启后, Boot Loader 会拒绝 Download to SRAM 请求。
-

3.2 代码加密

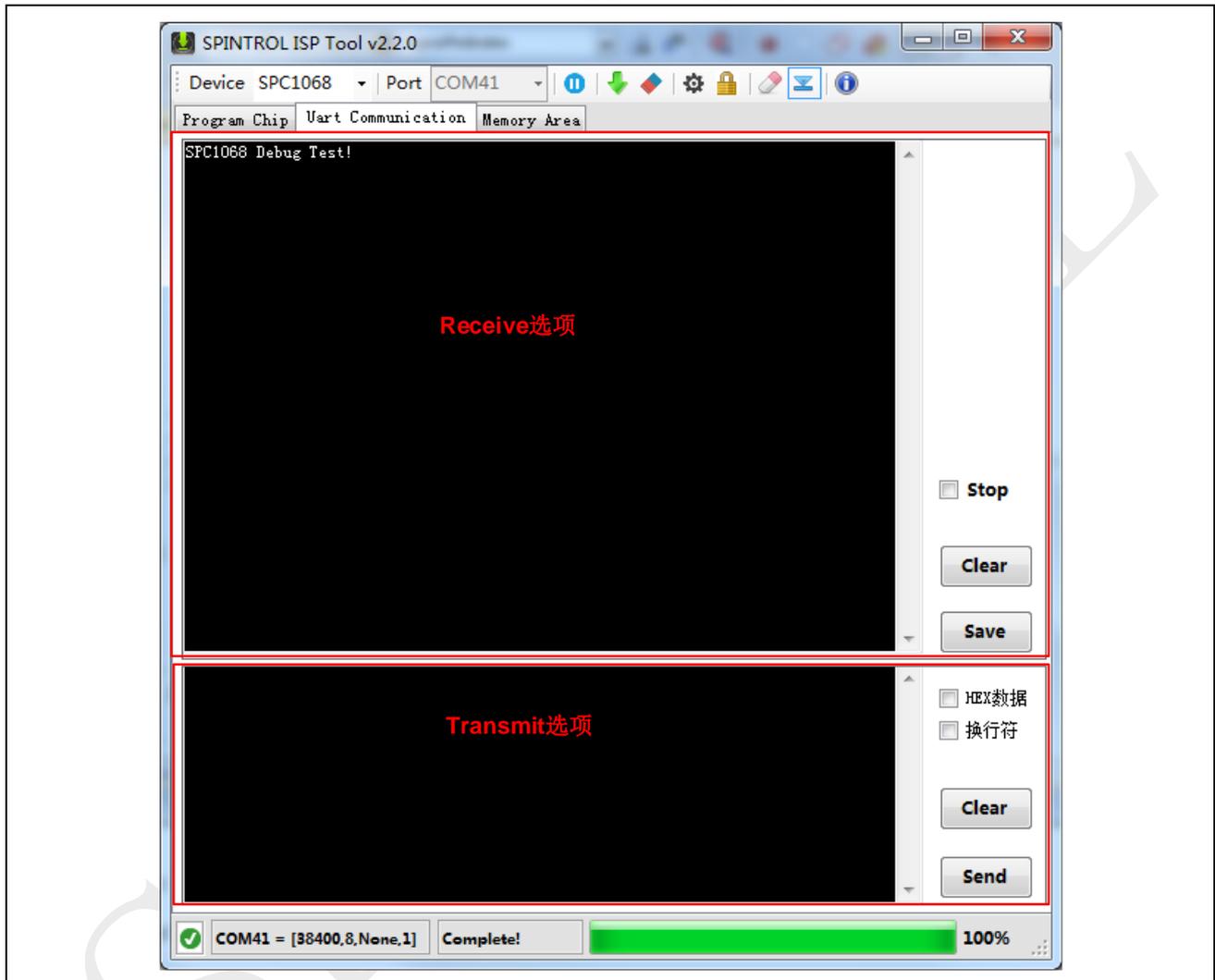
代码加密功能是用来对用户的原始程序进行加密，防止其他人员通过反汇编技术获取用户源程序。如果用户勾选了**错误!未找到引用源。**中的 Encrypt Code 选项，那么 ISP 工具会在下载程序时将加密用的 KEY（32 字节）传递给芯片，Boot Loader 会利用这些 KEY 将用户程序进行加密后写入 Flash 中。程序下载完成后，芯片会将这些 KEY 加密后存储于芯片内部。当芯片再次上电后，Boot Loader 会将 Flash 中的程序进行解密，然后装载到 SRAM 中，最后执行 SRAM 中的程序。

-
- 注意：
- 代码加密功能仅在用户选择 Download to Flash 选项时有效；
 - 密钥 KEY 为 32 字节数据，如果 Boot Loader 解密失败，Flash 中原有的程序数据会被擦除。
-

4 UART 通信交互

ISP 工具为了方便用户使用 UART 调试程序，还特别集成了 UART 通信交互功能，如错误!未找到引用源。所示。

图 4-1: ISP 工具 UART 交互界面



从错误!未找到引用源。可以看出，UART 交互界面主要分为两大部分：上半部分为 Receive 选项，下半部分为 Transmit 选项。

Receive 选项包含以下功能：

- Receive 窗口：接收芯片 UART 发送出来的数据，以 ASCII 格式进行显示；
- Clear 按钮：单击该按钮则会清空 Receive 窗口中的信息；
- Save 按钮：单击该按钮则会将 Receive 窗口中的信息以文本形式保存在本地；
- Stop 勾选项：如果勾选该选项，ISP 工具会停止显示从芯片 UART 接收到的数据。

Transmit 选项包含以下功能:

- Transmit 窗口: 接收用户要发送的数据;
- Clear 按钮: 单击该按钮则会清空 Transmit 窗口中的数据;
- Send 按钮: 单击该按钮则会将 Transmit 窗口中的数据发送给芯片的 UART;
- HEX 数据: 如果勾选该选项, 则表明 Transmit 窗口中的数据是 HEX 数据, 用户输入数据时, 需要用空格将各个 HEX 字节数据分开; 如果未勾选该选项, 则表明 Transmit 窗口中的数据为字符数据;
- 换行符: 如果勾选该选项, ISP 工具会在发送的数据结尾自动加上换行符。

SPIN TROL