

1 概述

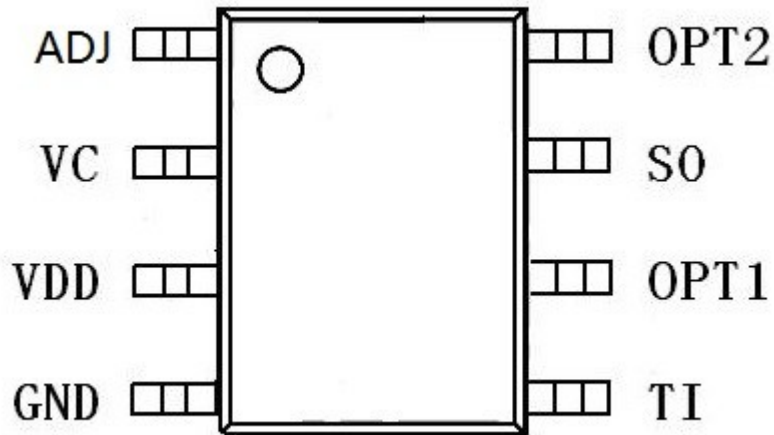
1.1 产品概述

HM8022C 触摸感应 IC 是为实现人体触摸界面而设计的集成电路。可替代机械式轻触按键，实现防水防尘、密封隔离、坚固美观的操作界面。该芯片适用于大面积金属外壳的 LED 触摸调光方案中，采用高精度的处理算法，使用该芯片可以实现 LED 灯光的触摸开关控制和亮度调节。方案所需的外围电路简单，操作方便。确定好灵敏度选择电容，IC 就可以自动克服由于环境温度、湿度、表面杂物等造成的各种干扰，避免由于电阻、电容误差造成的按键差异。

1.2 基本特点

- ◇ 灯光亮度可根据需要随意调节，选择范围宽，操作简单方便
- ◇ 控制信号输出频率达 32KHz，无频闪现象
- ◇ 高灵敏度(用户可自行调节)，触摸性能稳定可靠
- ◇ 高防水性能
- ◇ 待机功耗低，省电
- ◇ 高抗干扰性能，近距离、多角度手机干扰情况下，触摸响应灵敏度及可靠性不受影响
- ◇ 按键感应盘大小：大于 3mm×3mm,根据不同面板材质跟厚度而定，可以直接用于大面积金属片
- ◇ 按键感应盘间距：大于 2mm
- ◇ 按键感应盘形状：任意形状（必须保证与面板的接触面积）
- ◇ 按键感应盘材料：PCB 铜箔，金属片，平顶圆柱弹簧，导电橡胶，导电油墨，导电玻璃的 ITO 层等
- ◇ 面板材质：绝缘材料，如有机玻璃，普通玻璃，钢化玻璃，塑胶，木材，纸张，陶瓷，石材等
- ◇ 面板厚度：0-12mm，根据不同的面板材质有所不同
- ◇ 工作温度：-20℃-85℃
- ◇ 工作电压：3V-5.5V
- ◇ 封装类型：SOP8
- ◇ 应用领域：大面积触摸台灯等。

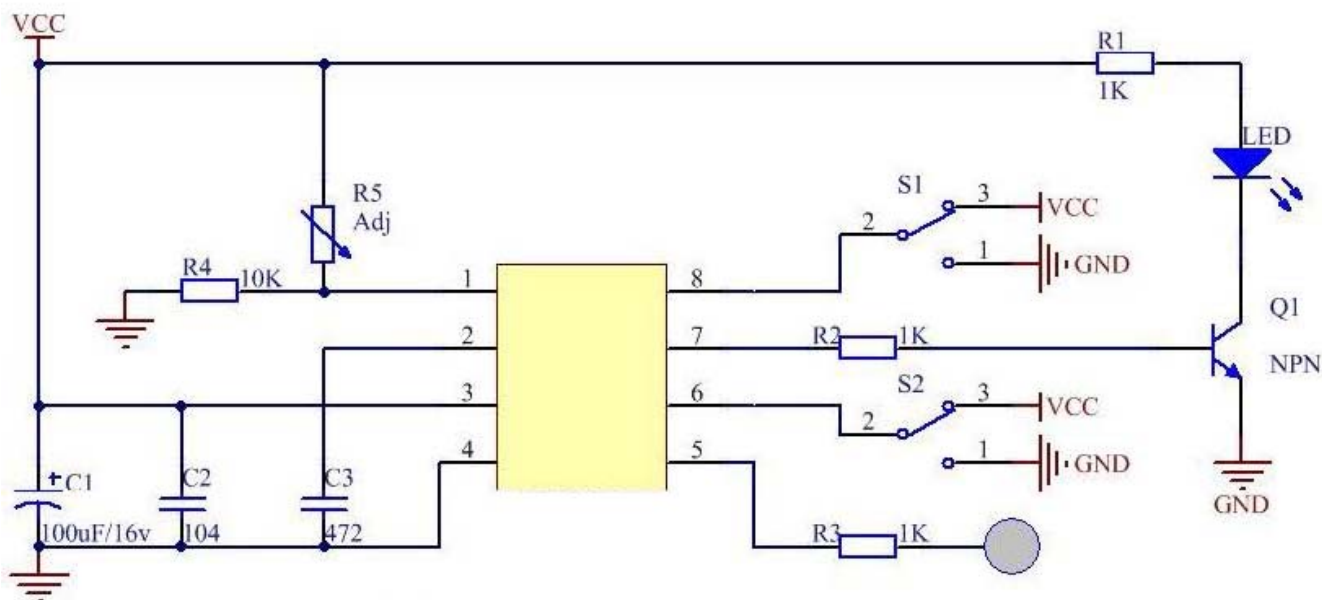
1.3 管脚分布图



管脚序号	管脚名称	输入/输出	管脚说明
1	ADJ	输入	按键灵敏度调节脚
2	VC	输入	采样电容输入脚(建议误差小于 5%的涤纶电容)
3	VDD	电源	电源正端
4	GND	电源	接地脚
5	TI	输入	触摸按键输入脚
6	OPT1	输入	模式选择输入脚 1
7	SO	输出	灯光控制输出脚
8	OPT2	输入	模式选择输入脚 2

2 应用说明

2.1 参考原理图



注： 当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 C3 采样电容容值来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。

OPT1 和 OPT2 管脚上必须接入固定状态，不可悬空，以确保功能正常运行。

2.2 功能描述

TI 触摸输入对应 SO 灯光控制输出。共有四种功能可选，由 OPT1 和 OPT2 管脚上电前的输入状态来决定。具体如下：

- 1) OPT1=1, OPT2=1 对应：不带亮度记忆突明突暗的 LED 触摸无级调光功能
- 2) OPT1=0, OPT2=1 对应：不带亮度记忆渐明渐暗的 LED 触摸无级调光功能
- 3) OPT1=1, OPT2=0 对应：带亮度记忆渐明渐暗的 LED 触摸无级调光功能
- 4) OPT1=0, OPT2=0 对应：LED 三段触摸调光功能

不带亮度记忆突明突暗的 LED 触摸无级调光功能：

初始上电时，灯为关灭状态。

点击触摸（触摸持续时间小于 550ms）时，可实现灯光的亮灭控制。一次点击触摸，灯亮；再一次点击触

摸，灯灭。如此循环。灯光点亮或关灭时，无亮度缓冲。且灯光点亮的初始亮度固定为全亮度的 50%。长按触摸（触摸持续时间大于 550ms）时，可实现灯光无级亮度调节。一次长按触摸，灯光亮度逐渐增加，松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最大亮度后不再变化；再一次长按触摸，灯光亮度逐渐降低，松开时灯光亮度停在松开时刻对应的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最小亮度后不再变化。如此循环。

点击触摸和长按触摸可以在任何时候随意使用，相互之间功能不受干扰和限制。

不带亮度记忆渐明渐暗的 LED 触摸无级调光功能：

在不带亮度记忆突明突暗的 LED 触摸无级调光功能的基础上，在点击触摸开灯和关灯时，通过使灯光由一个较低亮度缓慢平滑过渡到开灯初始亮度，在点击触摸关灯时，使灯光由当前亮度缓慢平滑降低直至关灭，从而达到亮度缓慢变化的视觉缓冲效果，起到保护眼睛和视力的效果。

带亮度记忆渐明渐暗的 LED 触摸无级调光功能：

在不带亮度记忆渐明渐暗的 LED 触摸无级调光功能的基础上增加了亮度记忆功能。即在 AC220V 电源不断电的情况下，每次点击触摸关灯时的亮度会被记忆，下次点击触摸开灯时会以此亮度作为初始亮度。在 AC220V 电源掉电的情况下，重新上电后的第一次点击触摸开灯，初始亮度固定为全亮度的 50%。

LED 三段触摸调光功能：

初始上电时，灯为关灭状态。

每次点击触摸，灯光亮度按低亮度->中两度->高亮度->灭依次循环变化。

2.3 按键操作方法

使用在大面积金属外壳直接接触的触控方案上时，建议在触摸线靠近芯片端串联一个 1K 电阻，将灵敏度电容调为 472-153。

2.4 防水模式

HM8022C 芯片内置防水工作模式。在防水模式下，无论面板上有溅水、漫水甚至完全被水淹没，按键都可以正确快速的响应。不同于目前一般感应按键在面板溅水、漫水时容易误动作，积水后反应迟钝或误响应的情况。

2.5 灵敏度调节

用户可以通过调节 VC 口电容容值来调节触摸按键灵敏度，也可以通过改变 ADJ 口的电压来改变触摸灵敏度。

2.5.1 调节电阻分压

调节第 1 脚 ADJ 口的分压电阻 R_x ，调节按键灵敏度。

灵敏度	1 (最灵敏)	2	3	4	5	6	7	8 (最不灵敏)
ADJ 口电压范围	0--1/8VDD	1/8VDD-2/8VDD	2/8VDD-3/8VDD	3/8VDD-4/8VDD	4/8VDD-5/8VDD	5/8VDD-6/8VDD	6/8VDD-7/8VDD	7/8VDD-VDD
典型参数 R_x	开路	47K	20K	12K	7.5K	4.7K	2.4K	小于 0.6K 或短路

若要将灵敏度调节到最高，可以直接将 ADJ 口接地

若要将灵敏度调节到最低，可以直接将 ADJ 口接电源

2.5.2 灵敏度调节电容

芯片第 2 脚为灵敏度调节电容输入口，用户可以通过调节 VC 口电容容值来调节全部触摸按键的灵敏度，其调节范围建议选择**472-153**，用户在使用的时候尽量使用精度为**5%**的涤纶电容。加大电容会使灵敏度增加，降低抗干扰能力；反之减小电容会使灵敏度减小，增强抗干扰能力。

2.5.3 影响触摸灵敏度的因素

影响触摸灵敏度的因素主要有以下几个方面：

1，按键离芯片的距离。离芯片越近的按键，其触摸效果越好，反之则越差。因此用户在 PCB 布局的时候，尽量将芯片放置在相距最远的两个按键的中间位置。

2，按键至芯片的连线线宽。按键至芯片走线越细，触摸效果越好，反之则越差。因此尽量使按键至芯片之间连线更细。

3，按键至芯片的连线和其它信号线（包括地线）的距离。距离越远，则其它信号线对触摸按键的影响越小，建议触摸按键至芯片的连线尽量远离其它信号线。不同触摸按键与芯片连线的相互影响很小，因此可以靠的比较近。

4，触摸按键和面板的接触面积。面积越大、接触越紧密，触摸效果越好，反之越差。

5，触摸面板的材质和厚度。面板越薄，触摸效果越好，反之越差。用玻璃、微晶板等材质做成的面板，其触摸效果要比用塑料、有机玻璃等材质做成的面板好。

2.5.4 重点说明

当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 VC 口与 GND 之间的采样电容来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。并不是电容越大就越灵敏，不合适的电容，会导致过灵敏或反应迟钝，调整依据以手指刚好接触到触摸介质有反应为最佳，如果需要用力压才有反应，说明灵敏度不够，如果还没有接触到介质就有反应，说明灵敏度过高。具体应根据实际应用的

PCB 和模具外壳相结合来调整，定案后，生产过程中无需再重新调整

（不建议使用瓷片电容作为灵敏度电容，可选用贴片电容或涤纶电容或其他温漂量较小的电容）。

如果电源的纹波幅度达到了 0.2V，建议要对电源做特别处理，比如增加稳压或是滤波等。

3 技术参数

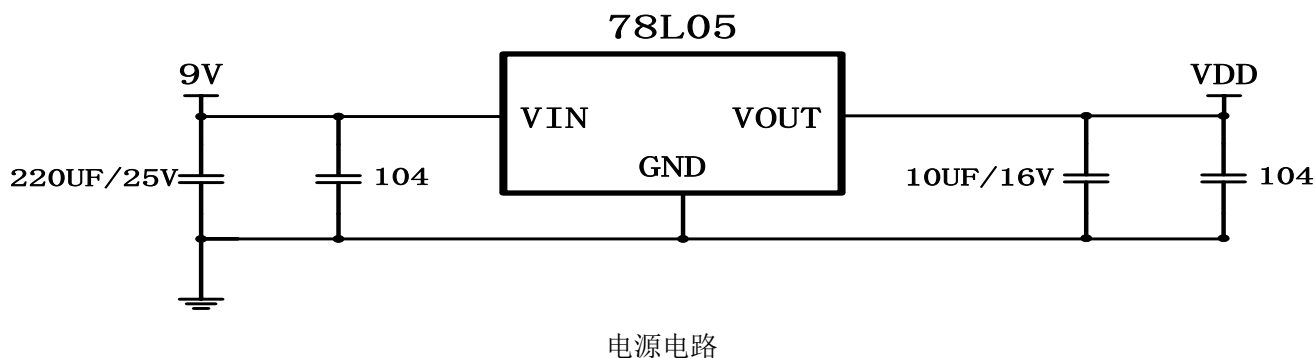
工作电压	3V-5.5V
输出电压	GND-VDD
工作电流	2mA
待机电流	35uA
工作温度	-20°C-85°C
存储温度	-50°C-125°C
按键响应速度	100ms
感应厚度	小于 12mm(根据不同材质不同)

待机电流测试环境：调节电容选用 472，电压选用 4V，在灯关断时的平均电流值。

4 注意事项

4.1 电源部分

由于 IC 检测时，电压的微小变化容易引起误操作，要求电源的纹波和噪声要小，要注意避免由电源串入的外界强干扰，在使用过程中必须能有效隔离外部干扰及电压突变，因此要求电源有较高的稳定度。建议采用如图所示 78L05 组成的稳压电路：



4.2 PCB 排板部分

用户在设计 PCB 的时候，应该注意以下几个方面：

- 1、芯片的滤波电容尽量紧靠着芯片，过电容的连线应不宽于电容焊盘。
- 2、触摸按键检测部分的地线应该单独连接成一个独立的地，再有一个点连接到整机的共地。

3、避免高压、大电流、高频操作的主板与触摸电路板上下重叠安置。如无法避免，应尽量远离高压大电流的期间区域或在主板上加屏蔽。

4、感应盘到触摸芯片的连线尽量短和细，如果 PCB 工艺允许尽量采用 5mil 的线宽。

5、感应盘到触摸芯片的连线不要跨越强干扰、高频的信号线。

6、感应盘到触摸芯片的连线周围 0.5mm 不要走其它信号线。

7、如果直接使用 PCB 板上的铜箔图案作触摸感应盘，应使用双面 PCB 板。触摸芯片和感应盘到 IC 引脚的连线应放在感应盘铜箔的背面（BOTTOM）。感应盘应紧贴触摸面板。

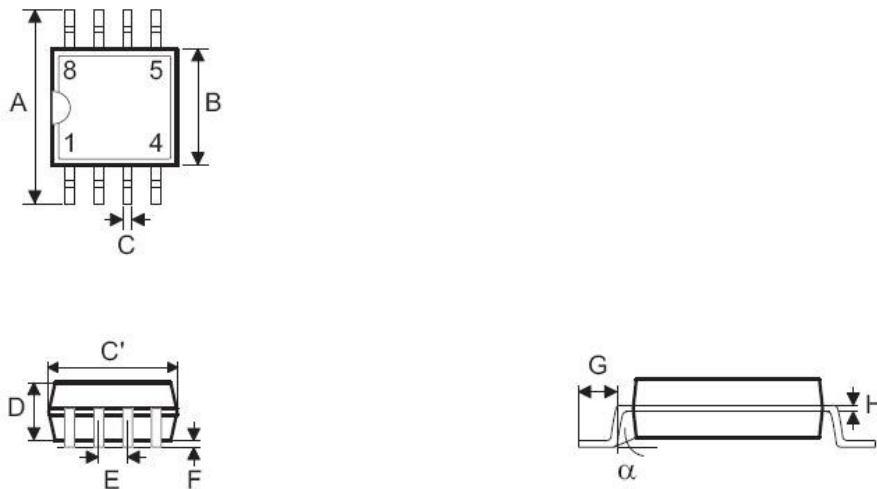
8、感应盘铜皮面的铺铜应采用网格图案，并且网格中铜的面积不超过网格总面积的 40%。铺铜必须离感应盘有 0.5mm 以上的距离。原则是感应盘到 IC 连线的背面如果铺铜必须采用如图所示的图案，铜的面积不超过网格总面积的 40%。



40%

5 封装

HM8022C 采用标准的 8 脚 SOP 封装，如下图：



Symbol	Dimensions in mil		
	Min.	Nom.	Max.
A	228	—	244
B	149	—	157
C	14	—	20
C'	189	—	197
D	53	—	69
E	—	50	—
F	4	—	10
G	22	—	28
H	4	—	12
α	0°	—	10°