

STM32 GPIO 应用笔记

一、STM32 的输入输出管脚有下面 8 种可能的配置：（4 输入+2 输出+2 复用输出）

- ① 浮空输入_IN_FLOATING
- ② 带上拉输入_IPU
- ③ 带下拉输入_IPD
- ④ 模拟输入_AIN
- ⑤ 开漏输出_OUT_OD 输出端相当于三极管的集电极. 要得到高电平状态需要上拉电阻才行. 适合于做电流型的驱动,其吸收电流的能力相对强(一般 20ma 以内).
- ⑥ 推挽输出_OUT_PP 可以输出高,低电平,连接数字器件
- ⑦ 复用功能的推挽输出_AF_PP
- ⑧ 复用功能的开漏输出_AF_OD

1、专门的寄存器(GPIOx_BSRR 和 GPIOx_BRR)实现对 GPIO 口的原子操作，即回避了设置或清除 I/O 端口时的“读-修改-写”操作，使得设置或清除 I/O 端口的操作不会被中断处理打断而造成误动作。

2、每个 GPIO 口都可以作为外部中断的输入，便于系统灵活设计。

3、有 I/O 口兼容 CMOS 和 TTL，多数 I/O 口兼容 5V 电平。

4、有独立的唤醒 I/O 口。

5、多 I/O 口的复用功能可以重新映射。

6、PIO 口的配置具有上锁功能，当配置好 GPIO 口后，可以通过程序锁住配置组合，直到下次芯片复位才能解锁。此功能非常有利于在程序跑飞的情况下保护系统中其他的设备，不会因为某些 I/O 口的配置被改变而损坏——如一个输入口变成输出口并输出电流。

二、I/O 口的**输出模式**下，有 3 种输出速度可选(2MHz、10MHz 和 50MHz)，**这个速度是指 I/O 口驱动电路的响应速度而不是输出信号的速度，输出信号的速度与程序有关**（芯片内部在 I/O 口的输出部分安排了多个响应速度不同的输出驱动电路，用户可以根据自己的需要选择合适的驱动电路）。通过选择速度来选择不同的输出驱动模块，达到最佳的噪声控制和降低功耗的目的。高频的驱动电路，噪声也高，当不需要高的输出频率时，请选用低频驱动电路，这样非常有利于提高系统的 EMI 性能。当然如果要输出较高频率的信号，但却选用了较低频率的驱动模块，很可能会得到失真的输出信号。

三、GPIO 的引脚速度跟应用匹配（推荐 10 倍以上）。比如：

对于串口，假如最大波特率只需 115.2k，那么用 2M 的 GPIO 的引脚速度就够了，既省电也噪声小。

对于 I2C 接口，假如使用 400k 波特率，若想把余量留大些，那么用 2M 的 GPIO 的引脚速度或许不够，这时可以选用 10M 的 GPIO 引脚速度。

对于 SPI 接口，假如使用 18M 或 9M 波特率，用 10M 的 GPIO 的引脚速度显然不够了，需要选用 50M 的 GPIO 的引脚速度。

注意：1、GPIO 口设为输入时，输出驱动电路与端口是断开，所以输出速度配置无意义。

2、在复位期间和刚复位后，复用功能未开启，I/O 端口被配置成浮空输入模式。

3、所有端口都有外部中断能力。为了使用外部中断线，端口必须配置成输入模式。

4、GPIO 口的配置具有上锁功能，当配置好 GPIO 口后，可以通过程序锁住配置组合，直到下次芯片复位才能解锁。