

YS65F804 如何使用 TOUCH 功能

文件编码： AN001806Y

简介

触摸感应技术在现代电子产品中正受到日益广泛的关注与应用，与传统的机械式按键相比，电容式触摸按键不仅美观时尚而且寿命长、功耗小、成本低等特点。YS65F804 触摸模块实现最多 4 个通道的触控感应功能，集成自适应阈值控制，配合 MCU 控制，能够满足不同场合的单点触控要求。

工作原理

YS65F804 电容感应模块采用自电容感应原理，12bit 逐次逼近 ADC 转换电路。下图 1 是它的简化结构图。图中 C_p 是芯片内部的参考电容， C_x 是需要测量通道上的电容。

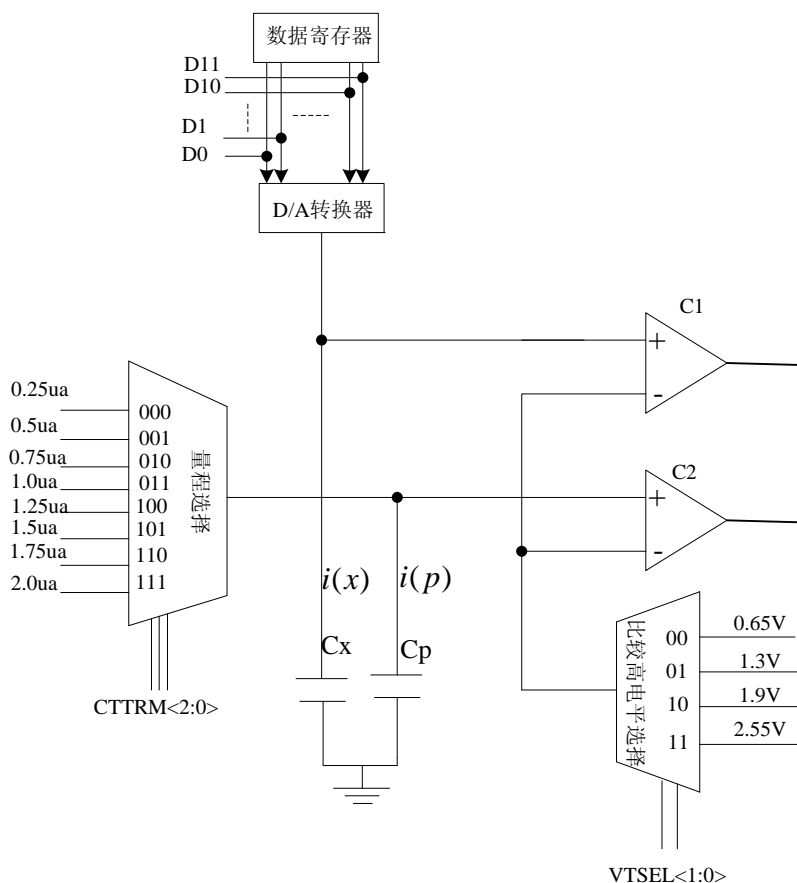


图 1

逐次逼近转换过程和用天平称物重非常相似，其过程是从最重的砝码开始试放，与被称物体进行比较，若物体重于砝码则该砝码保留，否则移去，再加第二个次重砝码，照此一直加到最小一个砝码为止。将所有留下的砝码重量相加，就得此物体的重量。

在芯片内部根据设置 CSANA1 寄存器的 CTRM<2:0>位选择的电流对参考电容 C_p 充

电，当电容 C_p 上的电压超过 $VTSEL<1:0>$ 设定的电压时停止充电。根据以下公式：

$$i(p) = C_p \frac{du}{dt}$$

我们可以计算出电容 C_p 上的充电斜率，当我们用电流 $i(x)$ 对通道电容 C_x 充电得到跟 C_p 上相同的斜率时，数据寄存器里的值即反应 C_x 电容的大小。

在实际应用中 C_x 电容的值是不固定的，取决于触摸 PAD 的大小、电路板材质和走线、以及产品所处的环境等多种因素。为了让门限值时时刻刻反应环境电容值的大小，我们可以清零 THCTL 寄存器的 THFIB<bit7>位，来允许门限值自动更新到当前环境的电容值。允许门限自动更新必须要设置相关参数，假如我们设置门限抽取间隔帧数为 7，门限累加次数为 8 次，扫描一帧的周期是 2ms，那么门限值在每 112ms 后更新一次。

手指摸到 PAD 上，然后松开，PAD 上的电荷不会立即消失，而是过一会才消失，这个时间称为死区时间。因为死区时间的存在我们需要设置触摸按键释放后门限更新所需的间隔帧数来避开死区时间造成的门限误更新。即寄存器 THCTL 的位 0 和位 1 (THDS<1:0>)。

由于影响 PAD 上电容的因素很多，为了适应不同的应用环境的要求，我们还需要调节触摸的灵敏度。寄存器 CSANA0 的 BSTRM<2:0>(bit6—bit4)是调节 BIAS 电流的大小，增大 BIAS 电流，充电电流 $i(x)$ 和 $i(p)$ 也会随之增大；减小 BIAS 电流， $i(x)$ 和 $i(p)$ 也会随之减小。除此之外，我们还可以改变量程来改变我们感应电容值的大小，以适应不同的应用环境。

当我们的感应电容值大于门限值与门限差值之和，触摸通道结果标志寄存器相对应的标志位将被置起（俗称报点），如果 CSCTL 寄存器的 CSIE 和 CSINTS 位都被置一，且全局中断 GIE 是允许的，这时将产生触摸中断并进入中断服务程序。如果扫描周期是 2ms，CSINTS 位是被清零的，则每 2ms 产生一次触摸中断。

触摸模块使用步骤

步骤一：通过设置 CPIOA 寄存器将触摸通道引脚配置成输入口。

步骤二：根据应用的实际要求设置通道掩码、门限更新和灵敏度参数、以及扫描周期。

步骤三：让 MCU 取得 CSRAM 的控制权，设置门限值和门限差值。如果门限自动更新是使能的，一般情况下初始化时我们会把门限值写成最大值，以防止门限值还没有更新就出现了误报点的情况。

步骤四：把 CSRAM 的控制权交给触摸模块，并置一 CSEN 位。

应用电路图

两块导体中间夹一块绝缘体就构成了电容，对出触摸感应按键而言，PCB 板上的金属感应盘就是电容的一个极板，而周围的覆铜或手指构成了另一个极板，PCB 材料本身或 PCB 板上覆盖的介质就是中间的绝缘体。当手指接触到感应金属盘时，触摸引脚上增加了额外的电容，“按键”由此而形成。

