

1 概述

1.1 产品概述

JL7010S 单键触摸调光调色芯片是为实现人体触摸而设计的集成电路，可替代传统机械式轻触按键，且触摸界面防水防尘、自由定制、美观耐用。使用该芯片可以实现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。

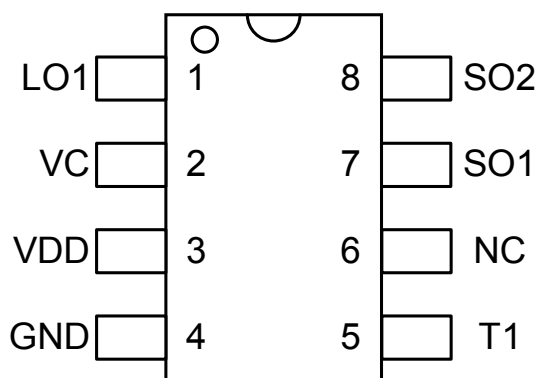
1.2 主要特点

- ◇ 外围元件少
- ◇ 灵敏度可通过外部电容值来调整
- ◇ 灯光亮度可根据需要随意调节，选择范围宽，操作简单方便
- ◇ 待机和工作电流更低、更省电
- ◇ 高抗干扰性，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，根据不同面板材质和厚度而定，如使用导线或弹簧可只保留 1-2 个焊点
- ◇ 多按键感应盘间距：大于 2mm
- ◇ 按键感应盘形状：任意形状（必须保证与面板有一定的有效接触面积）
- ◇ 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、陶瓷和石材等
- ◇ 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：3.0V-5.5V
- ◇ 封装类型：SOP8

1.3 典型应用

触摸台灯、化妆镜等

2 封装及引脚说明



管脚编号	管脚名称	输入/输出	功能说明
1	LO1	输出	工作状态指示输出，需加上拉电阻，未用到可悬空
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	电源正极
4	GND	电源	电源负极
5	T1	输入	触摸按键输入脚
6	NC		悬空
7	SO1	输出	输出控制脚
8	SO2	输出	输出控制脚

3 芯片及应用说明

3.1 典型应用原理图

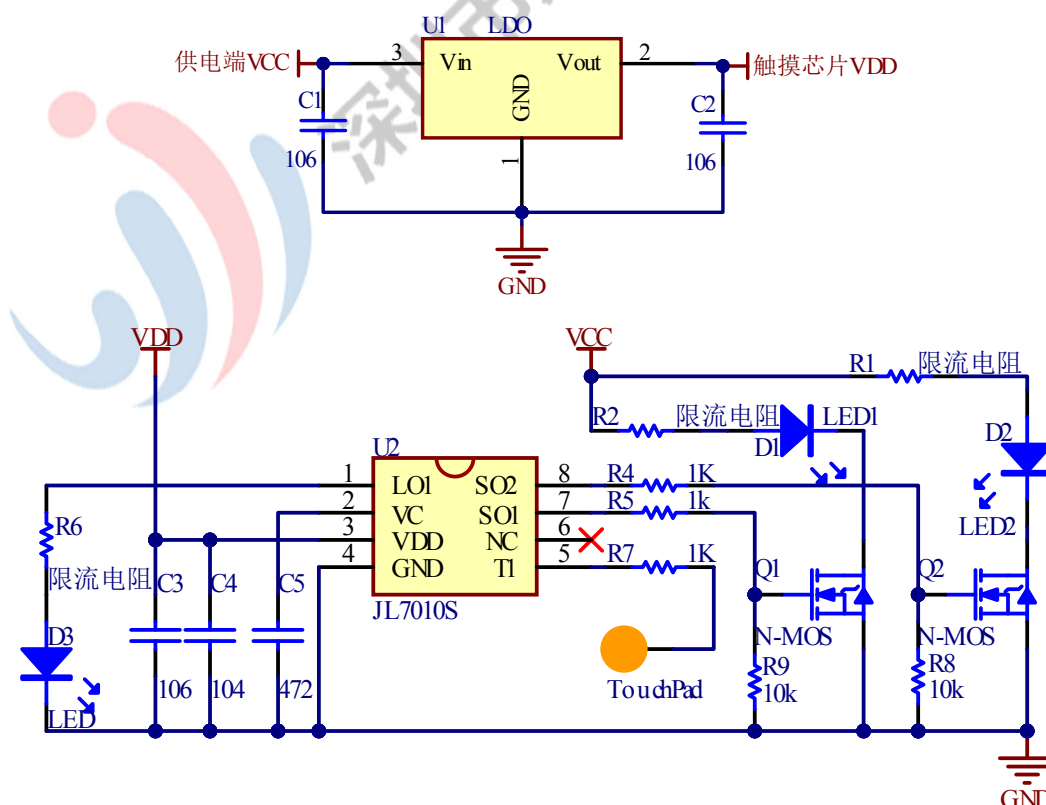


图 1.典型应用原理图

3.2 功能描述

- 3.2.1 初始上电时，灯为关闭的状态。
- 3.2.2 关灯状态时，点击按键（触摸持续时间小于 550ms），实现开灯功能，再一次点击该按键，实现模式的切换（LED1 亮 LED2 灭---LED1 灭 LED2 亮---LED1 亮 LED2 亮--- LED1 灭 LED2 灭），如此循环。
- 3.2.3 长按触摸（触摸持续时间大于 550ms）时，可实现当前模式下灯光无级亮度调节。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，灯光的调节范围 5%-100%，如此循环。
- 3.2.4 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。
- 3.2.5 带亮度和色温记忆功能，在电源不断电的情况下，每次点击触摸关灯时的色温和亮度会被记忆，下次点击触摸开灯时会停在记忆的亮度。
- 3.2.6 LO1 在关灯状态输出低电平，开灯状态输出高电平，可用作工作指示，没用到时将其悬空。

3.3 布局布线注意事项

- 3.3.1 C5 尽量靠近芯片 2 脚，C3 和 C4 滤波电容尽量靠近芯片，经过电容的连线应不宽于电容焊盘。
- 3.3.2 如果触摸按键引线过长，为提高产品抗干扰能力，可在触摸按键与芯片 5 脚之间串入 R7 电阻，阻值可选 100-1000Ω。如果产品应用环境良好，可省略此电阻。
- 3.3.3 当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 C5 采样电容值来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高，抗干扰能力越弱；反之，电容容值越小，灵敏度越低，抗干扰能力越强。
- 3.3.4 外围是否要加 LDO 稳压电路视具体应用情况而定。如果芯片电源纹波超过了芯片内置 LDO 的抗干扰范围（一般纹波超过电源电压 3% 以上），则需增加外部 LDO，否则可能因灵敏度漂移或触摸芯片检测错误导致误动作或死机。在负载电流过大、锂电池和外置充电器交叉使用或高频次的开关 LED 时，都需要注意电源稳定性。
- 3.3.5 触摸按键检测部分的地线应该作为单独的地（可看作数字地），再通过单点连接到整机的地（前级供电地和后级负载地，可看作模拟地），其连接部分可加 0 欧电阻或磁珠。同时，负载地建议连接到芯片供电滤波电容 C3 和 C4 之前，以减弱负载对触摸芯片的干扰。
- 3.3.6 触摸按键与芯片管脚间连线尽量细（可用 5-10mil），尽量不要走过孔（如需过孔，尽量控制在 1 个以内）。同时，触摸按键及其连线需远离地线、信号线等，距离建议控制在 20mil（如条件允许，可控制在 50mil）以上，以增强抗干扰能力。
- 3.3.7 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器件区域或在主板上对干扰源加屏蔽。
- 3.3.8 如果直接使用 PCB 板上的铜箔图案作触摸按键，应使用双面 PCB 板。触摸按键与芯片的连线应放在感应盘铜箔的背面，感应盘需紧贴触摸面板。
- 3.3.9 如感应盘面地回路需要铺铜，则铺铜应采用网格图案，网格中铜面积不应超过网格总面积 40%。铺铜必须离感应盘有 20mil（如条件允许，可控制在 50mil）以上的距离。感应盘到触摸芯片连线的背面如铺铜，则必须采用如图所示的图案，且铜的面积不超过网格总面积的 40%。



图 2.PCB 铺铜推荐效果

3.4 触摸按键操作方法

在生产过程中，当触摸按键裸露在空气中时，如果用手指直接触碰按键的金属弹簧，由于人身体接着大地，会有 50Hz 的工频干扰进入到芯片，可能会造成无法响应按键操作或者按键连续响应。

正确的按键操作方法是：

1. 在弹簧上放一块薄玻璃（4mm 左右）
2. 用铅笔，螺丝刀或指甲等物品触碰

3.5 防水模式

JL7010S 芯片内置防水工作模式。触摸按键上如果有水滴或轻微溅水，按键均可以正确快速的响应。

3.6 灵敏度调节说明

芯片第 2 脚为灵敏度调节电容输入脚，用户可通过调整电容值来改变触摸按键的灵敏度，其调节范围建议选择 1-22nF（建议初始可从 4.7nF 调起），用户在物料选型时尽量使用精度为 5% 的涤纶电容或其他温漂较小的电容，不建议使用瓷片电容作为灵敏度电容。

增大电容值会使灵敏度增加，降低抗干扰能力；反之，减小电容数值使灵敏度减小，增强抗干扰能力。

并非电容越大越灵敏，不合适的电容会导致过度灵敏或反应迟钝，调整依据以手指刚好接触到触摸按键有反应为最佳。如果需要用力压才有反应，说明灵敏度不够；如果还未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 和模具外壳相结合的成品来调整，定案后生产过程中无需再重新调整。

3.7 其他影响触摸灵敏度的因素

其他影响触摸灵敏度的因素有以下几个方面：

- 3.7.1** 触摸按键离芯片的距离。按键离芯片越近触摸效果越好，反之则越差。如使用双触摸按键，在 PCB 布局时，触摸按键间隔要足够远（控制在 80mil 以上），双触摸按键到芯片间连线长度也要尽量相等。
- 3.7.2** 灵敏度电容距芯片的距离。灵敏度电容与芯片连线越短，触摸效果越好。
- 3.7.3** 触摸按键与芯片间的连线线宽。按键至芯片走线越细，触摸效果越好，反之则越差。
- 3.7.4** 触摸按键至芯片连线与其它信号线（包括地线）之间的间隔。间隔越远，其它信号线对触摸按键的影响越小，反之越大。如果触摸按键及其连线周围采用大面积铺铜，会降低触摸灵敏度。
- 3.7.5** 触摸按键与面板的接触面积。接触面积越大、接触越紧密，触摸效果越好，反之越差。
- 3.7.6** 触摸面板的材质和厚度。面板越薄，触摸效果越好，反之越差。用透明玻璃、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。

4 典型参数

除特殊说明外，所有参数均在室温下测得，并以 GND 端电位为 0 电位

符号	特性	测试条件	单位	Min	Typ	Max
T _{OP}	工作温度		°C	-20		+85
T _{STG}	存放温度		°C	-50		125
VDD	工作电压		V	3.0	3.3	5.5
I _{SD}	待机电流	VDD = 3.0V	uA		12	
I _{OP}	工作电流	VDD = 3.0V	uA		750	
V _{OL}	输出低电平		VDD	0		0.2
V _{OH}	输出高电平		VDD	0.8		1.0
I _{OL}	输出灌电流	VDD = 3.0V V _{OL} = 0.6V	mA		12	
I _{OH}	输出拉电流	VDD = 3.0V V _{OL} = 2.4V	mA		-6	
T _{RE}	输出响应时间	VDD = 3.0V	mS		100	
T _{INIT}	启动初始化时间	VDD = 3.0V	mS		1200	
F _{PWM}	工作频率	VDD=3.0V	KHZ		32	
ESD	抗静电		KV	4		

5 静电防护措施

本芯片已做 ESD 防护，但为保证芯片工作良好，在生产、运输和使用过程中建议采取以下预防措施：

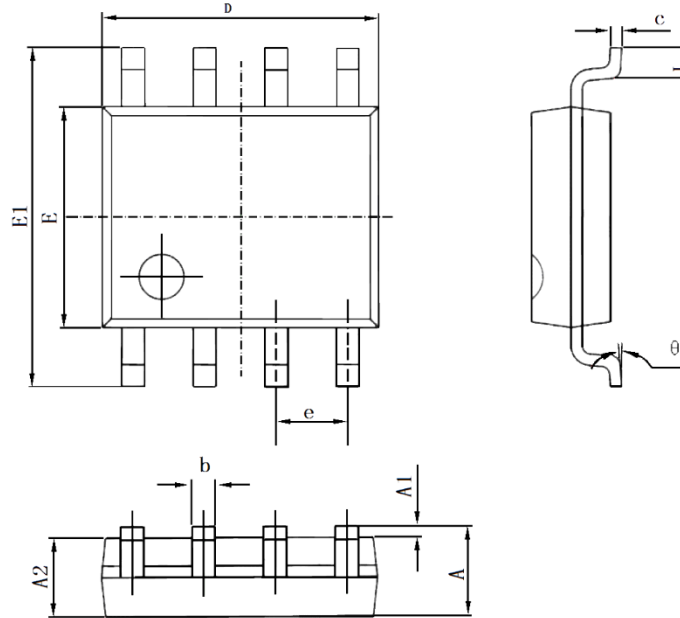
- 5.1** 操作人员要通过防静电腕带接地；
- 5.2** 需采用半导体包装或其他抗静电材料包装和运输；
- 5.3** 生产以及装配过程中使用的工具和设备必须有效接地。

6 版本修订说明

版本号	修订时间	修订内容
V1.0		
V1.1	2021.1.26	更新部分参数

7 封装

JL7010S 采用标准的 SOP8 封装，如下图：



符号	毫米尺寸		英寸尺寸	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.250	0.002	0.010
A2	1.250	1.650	0.049	0.065
b	0.310	0.510	0.012	0.020
c	0.100	0.250	0.004	0.010
D	4.700	5.150	0.185	0.203
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°