

# 1、概述

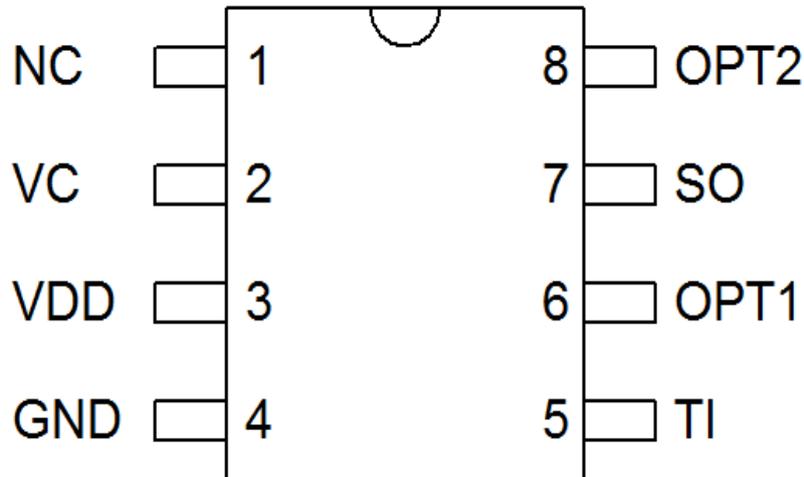
## 1.1 产品概述

HM8022A 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。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
- ◇ 高灵敏度(用户可自行调节)
- ◇ 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
- ◇ 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：-25℃-85℃
- ◇ 工作电压：2.7V-5.5V
- ◇ 封装类型：SOP8
- ◇ 应用领域：触摸台灯等。

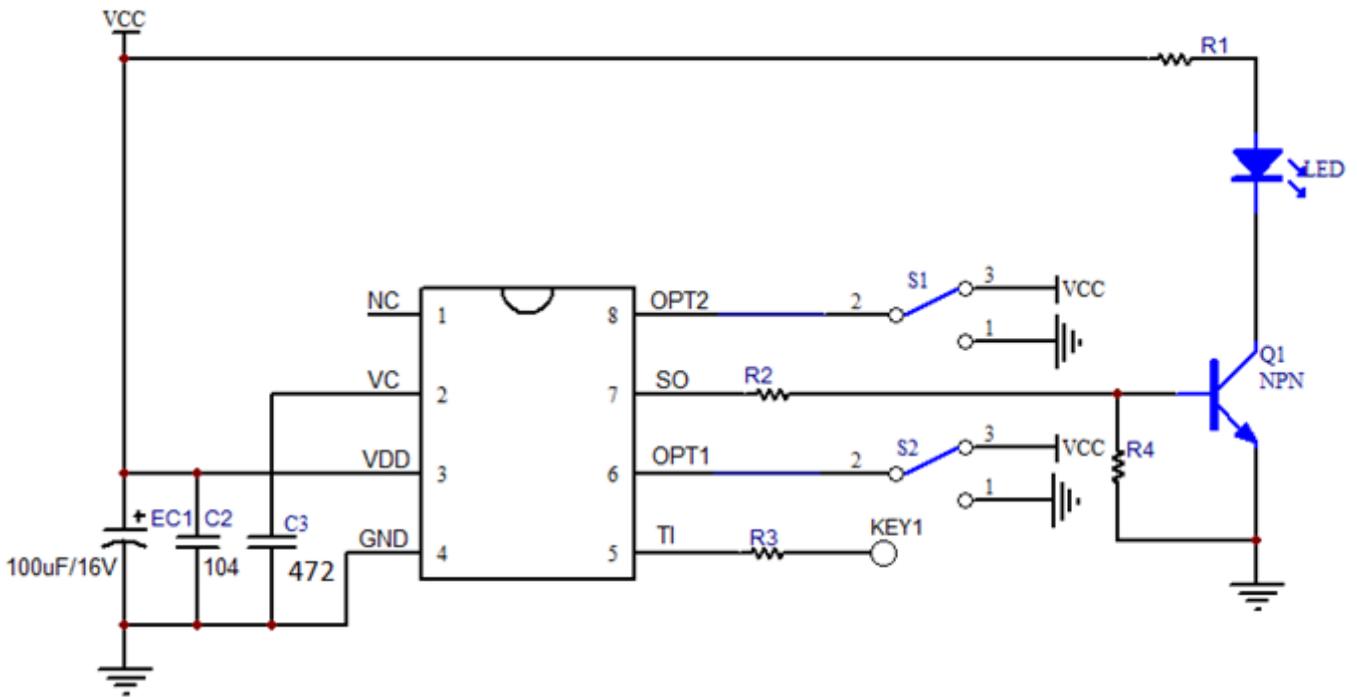
### 1.3 管脚分布图



管脚序号	管脚名称	输入/输出	管脚说明
1	NC		悬空, 未用
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



### EC1、C2 和 C3 靠近 IC

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 管脚上建议接入固定状态，以确保功能正常运行同时可以增加抗干扰性。

## 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 90%。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。一次长接触摸，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；再一次长接触摸，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。

点击触摸和长接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->中亮度->高亮度->灭依次循环变化。

## 2.3 按键操作方法

在生产过程中，当按键裸露在空气中时，如果用手指直接接触按键的金属弹簧，由于人身体接着大地，会有 50Hz 的工频干扰进入到芯片，可能会造成检测不到按键或者按键连续响应。

正确的按键方法是：

- 1、在弹簧上放一块薄玻璃（4mm 左右）；
- 2、用铅笔，螺丝刀等物品触碰；
- 3、用手指甲触碰。

## 2.4 防水模式

HM8022A 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。

### 2.5.1 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 102-103，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。

面板	参考电容
2mm 亚克力板	272
4mm 玻璃板	472
10mm 玻璃板	103

电容取值和 PCB 布线、面板的材质、厚度等有关，应用中根据实际方案需要进行适当调整，以使触控效果达到最优化。

### 2.5.2 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。而金属材质的面板无法检测触摸按键。

### 2.5.3 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)。  
如果电源的文波幅度达到了 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

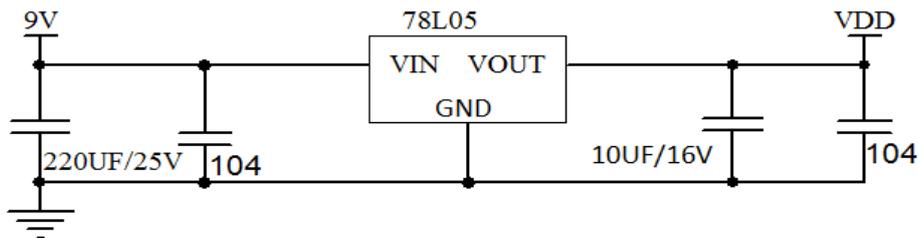
参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	2.7	-	5.5	V
输出电压	GND	-	VDD	V
待机电流	-	8	15	uA
工作温度	-20	-	85	°C
存储温度	-50	-	125	°C
按键响应速度	-	100	-	ms
感应厚度 (不同材质不同)	-	2	12	mm

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：



电源电路

### 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。

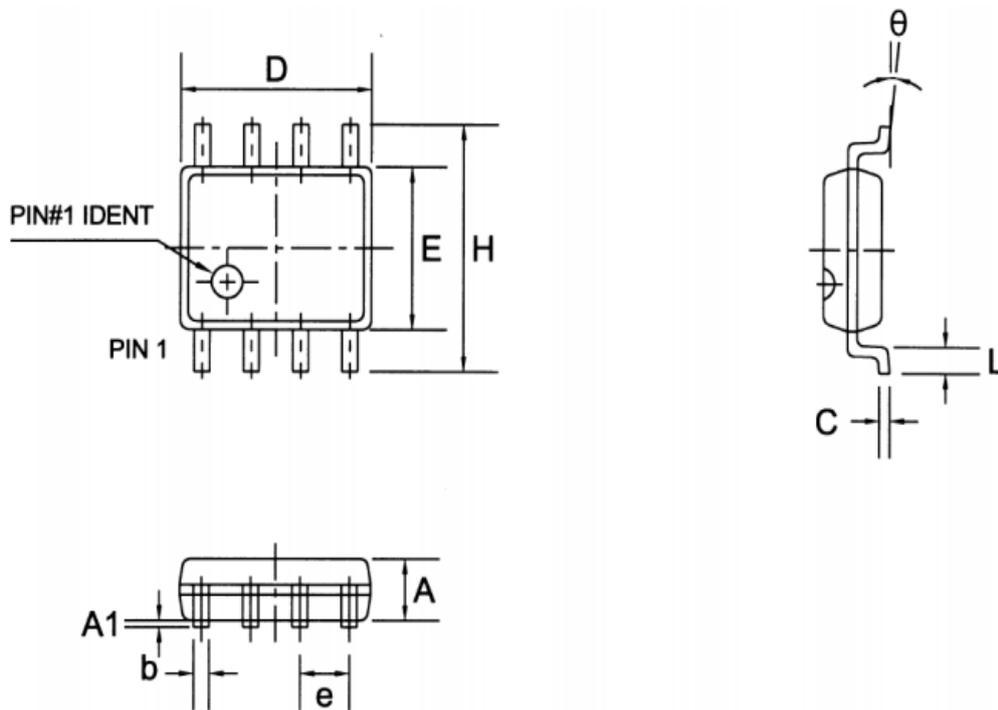
8、感应盘铜皮面的铺铜应采用网格图案，并且网格中铜的面积不超过网格总面积的 40%。铺铜必须离感应盘有 0.5mm 以上的距离。原则是感应盘到 IC 连线的背面如果铺铜必须采用如图所示的图案，铜的面积不超过网格总面积的 40%。



40%

## 5、封装

HM8022A 采用标准的 8 脚 SOP 封装，如下图：



Symbol	Dimensions in Millimeters			Dimensions in Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	1.30	1.50	1.70	0.051	0.059	0.067
A1	0.06	0.16	0.26	0.002	0.006	0.010
b	0.3	0.40	0.55	0.012	0.016	0.022
C	0.15	0.25	0.35	0.006	0.010	0.014
D	4.72	4.92	5.12	0.186	0.194	0.202
E	3.75	3.95	4.15	0.148	0.156	0.163
e	---	1.27	---	---	0.050	---
H	5.70	6.00	6.30	0.224	0.236	0.248
L	0.45	0.65	0.85	0.018	0.026	0.033
$\theta$	0°	---	8°	0°	---	8°