

2.2 Ai8G1K08A-36I-SOP8/DFN8/DIP8 系列

2.2.1 特性及价格(有 16 位硬件乘除法器 MDU16, 准 16 位单片机)

➤ 选型价格 (不需要外部晶振、不需要外部复位, 10 位 ADC, 6 通道)

注：以上的单价为 10K 及以上订货量的价格，量小则每片需增加 0.1 元人民币。

➤ 内核

- ✓ 超高速 8051 内核 (1T)，比传统 8051 约快 12 倍以上
 - ✓ 指令代码完全兼容传统 8051
 - ✓ 13 个中断源，4 级中断优先级
 - ✓ 支持在线仿真

➤ 工作电压

- ✓ 1.9V~5.5V
 - ✓ 内建 LDO

➤ 工作温度

- ✓ -40°C~85°C (超温度范围应用请参考电器特性章节说明)

➤ Flash 存储器

- ✓ 最大 17K 字节 FLASH 程序存储器 (ROM)，用于存储用户代码
 - ✓ 支持用户配置 EEPROM 大小，512 字节单页擦除，擦写次数可达 10 万次以上
 - ✓ 支持在系统编程方式 (ISP) 更新用户应用程序，无需专用编程器
 - ✓ 支持单芯片仿真，无需专用仿真器，理论断点个数无限制

➤ SRAM

- ✓ 128 字节内部直接访问 RAM (DATA)
 - ✓ 128 字节内部间接访问 RAM (IDATA)
 - ✓ 1024 字节内部扩展 RAM (内部 XDATA)

➤ 时钟控制

- ✓ 内部高精度、高稳定的高速 IRC (4MHz~38MHz, ISP 编程时可进行上下调整, 还可以用户软件分频到较低的频率工作, 如 100KHz)
 - ◆ 误差 $\pm 0.2\%$ (常温下 25°C)



扫码去微信小商城

- ◆ -0.88%~+1.05% 温漂 (温度范围, -20°C~65°C)
 - ◆ -1.38%~+1.42% 温漂 (全温度范围, -40°C~85°C)
 - ✓ 内部 32KHz 低速 IRC (为了低功耗, 省去了温度补偿和电压补偿电路, 误差较大)
- (芯片上电工作过程: 上电复位/复位脚复位/看门狗复位/低压检测复位时, 芯片默认从 ISP 系统程序开始执行代码, 此时固定使用内部 24MHz 的高速 IRC 时钟, 当需要下载用户程序且下载完成后复位到用户程序区或者不需要下载直接复位到用户程序区时, 默认会使用上次用户下载时所调节的高速 IRC 时钟, 如果用户程序需要使用外部高速晶振、外部 32.768KHz 晶振或者内部 30KHz 低速 IRC, 则需要用户软件先启动相应的时钟, 然后通过设置 CLKSEL 寄存器进行切换)

➤ 复位

- ✓ 硬件复位
 - ◆ 上电复位。 (在芯片未使能低压复位功能时有效)
 - ◆ 复位脚复位。出厂时 P5.4 默认为 I/O 口, ISP 下载时可将 P5.4 管脚设置为复位脚 (注意: 当设置 P5.4 管脚为复位脚时, 复位电平为低电平)
 - ◆ 看门狗溢出复位
 - ◆ 低压检测复位, 提供 4 级低压检测电压: 2.0V、2.4V、2.7V、3.0V。
- ✓ 软件复位
 - ◆ 软件方式写复位触发寄存器

➤ 中断

- ✓ 提供 13 个中断源: INT0 (支持上升沿和下降沿中断)、INT1 (支持上升沿和下降沿中断)、INT2 (只支持下降沿中断)、INT3 (只支持下降沿中断)、INT4 (只支持下降沿中断)、定时器 0、定时器 1、串口 1、ADC 模数转换、LVD 低压检测、SPI、I²C、PCA/CCP/PWM
- ✓ 提供 4 级中断优先级
- ✓ 时钟停振模式下可以唤醒的中断: INT0(P3.2)、INT1(P3.3)、INT2(P3.6)、INT3(P3.7)、INT4(P3.0)、T0(P3.4)、T1(P3.5)、RXD(P3.0/P3.2/P1.6/P5.4)、CCP0(P3.2/P3.1)、CCP1(P3.3)、CCP2(P5.4/P5.5)、I2C_SDA(P3.3/P5.5) 以及低压检测中断、掉电唤醒定时器唤醒。

➤ 数字外设

- ✓ 2 个 16 位定时器: 定时器 0、定时器 1、其中定时器 0 的模式 3 具有 NMI (不可屏蔽中断) 功能, 定时器 0 和定时器 1 的模式 0 为 16 位自动重载模式
- ✓ 1 个高速串口: 串口 1, 波特率时钟源最快可为 FOSC/4
- ✓ 3 组 16 位 CCP/PCA/PWM 模块: CCP0、CCP1、CCP2, 可用于捕获、高速脉冲输出, 及 6/7/8/10 位的 PWM 输出
- ✓ SPI: 支持主机模式和从机模式以及主机/从机自动切换
- ✓ I²C: 支持主机模式和从机模式
- ✓ **MDU16: 硬件 16 位乘除法器 (支持 32 位除以 16 位、16 位除以 16 位、16 位乘 16 位、数据移位以及数据规格化等运算)**

➤ 模拟外设

- ✓ 超高速 ADC, 支持 **10 位精度** 6 通道 (通道 0~通道 5) 的模数转换, **速度最快能达到 500K (每秒进行 50 万次 ADC 转换)**
- ✓ ADC 的通道 15 用于测试内部 1.19V 参考信号源 (芯片在出厂时, 内部参考信号源已调整为 1.19V)
- ✓ DAC: 3 路 PCA/CCP/PWM 可当 3 路 DAC 使用

➤ GPIO

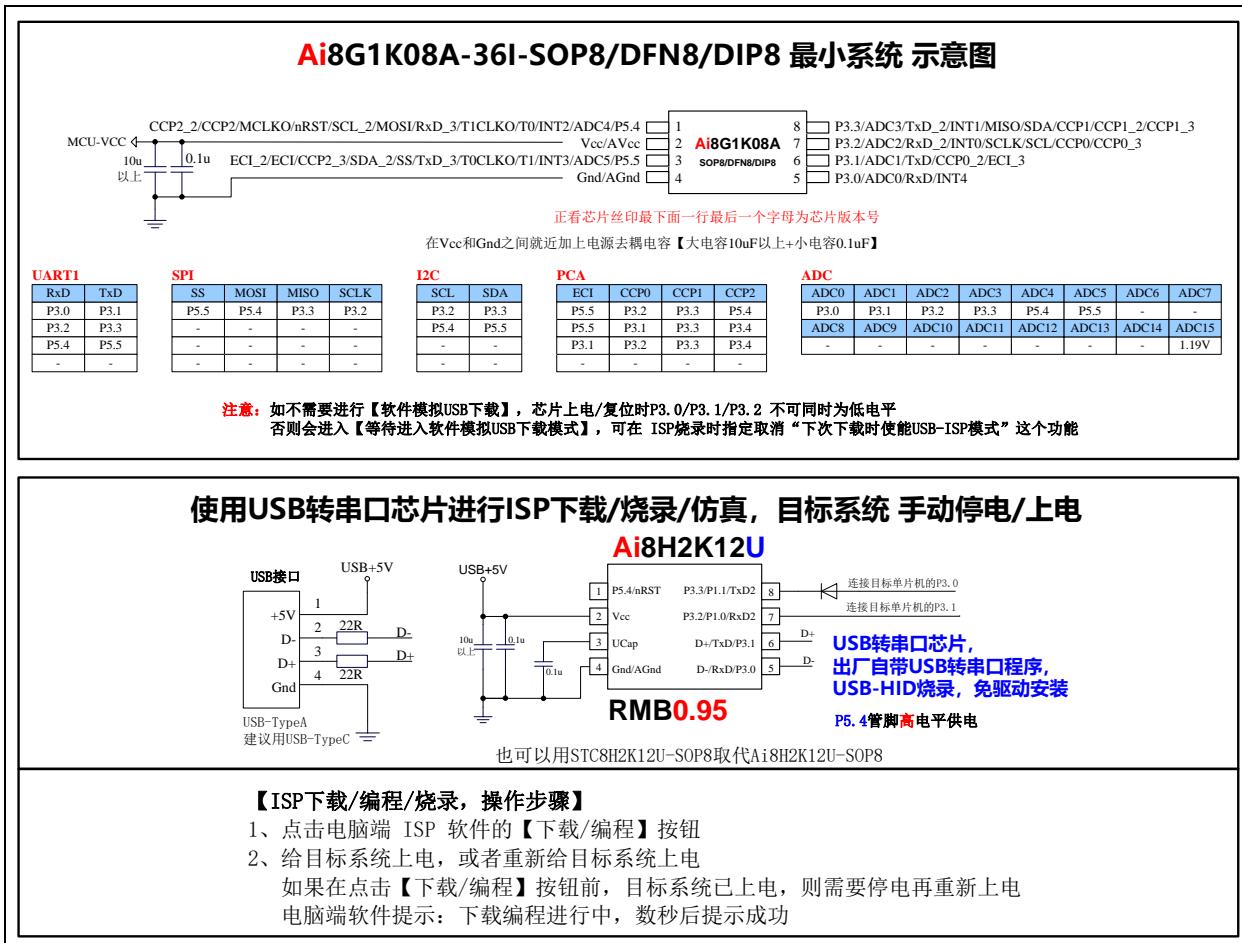
- ✓ 最多可达 6 个 GPIO: P3.0~P3.3、P5.4~P5.5
- ✓ 所有的 GPIO 均支持如下 4 种模式: 混双口模式、强推挽输出模式、开漏模式、高阻输入模式

- ✓ 除 P3.0 和 P3.1 外, 其余所有 I/O 口上电后的状态均为高阻输入状态, 用户在使用 I/O 口时必须先设置 I/O 口模式, 另外每个 I/O 均可独立使能内部 4K 上拉电阻

➤ 封装

- ✓ SOP8, DFN8 (3mm*3mm), DIP8

2.2.2 管脚图, SOP8/DFN8/DIP8, 通用 USB 转串口下载/仿真线路



关于 I/O 的注意事项：

- 1、P3.0 和 P3.1 口上电后的状态为弱上拉/准双向口模式
- 2、除 P3.0 和 P3.1 外，其余所有 IO 口上电后的状态均为高阻输入状态，用户在使用 IO 口前必须先设置 IO 口模式
- 3、芯片上电时如果不需要使用 USB 进行 ISP 下载，P3.0/P3.1/P3.2 这 3 个 I/O 口不能同时为低电平，否则会进入 USB 下载模式而无法运行用户代码
- 4、芯片上电时，若 P3.0 和 P3.1 同时为低电平，P3.2 口会短时间由高阻输入状态切换到双向口模式，用以读取 P3.2 口外部状态来判断是否需要进入 USB 下载模式
- 5、当使用 P5.4 当作复位脚时，这个端口内部的 4K 上拉电阻会一直打开；但 P5.4 做普通 I/O 口时，基于这个 I/O 口与复位脚共享管脚的特殊考量，端口内部的 4K 上拉电阻依然会打开大约 6.5 毫秒时间，再自动关闭（当用户的电路设计需要使用 P5.4 口驱动外部电路时，请务必考虑上电瞬间会有 6.5 毫秒时间的高电平的问题）

2.2.3 管脚说明

编号		名称	类型	说明
SOP8	DFN8			
1		P5.4	I/O	标准 I/O 口
		NRST	I	复位引脚 (低电平复位)
		MCLKO	O	主时钟分频输出
		INT2	I	外部中断 2
		T0	I	定时器 0 外部时钟输入
		T1CLKO	O	定时器 1 时钟分频输出
		RxD_3	I	串口 1 的接收脚
		MOSI	I/O	SPI 主机输出从机输入
		SCL_2	I/O	I2C 的时钟线
		ADC4	I	ADC 模拟输入通道 4
		CCP2	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出
		CCP2_2	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出
2		Vcc	Vcc	电源脚
		AVcc	Vcc	ADC 电源脚
3		P5.5	I/O	标准 I/O 口
		INT3	I	外部中断 3
		T1	I	定时器 1 外部时钟输入
		T0CLKO	O	定时器 0 时钟分频输出
		TxD_3	O	串口 1 的发送脚
		SS	I	SPI 的从机选择脚 (主机为输出)
		SDA_2	I/O	I2C 的数据线
		ADC5	I	ADC 模拟输入通道 5
		ECI	I	PCA 的外部脉冲输入
		ECI_2	I	PCA 的外部脉冲输入
4		Gnd	Gnd	地线
		AGnd	Gnd	ADC 地线
5		P3.0	I/O	标准 I/O 口
		RxD	I	串口 1 的接收脚
		INT4	I	外部中断 4
		ADC0	I	ADC 模拟输入通道 0
6		P3.1	I/O	标准 I/O 口
		TxD	O	串口 1 的发送脚
		ADC1	I	ADC 模拟输入通道 1
		ECI_3	I	PCA 的外部脉冲输入
		CCP0_2	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出

编号		名称	类型	说明
SOP8	DFN8			
DIP8				
7		P3.2	I/O	标准 I/O 口
		INT0	I	外部中断 0
		SCLK	I/O	SPI 的时钟脚
		SCL	I/O	I2C 的时钟线
		RxD_2	I	串口 1 的接收脚
		ADC2	I	ADC 模拟输入通道 2
		CCP0	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出
		CCP0_3	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出
8		P3.3	I/O	标准 I/O 口
		INT1	I	外部中断 1
		MISO	I/O	SPI 主机输入从机输出
		SDA	I/O	I2C 的数据线
		TxD_2	O	串口 1 的发送脚
		ADC3	I	ADC 模拟输入通道 3
		CCP1	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出
		CCP1_2	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出
		CCP1_3	I/O	PCA 的捕获输入、脉冲输出和 PWM 输出

2.2.4 使用 USB-Link1D 对 Ai8 系列进行自动串口烧录、仿真+串口通讯

使用【USB Link1D】对 Ai8G1K08A 系列 进行全自动停电/上电串口烧录、仿真+串口通讯

【USB Link1D】工具：支持 全自动 停电 / 上电，在线下载 / 脱机下载，仿真



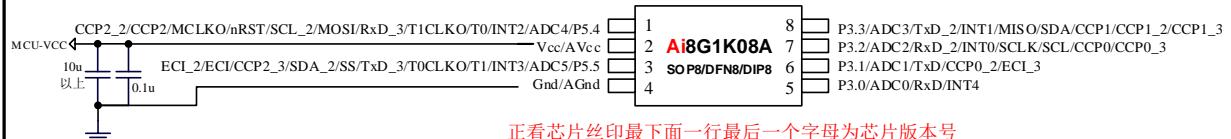
【应用场景一：从本工具给目标系统 自动 停电/上电，供电】

点击 电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮，工具会 自动 给目标系统停电0.5秒/再自动供电，数秒后提示下载编程成功，工具默认会再 自动 给目标系统停电0.5秒/再自动供电给目标系统工作。

【应用场景二：不从本工具给目标系统供电】

1. 点击 电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮
2. 给目标系统上电，或者重新上电(如果在点击【下载/编程】按钮前已上电，则需要停电重新上电)，电脑端软件下载编程进行中，数秒后下载成功，目标MCU会自动复位到用户程序区自动跑用户程序。部分不常用设置，需要停电上电一次才生效，如改变 EEPROM 大小，P5.4/nRST 变成复位脚

Ai8G1K08A-36I-SOP8/DFN8/DIP8 最小系统 示意图



在Vcc和Gnd之间就近加上电源去耦电容【大电容10uF以上+小电容0.1uF】

注意：如不需要进行【软件模拟USB下载】，芯片上电/复位时P3.0/P3.1/P3.2 不可同时为低电平
否则会进入【等待进入软件模拟USB下载模式】，可在 ISP烧录时指定取消“下次下载时使能USB-ISP模式”这个功能

2.2.5 使用【一箭双雕之 USB 转双串口】进行串口烧录、仿真+串口通讯

使用【一箭双雕之USB转双串口】对 Ai8G1K08A 系列 进行串口烧录、仿真+串口通讯

【一箭双雕之USB转双串口】：支持 全自动 停电 / 上电，在线下载，仿真

5V/3.3V 通过 跳线选择



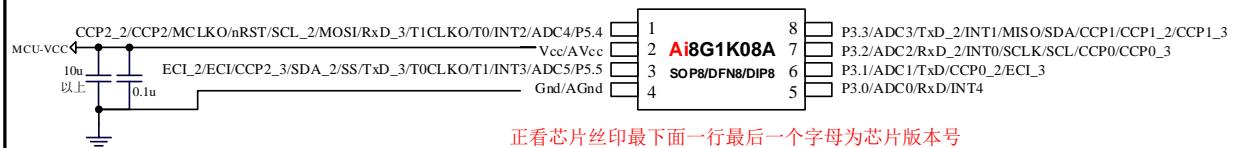
【应用场景一：从本工具给目标系统 自动 停电/上电，供电】

点击 电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮，工具会 自动 给目标系统停电0.5秒/再自动供电，数秒后提示下载编程成功，工具默认会再 自动 给目标系统停电0.5秒/再自动供电给目标系统工作。

【应用场景二：不从本工具给目标系统供电】

1. 点击 电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮
2. 给目标系统上电，或者重新上电(如果在点击【下载/编程】按钮前已上电，则需要停电重新上电)，电脑端软件提示下载编程进行中，数秒后下载成功，目标MCU会自动复位到用户程序区跑用户程序。部分不常用设置，需要停电上电一次才生效，如改变 EEPROM 大小，P5.4/nRST 变成复位脚

Ai8G1K08A-36I-SOP8/DFN8/DIP8 最小系统 示意图



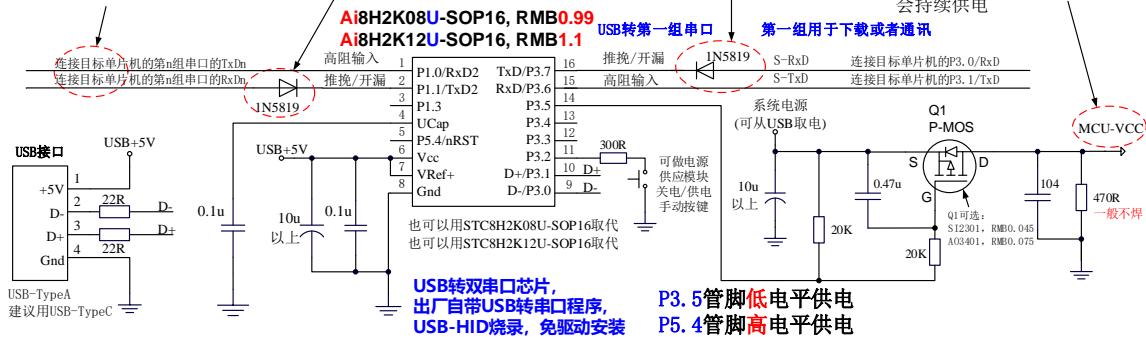
注意：如不需要进行【软件模拟USB下载】，芯片上电/复位时P3.0/P3.1/P3.2 不可同时为低电平
否则会进入【等待进入软件模拟USB下载模式】，可在 ISP烧录时指定取消“下次下载时使能USB-ISP模式”这个功能

2.2.6 USB 转双串口芯片全自动停电/上电烧录，串口仿真+串口通讯，5V

使用 USB转双串口 芯片 进行 全自动 停电/上电，烧录/仿真+串口通讯，5V

USB转第二组串口

第二组串口用于和目标系统的其他串口通讯



【应用场景一：从本工具给目标系统 自动 停电/上电，供电】

点击 电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮，工具会 自动 给目标系统停电0.5秒/再自动供电，数秒后提示下载编程成功，工具默认会再 自动 给目标系统停电0.5秒/再自动供电给目标系统工作。

【应用场景二：不从本工具给目标系统供电】

- 1、点击 电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮
- 2、给目标系统上电，或者重新上电(如果在点击【下载/编程】按钮前已上电，则需要停电重新上电)，电脑端软件提示下载编程进行中，数秒后下载成功，目标MCU会自动复位到用户程序区自动跑用户程序。部分不常用设置，需要停电上电一次才生效，如改变 EEPROM大小，P5.4/nRST变成复位脚

Ai8G1K08A-36I-SOP8/DFN8/DIP8 最小系统 示意图

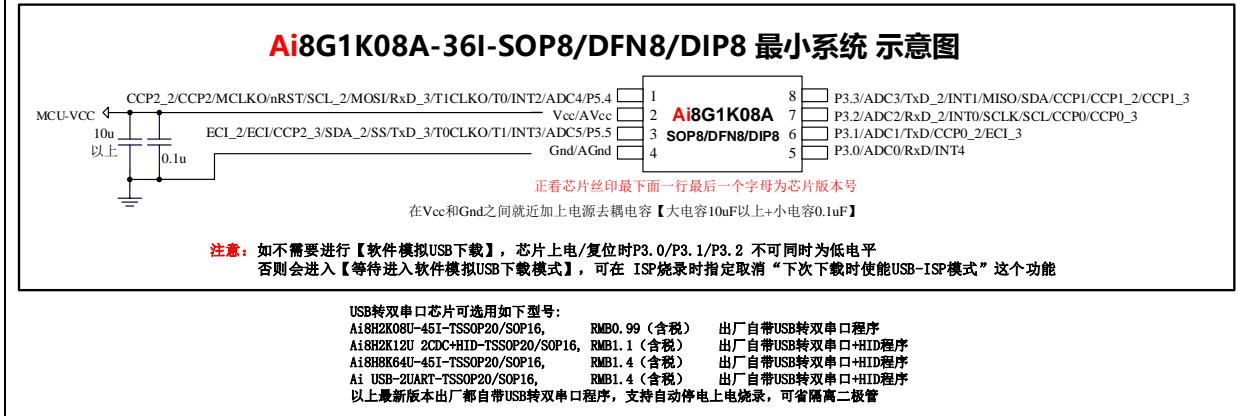
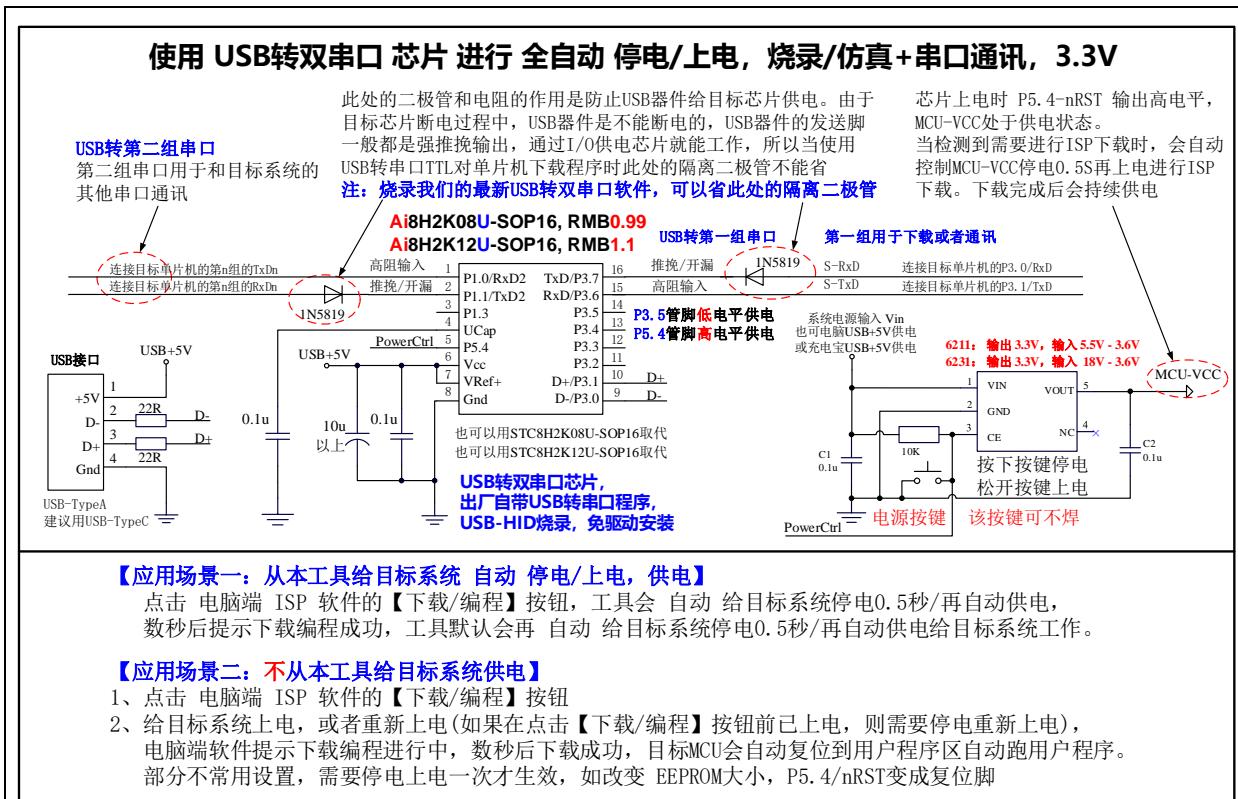


注意：如不需要进行【软件模拟USB下载】，芯片上电/复位时P3.0/P3.1/P3.2 不可同时为低电平
否则会进入【等待进入软件模拟USB下载模式】，可在 ISP烧录时指定取消“下次下载时使能USB-ISP模式”这个功能

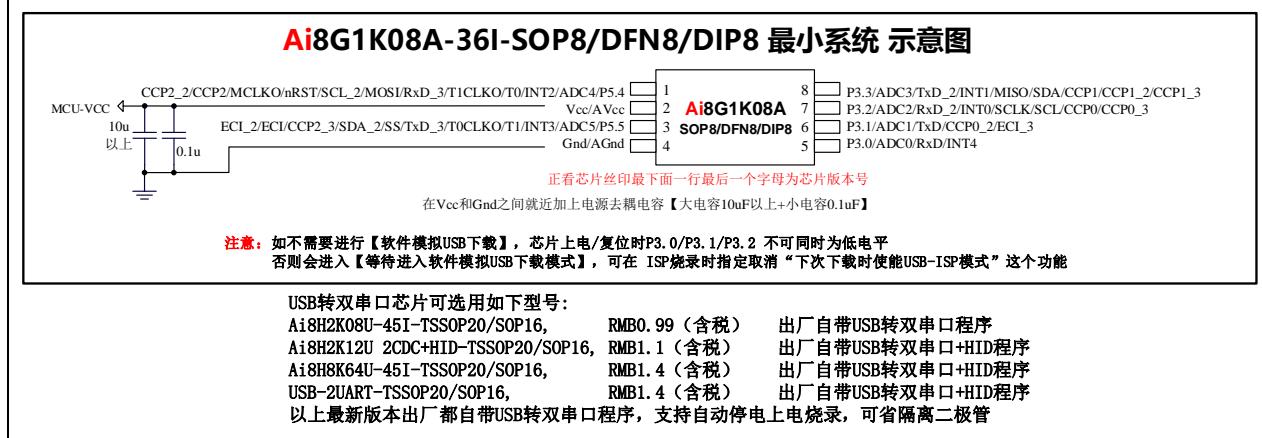
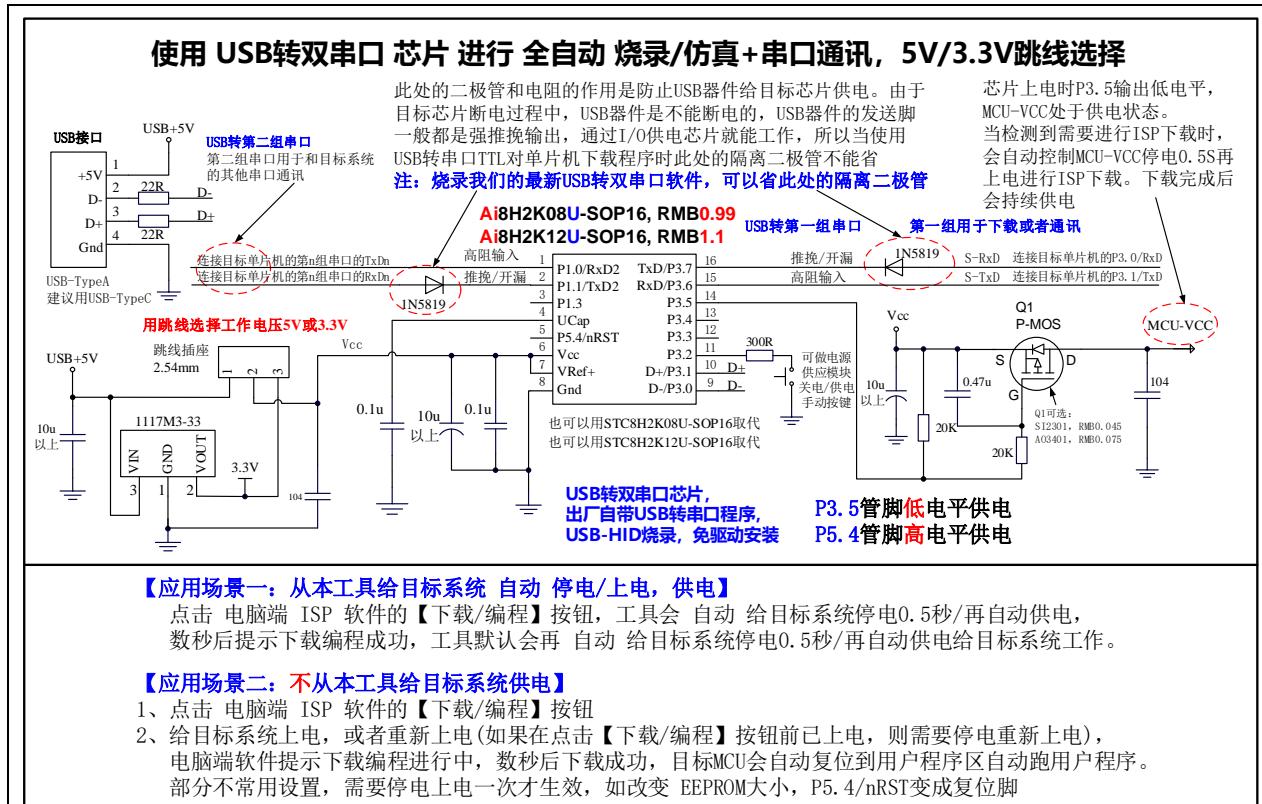
USB转双串口芯片可选用如下型号：

Ai8H2K08U-45I-TSSOP20/SOP16, RMB0.99 (含税) 出厂自带USB转双串口程序
 Ai8H2K12U 2CDC+HID-TSSOP20/SOP16, RMB1.1 (含税) 出厂自带USB转双串口+HID程序
 Ai8H8K64U-45I-TSSOP20/SOP16, RMB1.4 (含税) 出厂自带USB转双串口+HID程序
 USB-2UART-TSSOP20/SOP16, RMB1.4 (含税) 出厂自带USB转双串口+HID程序
 以上最新版本出厂都自带USB转双串口程序，支持自动停电烧录，可省隔离二极管

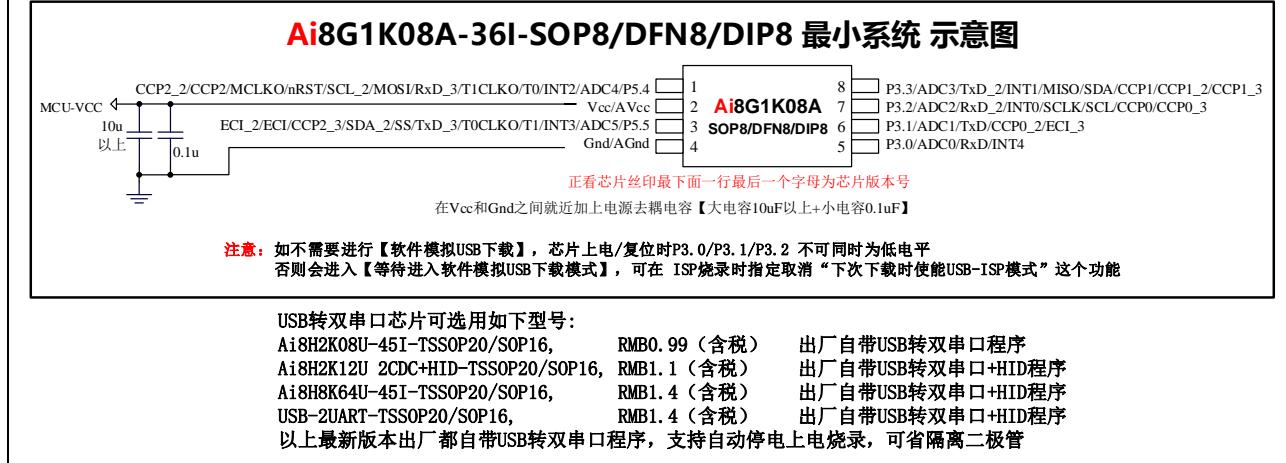
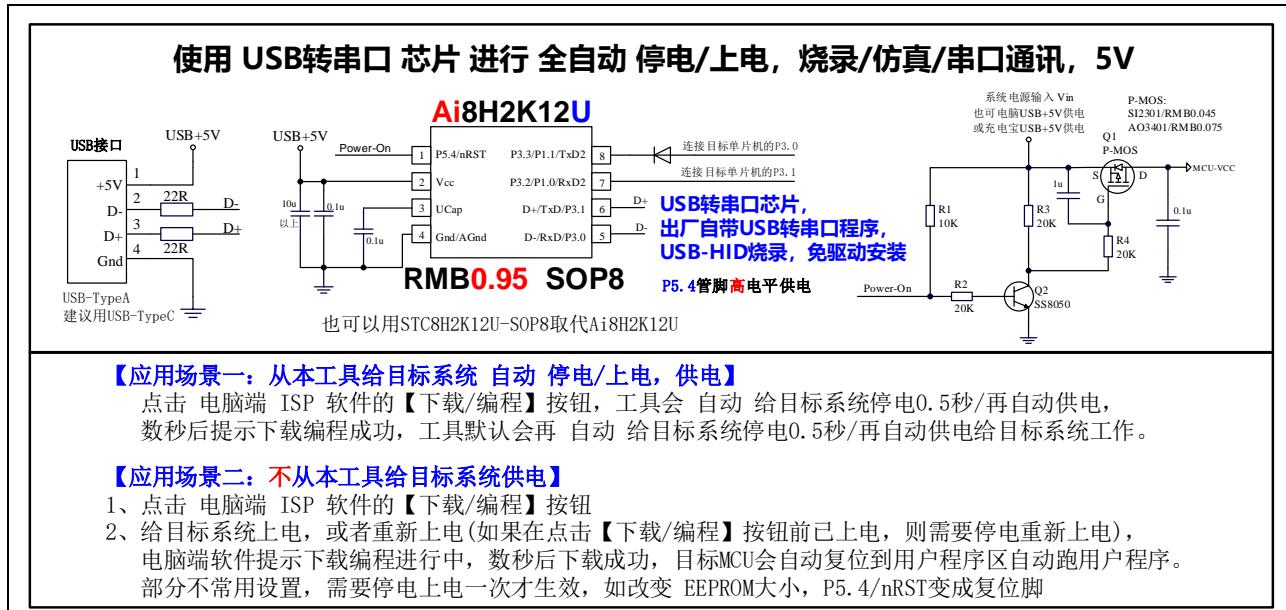
2.2.7 USB 转双串口芯片全自动烧录，串口仿真+串口通讯，3.3V 原理图



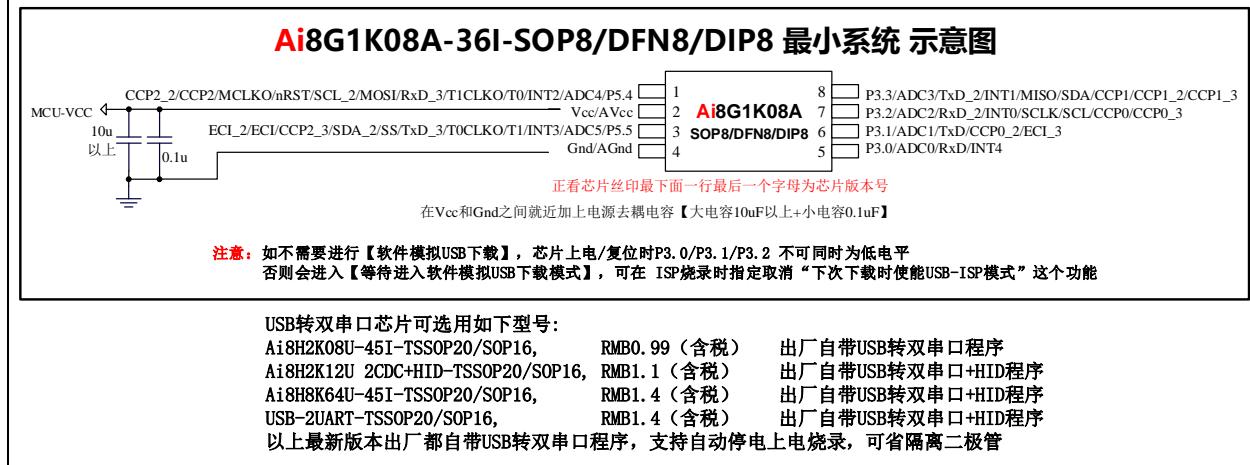
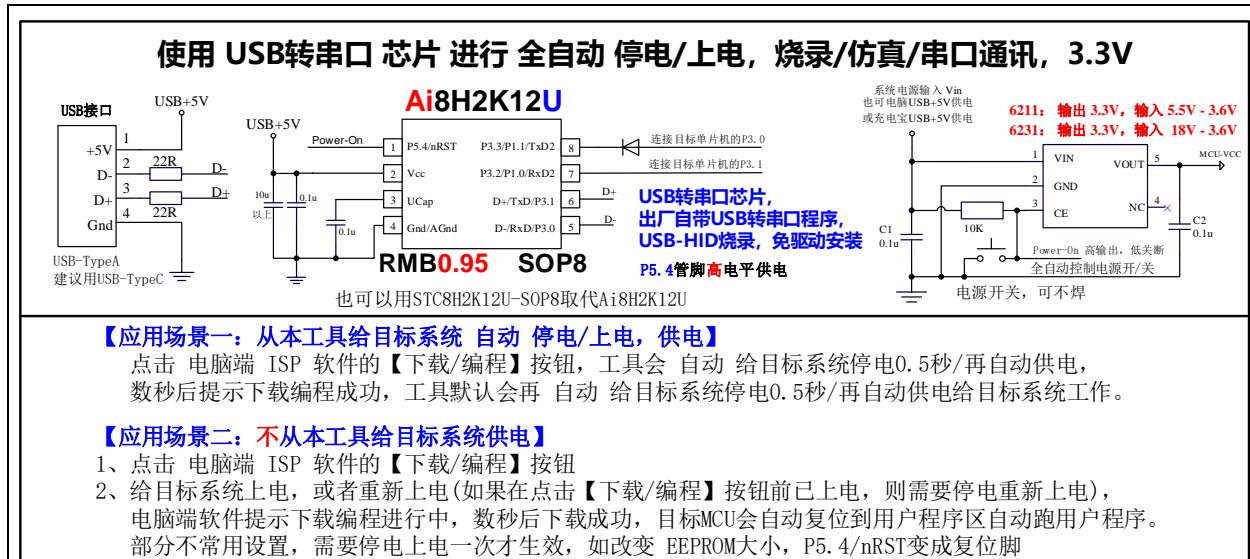
2.2.8 USB 转双串口芯片进行自动烧录/仿真+串口通讯，5V/3.3V 跳线选择



2.2.9 通用 USB 转串口芯片全自动停电/上电烧录，串口仿真，5V 原理图



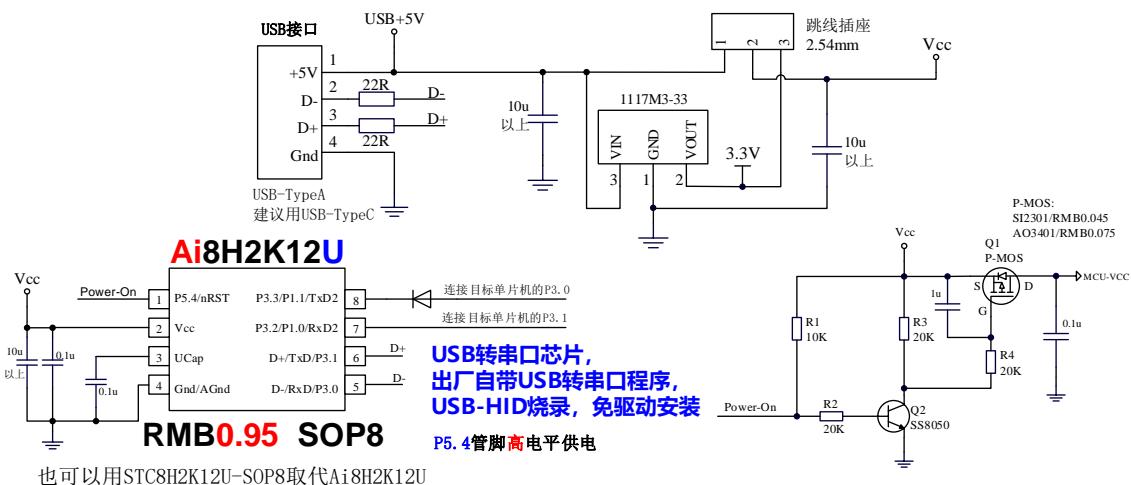
2.2.10 通用 USB 转串口芯片全自动停电/上电烧录，串口仿真，3.3V 原理图



2.2.11 USB 转串口芯片全自动停电/上电烧录/仿真/通信，5V/3.3V 跳线选择

USB转串口 芯片 全自动 停电/上电, 烧录/仿真/通信, 5V/3.3V跳线选择

用跳线选择工作电压5V或3.3V



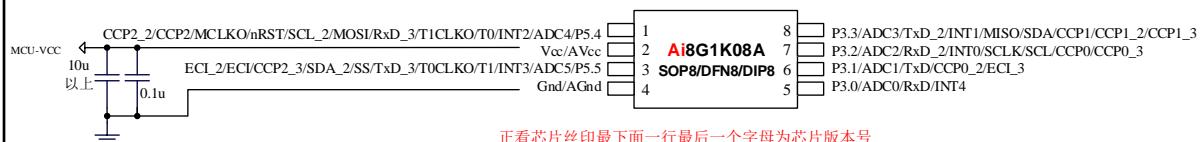
【应用场景一：从本工具给目标系统 自动 停电/上电，供电】

点击电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮，工具会自动给目标系统停电0.5秒/再自动供电，数秒后提示下载编程成功，工具默认会再自动给目标系统停电0.5秒/再自动供电给目标系统工作。

【应用场景二：不从本工具给目标系统供电】

- 1、点击 电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮
 - 2、给目标系统上电，或者重新上电(如果在点击【下载/编程】按钮前已上电，则需要停电重新上电)，
电脑端软件提示下载编程进行中，数秒后下载成功，目标MCU会自动复位到用户程序区自动跑用户程序。
部分不常用设置，需要停电上电一次才生效，如改变 EEPROM大小，P5.4/nRST变成复位脚

Ai8G1K08A-36I-SOP8/DFN8/DIP8 最小系统 示意图



正看芯片丝印最下面一行最后一个字母为芯片版本号

在Vcc和Gnd之间就近加上电源去耦电容【大电容10uF以上+小电容0.1uF】

注意: 如不需要进行【软件模拟USB下载】，芯片上电/复位时P3.0/P3.1/P3.2 不可同时为低电平
否则会进入【等待进入软件模拟USB下载模式】。可在 ISP烧录时指定取消“下次下载时使能USB-ISP模式”这个功能。

USB转双串口芯片可选用如下型号：

USB转双串口可选配如下型号：
A18H2K02U145T-TSSOP20/SOP16 RM80_99 (含税) 出厂自带USB转双串口程序

A18H2KU8U-451-TSSOP20/SOP16, RMB0.99 (含税) 出厂自带USB转串口线
A18H2K12U-2CDC+HID-TSSOP20/SOP16 RMB1.1 (含税) 出厂自带USB转串口线

出) 带自带USB转串口号+HID程序
出) 带自带USB转串口号+HID程序

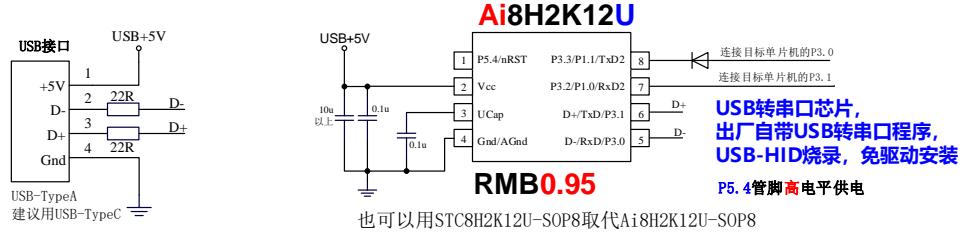
出) 自带USB转双串口号+HID程序
出) 自带USB转串口号+HID程序

USB-2UART-1SSOP20/SOP16, RMB1.4 (含税) 出厂自带USB转串双口+HID功能，可省距离二级管，以上是最新版，出厂自带USB转串口程序，支持自动编译，上电即用。

以上最新版本出）都自带USB转双串口程序，支持自动停电上电烧录，可省隔离二极管

2.2.12 USB 转串口芯片进行烧录/串口仿真，手动停电/上电，5V/3.3V 原理图

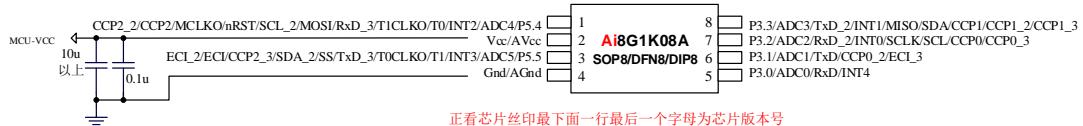
使用 USB转串口 芯片，进行 ISP烧录/仿真/通信，目标系统自己手动停电/上电



【ISP下载/编程/烧录，操作步骤】

1. 点击电脑端 ISP 软件的【下载/编程】按钮
2. 给目标系统上电，或者重新给目标系统上电
如果在点击【下载/编程】按钮前，目标系统已上电，则需要停电再重新上电
电脑端软件提示：下载编程进行中，数秒后提示成功

Ai8G1K08A-36I-SOP8/DFN8/DIP8 最小系统 示意图

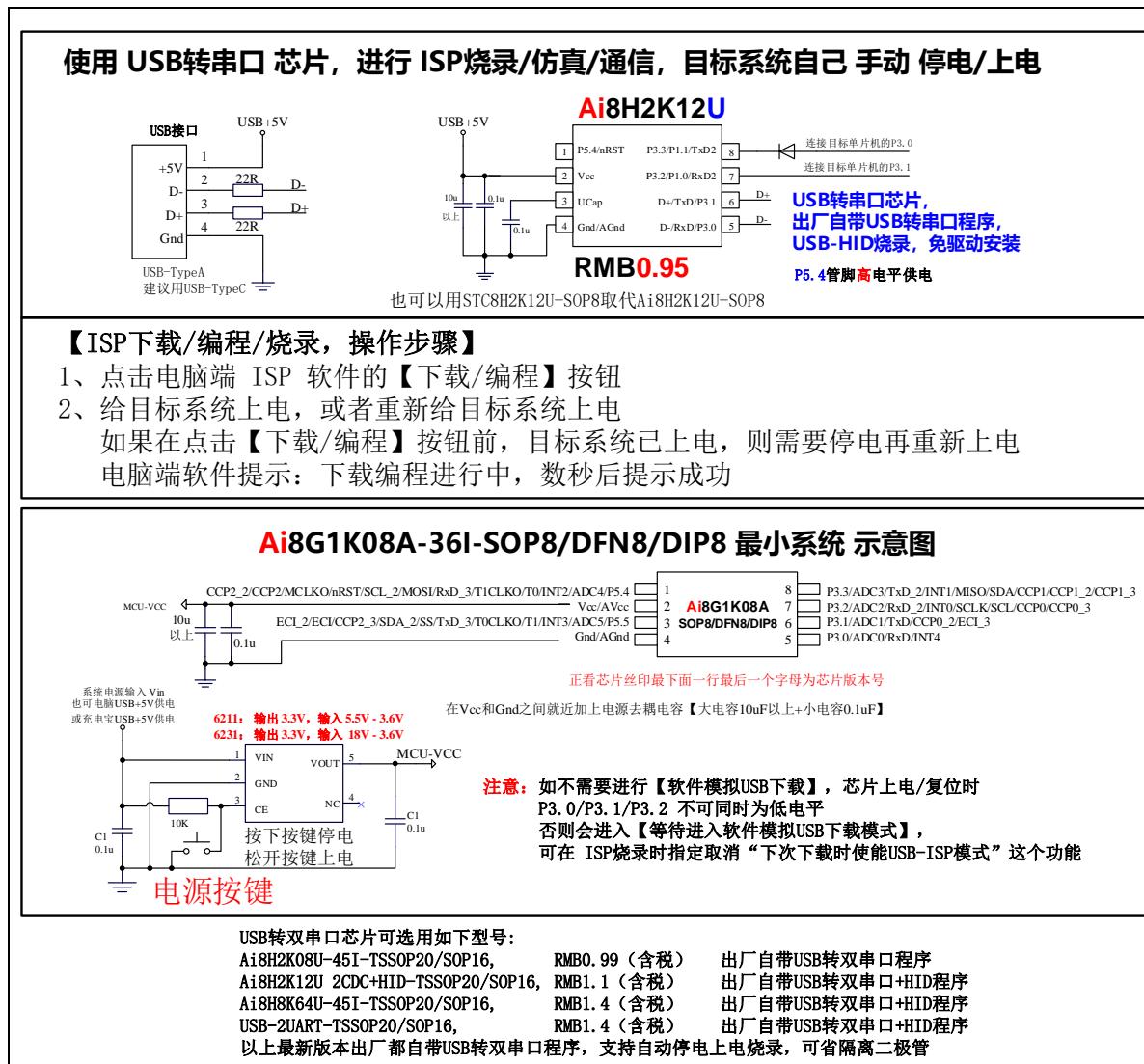


注意：如不需要进行【软件模拟USB下载】，芯片上电/复位时P3.0/P3.1/P3.2 不可同时为低电平
否则会进入【等待进入软件模拟USB下载模式】，可在 ISP烧录时指定取消“下次下载时使能USB-ISP模式”这个功能

USB转双串口芯片可选用如下型号：

Ai8H2K08U-45I-TSSOP20/SOP16,	RMB0.99 (含税)	出厂自带USB转双串口程序
Ai8H2K12U 2CDC+HID-TSSOP20/SOP16,	RMB1.1 (含税)	出厂自带USB转双串口+HID程序
Ai8H8K64U-45I-TSSOP20/SOP16,	RMB1.4 (含税)	出厂自带USB转双串口+HID程序
USB-2UART-TSSOP20/SOP16,	RMB1.4 (含税)	出厂自带USB转双串口+HID程序
以上最新版本出厂都自带USB转双串口程序，支持自动停电上电烧录，可省隔离二极管		

2.2.13 USB 转串口芯片进行烧录，串口仿真，手动停电/上电，3.3V 原理图

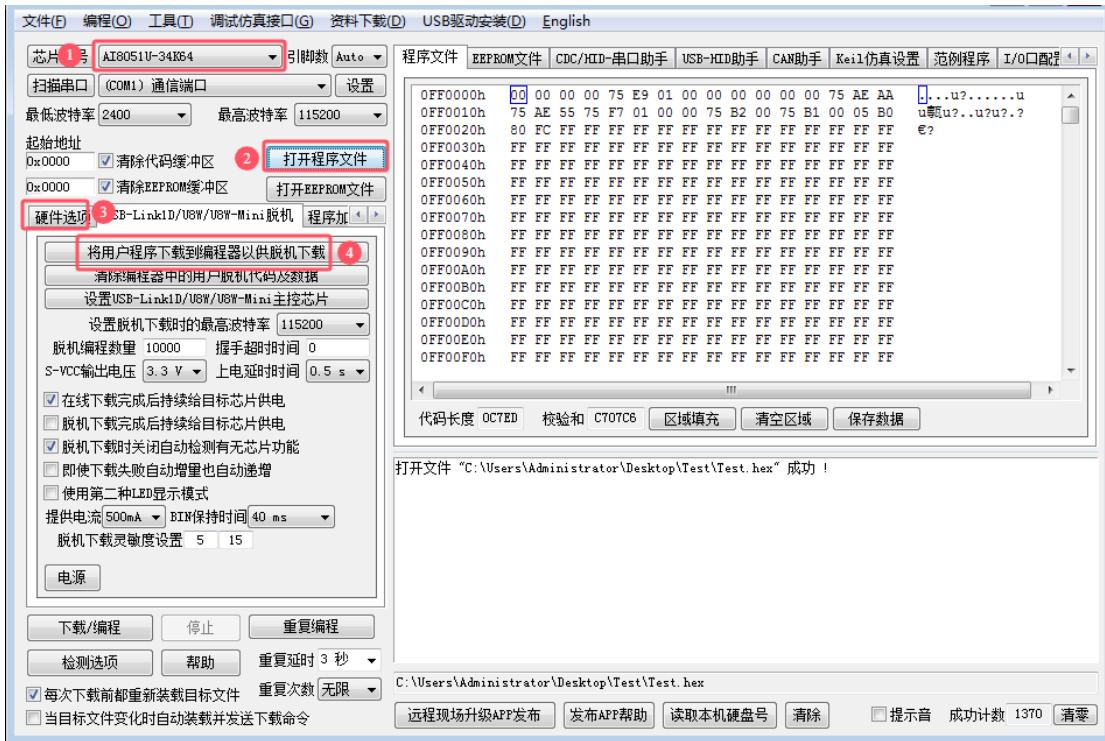


2.2.14 USB-Link1D 支持 脱机下载 说明

脱机下载是指脱离电脑主机进行下载的一种方法，一般是使用下载控制芯片（又称脱机下载母片）进行控制。USB-Link1D 工具除了支持在线 ISP 下载，还支持脱机下载。USB-Link1D 工具使用外部的 22.1184MHz 晶振，可保证对目标芯片进行在线或脱机下载时，校准频率的精度。用户可将代码下载到 USB-Link1D 工具中，就可实现脱机下载。USB-Link1D 主控芯片如内部存储空间不够时，会将部分被下载的用户程序用加密的方式加密放部分到片外串行 Flash。

先将 USB-Link1D 工具使用 USB 线连接到电脑，然后按照下面的步骤进行脱机下载：

- 1、选择目标芯片的型号
- 2、打开需要下载的文件
- 3、设置硬件选项
- 4、进入“USB-Link1D 脱机”页面，点击“将用户程序下载到编程器以供脱机下载”按钮，即可将用户代码下载到 USB-Link1D 工具中。下载完成后便使用 USB-Link1D 工具对目标芯片进行脱机下载了



2.2.15 USB-Link1D 支持 脱机下载，如何免烧录环节

大批量生产，如何省去专门的烧录人员，如何无烧录环节

大批量生产，你在将由 STC 的 MCU 作为主控芯片的控制板组装到设备里面之前，在你将 STC MCU 贴片到你的控制板完成之后，你必须测试你的控制板的好坏。不要说 100%，直通无问题，那是抬杠，不是搞生产，只要生产，就会虚焊，短路，部分原件贴错，部分原件采购错。

所以在贴片回来后，组装到外壳里面之前，你必须要测试，你的含有 STC MCU 控制板的好坏，好的去组装，坏的去维修抢救。

控制板的测试/不是烧录！

控制板的测试环节必须有，但烧录环节可以省！

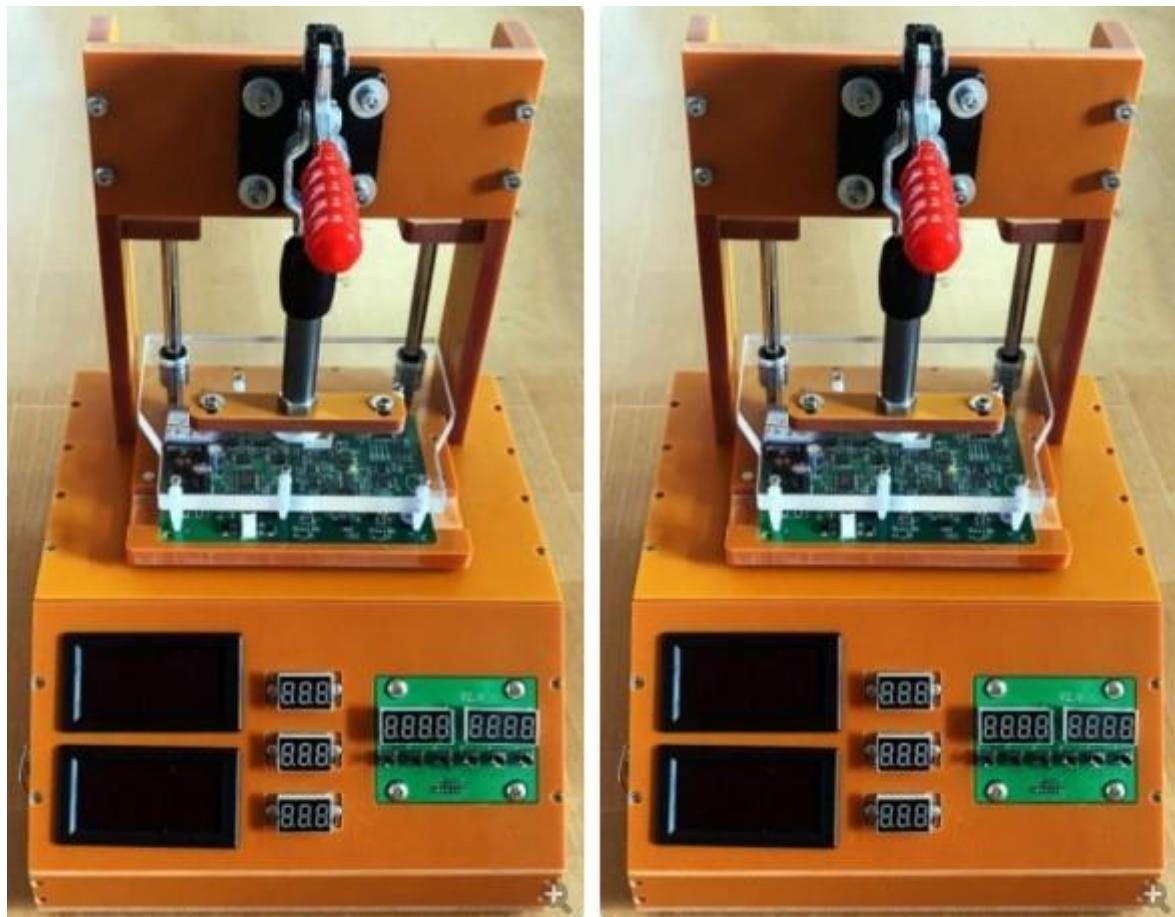
大批量生产，必须要有方便控制板测试的测试架/下面接上我们的脱机烧录工具：

USB-Link1D / U8W-Mini / U8W，还要接上其他控制部分！

- 1、通过 USER-VCC、P3.0、P3.1、GND 连接，要工人每次都开电源
- 2、通过 S-VCC、P3.0、P3.1、GND 连接，不要你开电源，STC 的脱机工具给你自动供电

外面帮你做一个测试架的成本 500 元以下，就是有机玻璃，夹具，顶针。

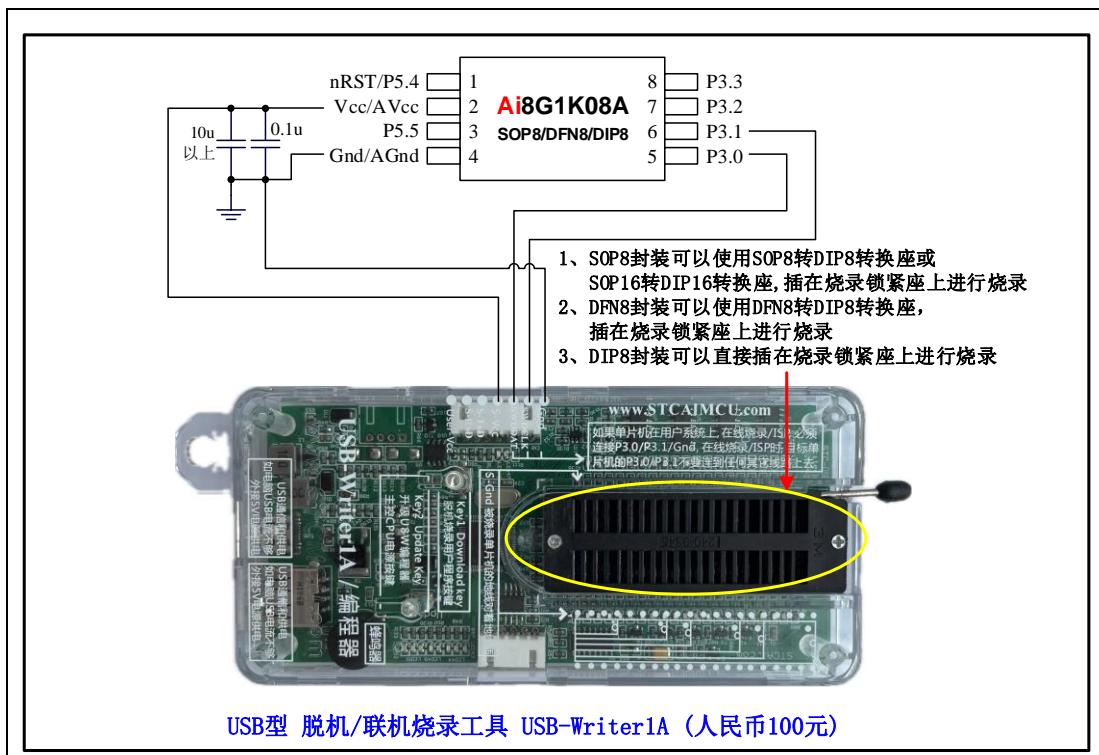
1 个测试你控制板是否正常的工人管理 2 - 3 个 测试架



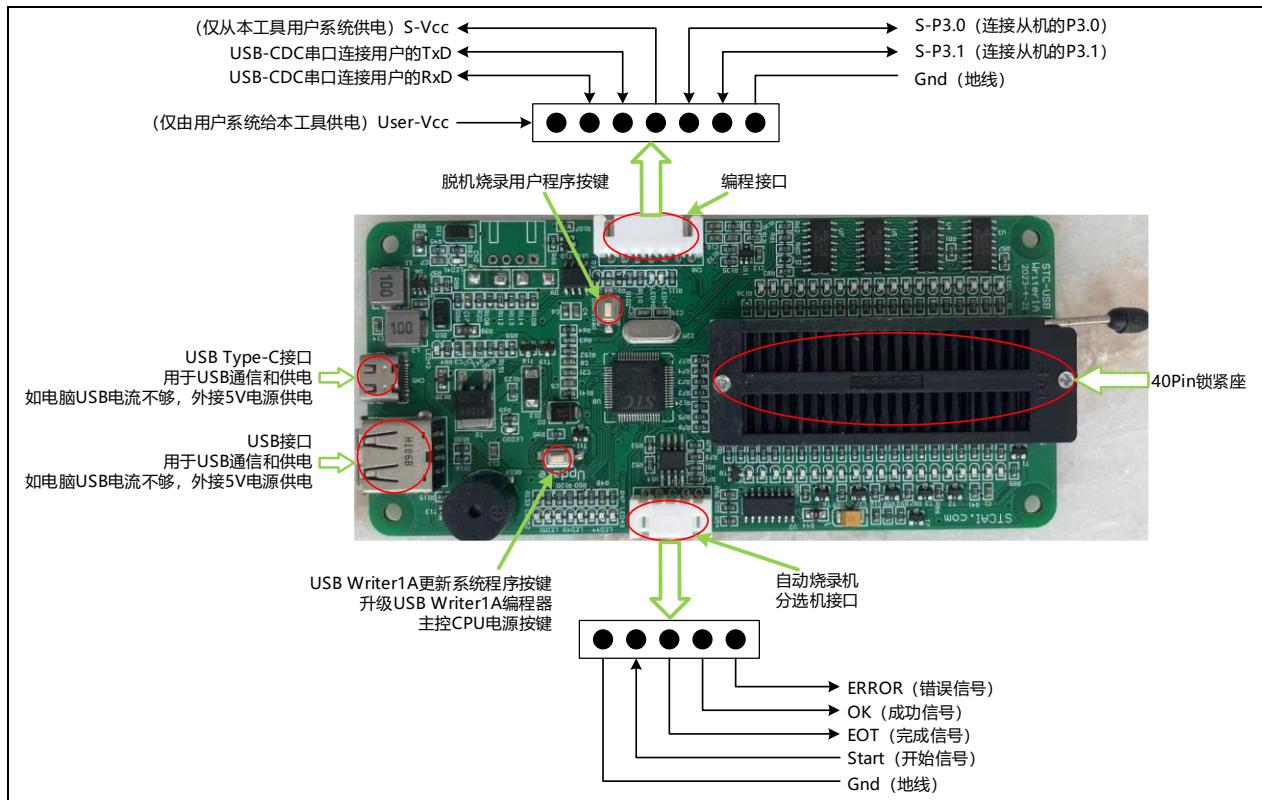
操作流程：

- 1、将你的 MCU 控制板 卡到测试架 1 上
 - 2、将你的 MCU 控制板 卡到测试架 2 上, 测试架 1 上的程序已烧录完成/感觉不到烧录时间
 - 3、测试 测试架 1 上的 MCU 主控板功能是否正常, 正常放到正常区, 不正常, 放到不正常区
 - 4、给测试架 1 卡上新的未测试的无程序的控制板
 - 5、测试 测试架 2 上的未测试控制板/程序不知何时早就不知不觉的烧好了, 换新的未测试未烧录的控制板
 - 6、循环步骤 3 到步骤 5
- =====不需要安排烧录人员

2.2.16 USB-Writer1A 编程器/烧录器 • 支持 • 插在 • 锁紧座上 • 烧录



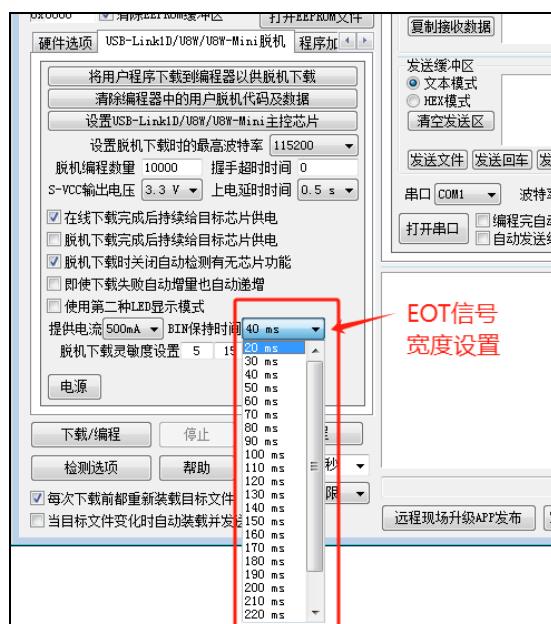
2.2.17 USB-Writer1A 支持 自动烧录机，通信协议和接口



自动烧录接口（分选机自动控制接口）协议：

Start: 开始信号输入脚。从外部输入低电平信号触发开始脱机烧录，低电平必须维持 25 毫秒以上

EOT: 烧录完成信号输出脚。脱机烧录完成后，工具输出 20ms~250ms 的低电平 EOT 信号。电平宽度如下图所示的地方进行设置



OK: 良品信号输出脚。下载成功后工具从 OK 脚输出低电平信号，信号与 EOT 信号同步。

Err: 不良品信号输出脚。若下载失败，工具从 Err 脚输出输出低电平信号，信号与 EOT 完成信号同步。

