

零死角玩转STM32



如何用串口下载程序

淘宝：fire-stm32.taobao.com

论坛：www.firebbs.cn



扫描进入淘宝店铺

主讲内容



01

安装USB转串口驱动

02

硬件连接

03

ISP一键下载

04

ISP一键下载原理分析

ISP简介



- 1、ISP (In-System Programming) 在系统可编程，指电路板上的空白器件可以编程写入最终用户代码，而不需要从电路板上取下器件，已经编程的器件也可以用ISP方式擦除或再编程。
- 2、ISP通过芯片内部的自举程序（即Bootloader，由芯片厂家烧写好，不得更改）来选定一种串行的外设，对芯片内部的FLASH进行编程。

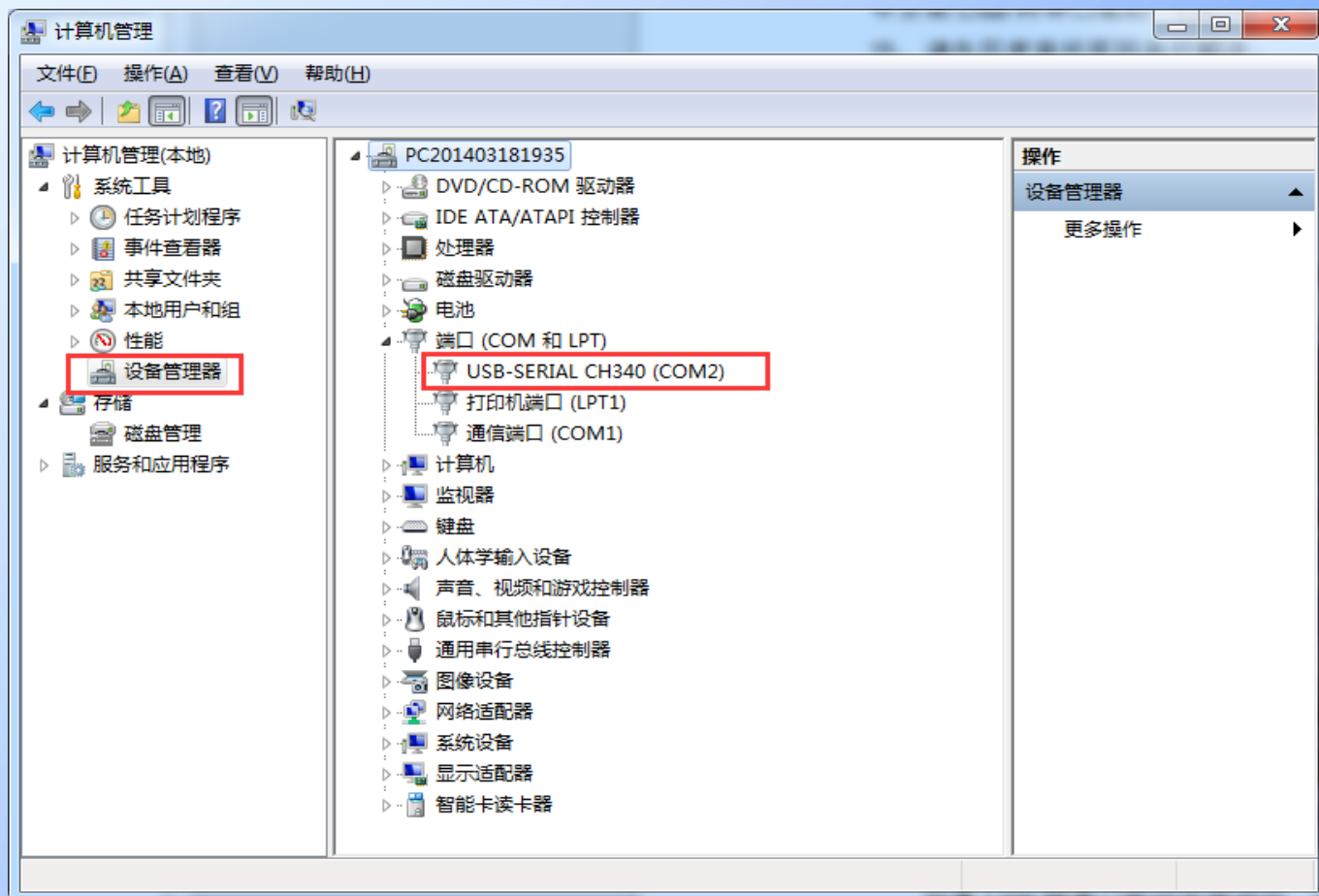
3、最常用的ISP方式就是通过串口下载，最主要的优点就是成本低，缺点是只能用于下载程序，不能硬件仿真。

4、普通ISP和一键ISP，普通ISP在下载程序的时候需要手动配置BOOT的启动方式，而一键ISP则通过独特的硬件电路和上位机配合使用来达到一键下载的功能。

安装USB转串口驱动



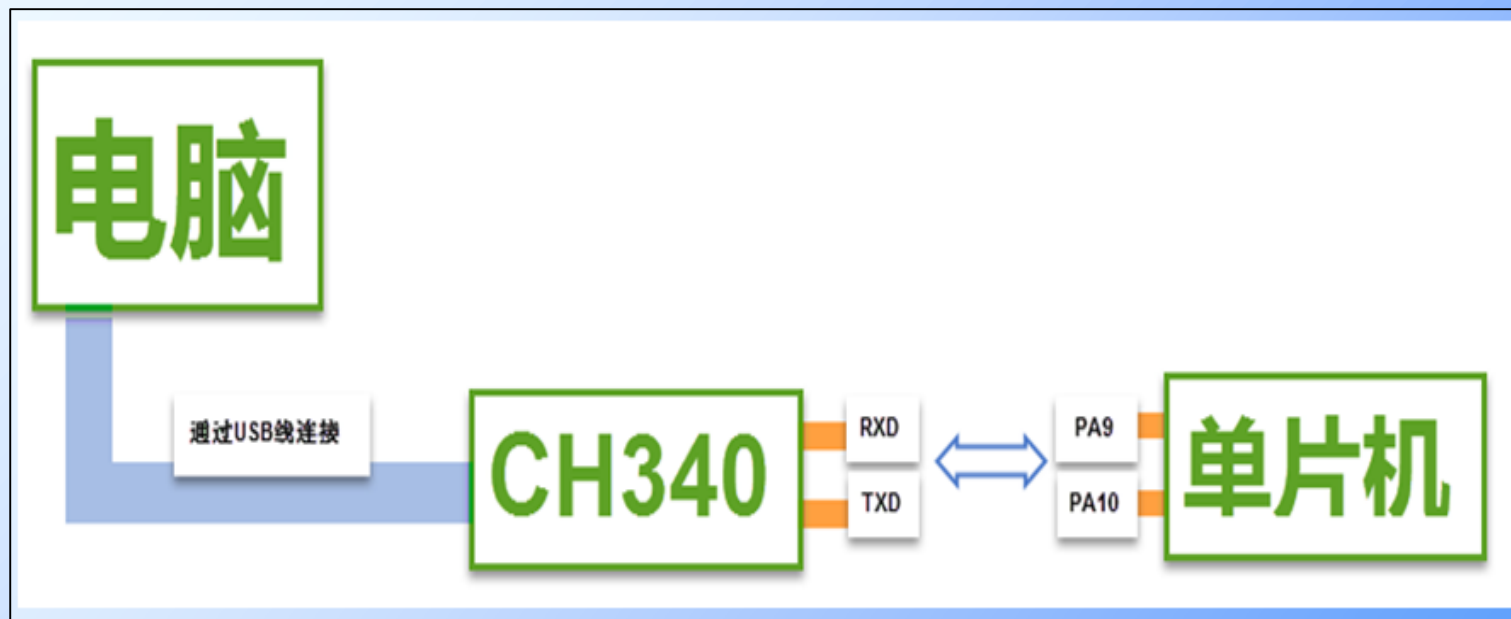
光盘资料\A盘（资料盘）\4-开发软件\
USB转串口驱动-CH340



硬件连接

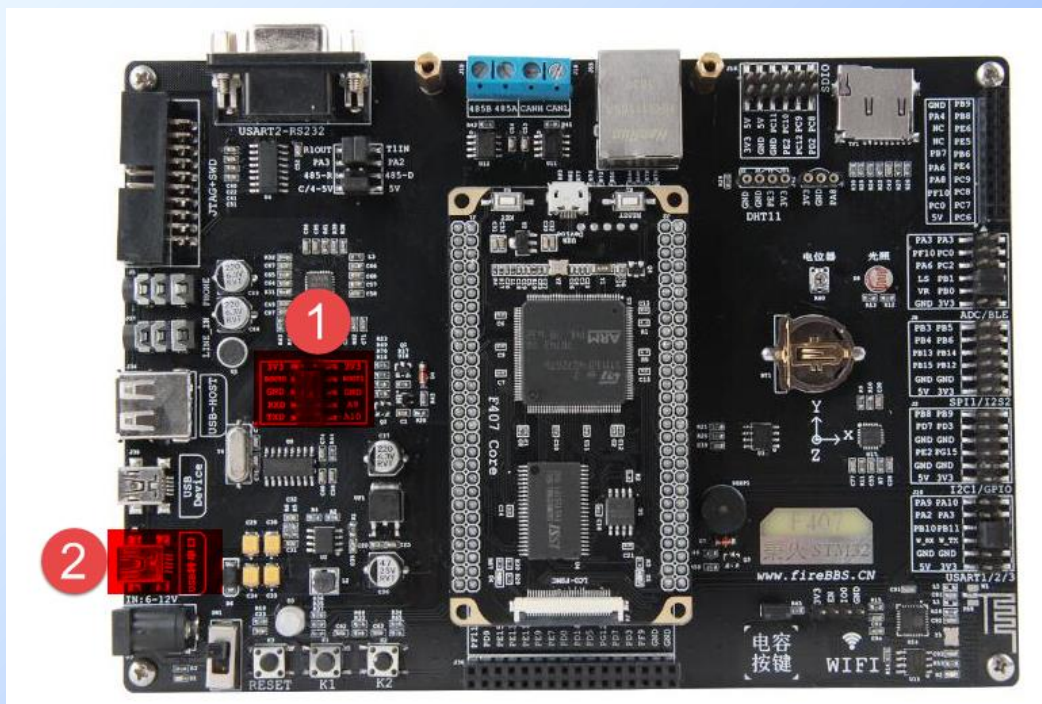


串口下载连接示意图



- 1、USB转串口模块在开发板上是一个独立的模块，可通过调帽与其他串口连接，USART1/2/3/4/5
- 2、只有USART1才具有串口下载的功能

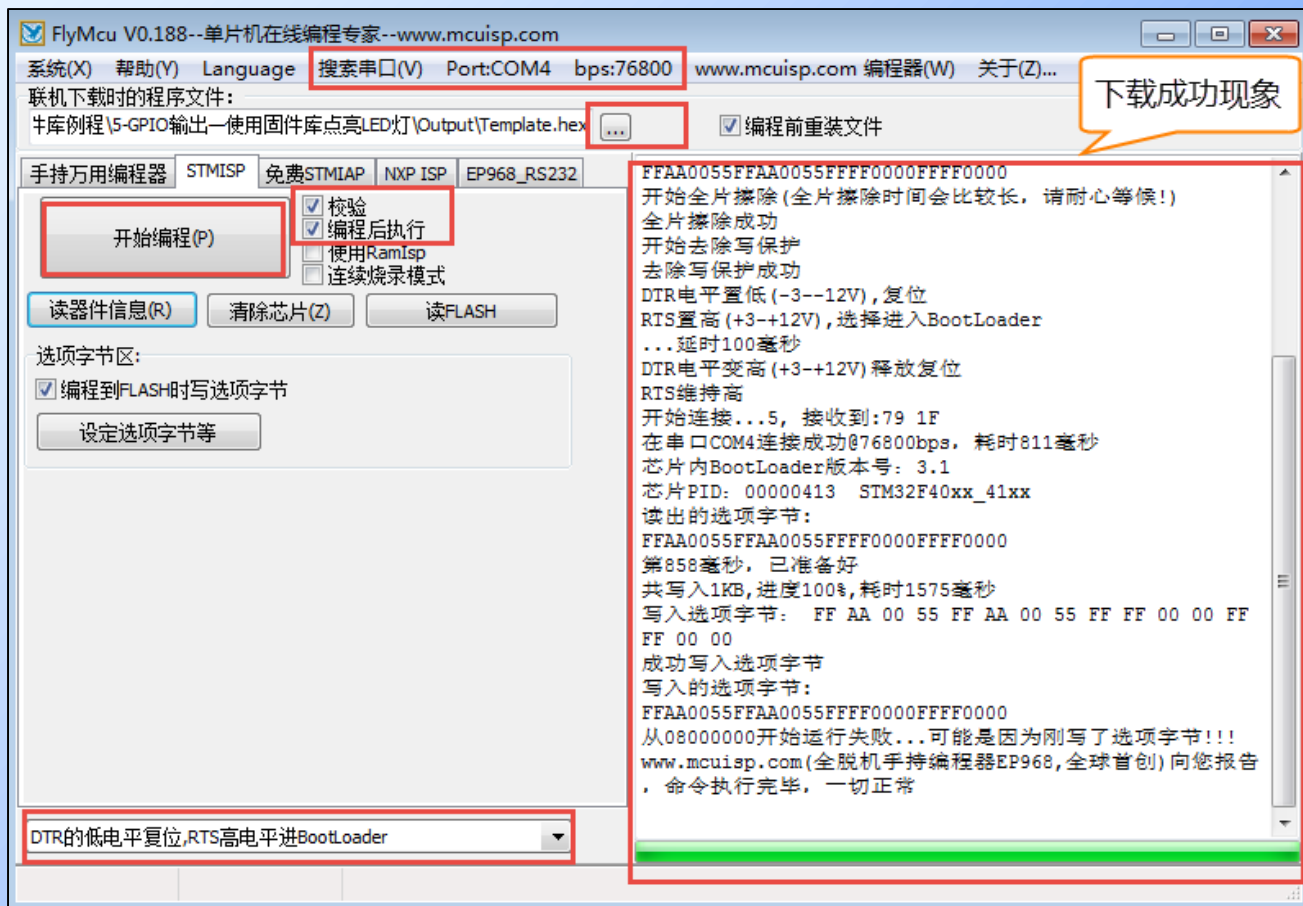
硬件连接



- 1、BOOT0和BOOT1通过调帽默认接地，RXD/TXD通过调帽默认接PA9/PA10。
- 2、用USB线连接电脑和开发板的“USB转串口”。

MCUISP下载软件配置

光盘资料\A盘（资料盘）\4-开发软件\
串口下载软件



ISP一键下载原理分析



BOOT启动方式选择

表格 4-1 BOOT 配置

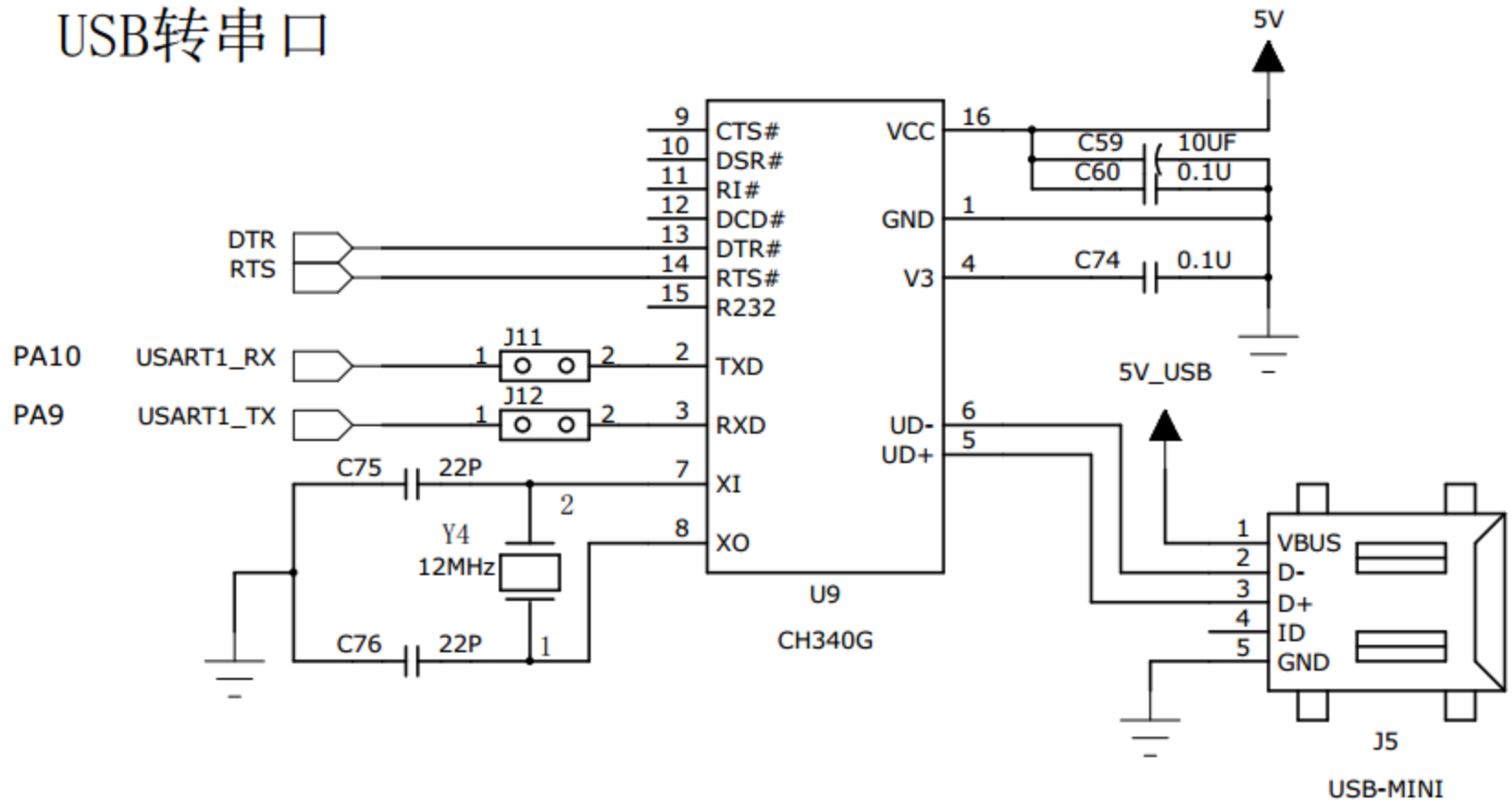
BOOT0	BOOT1	启动方式
0	X	内部 FLASH
1	0	系统存储器
1	1	内部 SRAM

注意：开发板中的BOOT0和BOOT1均通过调帽接GND

ISP一键下载原理分析



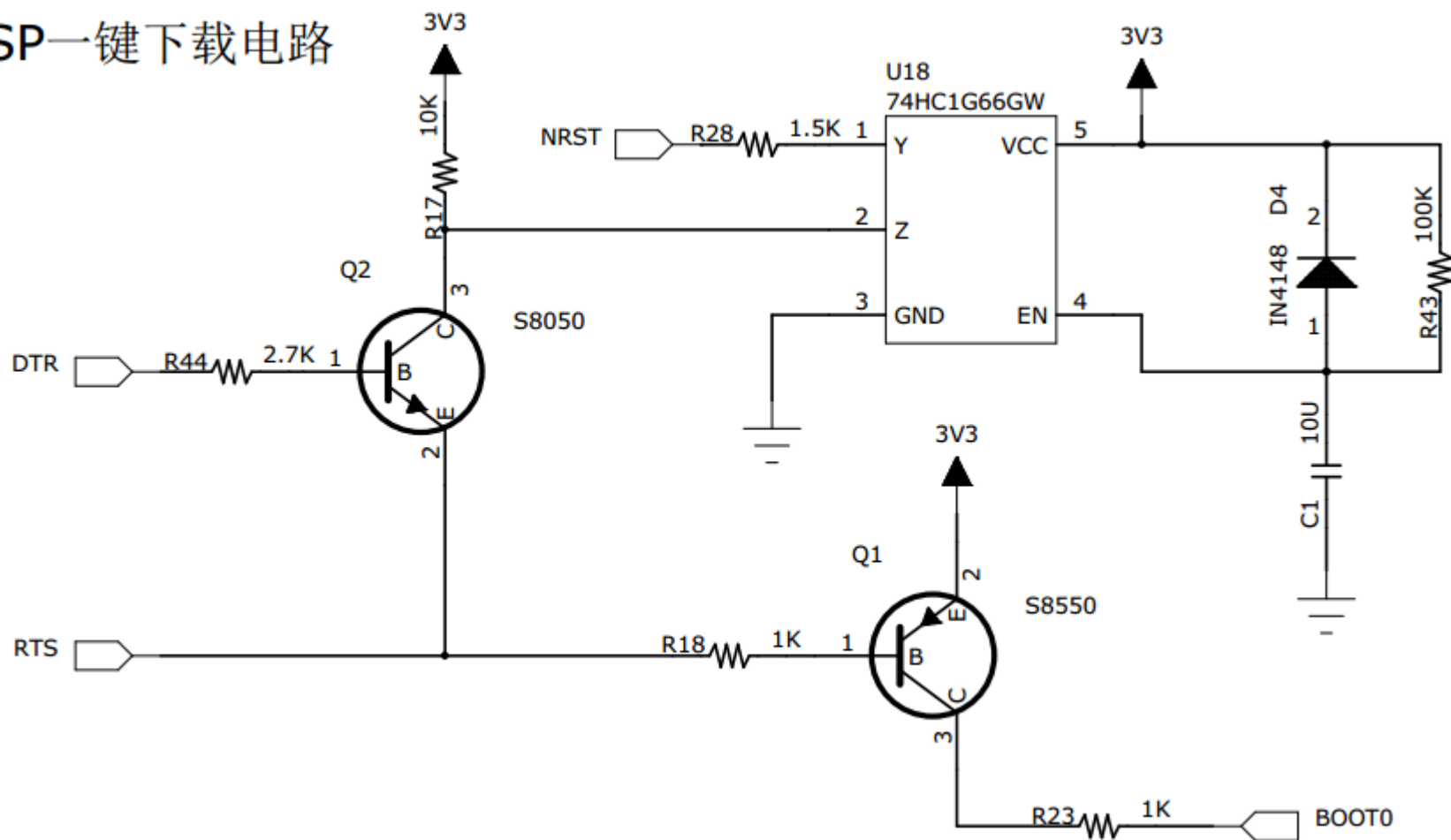
USB转串口



ISP一键下载原理分析



ISP一键下载电路



ISP一键下载原理分析



- 1、配置BOOT为ISP模式，BOOT1硬件固定为GND。RTS输出低，S8550导通，BOOT0被拉高。
- 2、复位，NRST为低，让系统重新启动进入ISP模式。DTR输出高，S8050导通，NRST被拉到跟RST一样的低电平。
- 3、系统进入ISP模式后，RTS维持低，让BOOT0维持高，同时释放复位，维持在ISP状态
- 4、ISP下载完毕之后，程序自动运行，（通过上位机控制）

ISP一键下载原理分析



上位机需要这样设置

RTS低电平进入BootLoader，DTR高电平进入复位

232标准（mcuisp软件就是按照这个标准设计的）

逻辑1：-3~-15V， 逻辑0：+3~+15V

TTL标准

逻辑1：3.3V， 逻辑0：0V

（一）、TTL 电平标准

输出 L: <0.8V； H: >2.4V。

输入 L: <1.2V； H: >2.0V

ISP一键下载原理分析



5. 至此，很多人还会认为 U18、Q1、Q2 是多余的，用 U6 的 RTS 和 DTR 直接控制也可以。正常情况下，这样理解没有问题，但是我们忽略了一点，就是单片机上电瞬间如果 USB 转串口连接了电脑，DTR 和 RTS 的电平是变化的，如果不处理好，单片机会一直进入 ISP 模式，或者系统会复位多次，这种情况是不允许的。↵
6. 于是，就有了我们全新的一键 ISP 电路。我们主要是分析上电瞬间的逻辑关系，单片机上电时我们通过示波器观察波形得知 DTR 和 RTS 的电平是变化的，但是也有一个规律就是：只要 RTS 为低电平的时候，DTR 的电平也是低，因此一般情况 Q2 不会导通，但由于这两个 IO 口的电平存在“竞争冒险”，会出现 RTS 的下降沿的时候刚好遇到 DTR 的上升沿，这个时候 Q2 导通，导致系统复位，而 BOOT0 此时有可能也为高电平，就会进入 ISP 模式。这个是不受我们控制的，我们不想系统出现这样的情况。因此加入了模拟开关来切断这种干扰。↵
7. 加入模拟开关 U18，通过控制 U18 的 4 脚的开关来达到隔离干扰电平的目的。下面我们分析一下延时开关电路，上电瞬间，电容 C65 通过电阻 R18 来充电，由于电阻 100k 很大，电容的充电电流很小，等电容充电达到 U18 的 4 脚的有效电平 2V 时，大概耗时 1S，在这个 1S 时间内 U18 的模拟开关是断开的，因此 RTS 和 DTR 的干扰电平不会影响到系统复位。系统正常运行。↵

零死角玩转STM32



THANKS

论坛：www.firebbs.cn

淘宝：fire-stm32.taobao.com



扫描进入淘宝店铺