



# 规格说明书

## DLT8MA04TS

电容式触摸感应控制芯片

内置3路PWM

---

版本 V1.1

深圳市杰力科创电子有限公司

地址：深圳市宝安区新安街道海裕社区新安六路 1003 号

华丰金融港 A 座 910-916

业务咨询电话：0755-23316331

传真：0755-27722072

企业网址：<http://www.sz-jlkc.com>



## 目录

1. 概述.....	3
2. 应用注意事项.....	3
3. 特性简介.....	4
4. 管脚描述.....	4
5. 封装(SOP8).....	5
6. 绝对最大值.....	6
7. DC 和 AC 特性.....	6
8. 参考应用电路.....	9
8.1: 2 入 2 出输出方式.....	9
8.2: 1 入 3 出输出方式.....	10
9. 灵敏度调节注意事项.....	11
10. PCB 布线注意事项.....	11

## 1. 概述

本产品的特点和优势：

- ◆ 本产品为电容式的触摸感应专用 IC，最多可做 4 个触摸按键
- ◆ 可在有介质（如玻璃、亚克力、塑料、陶瓷等）隔离保护的情况下实现触摸功能，安全性高
- ◆ 也可直接触摸金属等导电部件
- ◆ 用电路简单，外围器件少，加工方便，成本低
- ◆ 本产品经过多年类型客户的检验，稳定性和抗干扰能力等各方面表现优秀，目前已广泛使用于：消费电子、数码产品、安防产品、便携式产品、LED 灯具控制、智能开关，智能控制面板等电子产品。

## 2. 应用注意事项

- 绝缘材料可以用亚克力、有机玻璃、塑料等材料，但绝对不能掺入金属或其他导电材料。
- 如有需要,触摸芯片的触摸脚串接 1K 欧姆的电阻，可以很好地降低电波干扰。
- **触摸按键的 PCB 板要尽量和上面的绝缘材料紧密结合。**如因结构原因无法紧密结合，考虑用弹簧等材料来配合。
- **芯片供电电源需要采用三端稳压 IC、RC 滤波、LC 滤波等电路来防止交流纹波干扰**，以保证系统的稳定性能！
- 触摸芯片的电源要求独立供电，不要和其它器件共用同一组电源，要求稳压,尽量降低纹波。

### 3. 特性简介

- 典型工作电压： 2.7V~5.5V（ADC 使能）  
2.4V~5.5V（LDO ON）  
2.2V~5.5V（LDO OFF）
- 工作频率： 内置 8MHz（RC）
- 具有 2 路 ADC
- 具有 3 路 PWM
- 置上电复位(POR)
- 内置低电压复位 (LVR)
- 内置稳压电路 (LDO)
- 抗干扰能力  
-HBM ESD： 优于 5KV

### 4. 管脚描述

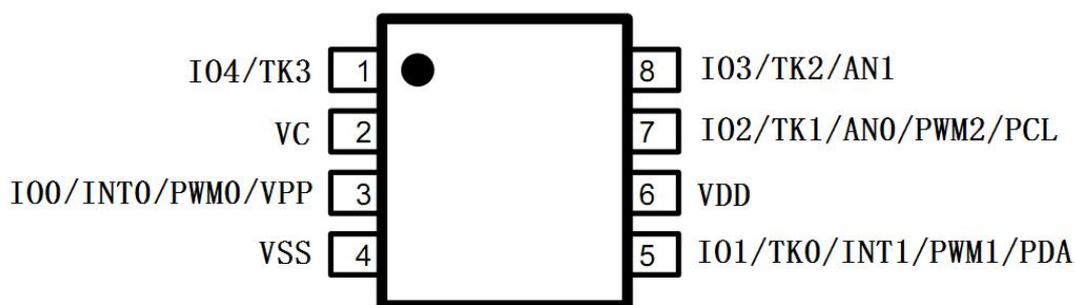
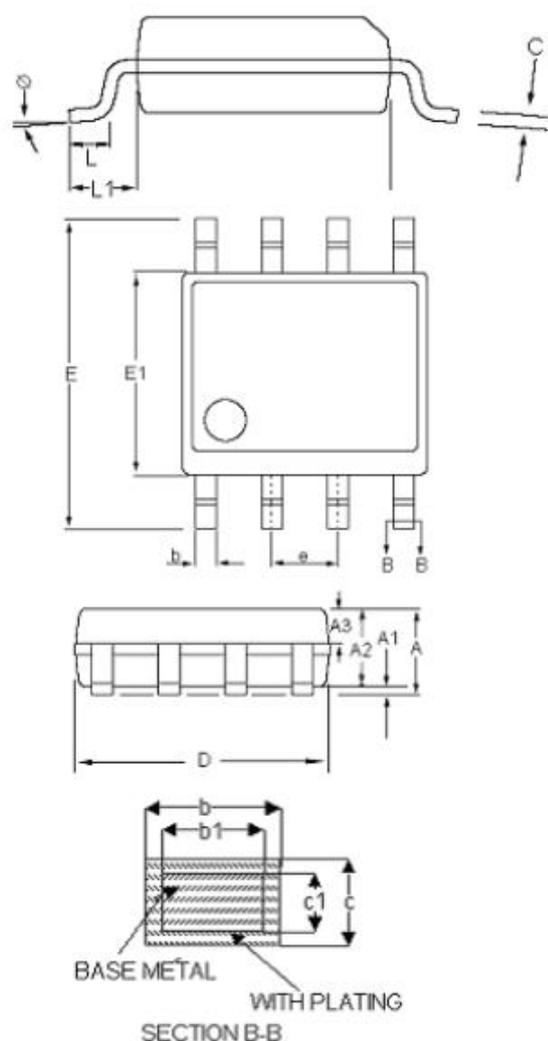


表 1 管脚描述

管脚名称	脚位	用法	功能描述
IO4/TK3	Pin: 1	输入输出端	可做普通 IO 口，可做触摸端
VC	Pin: 2	输入端	参考电容，必需接入，不可省略

<b>IO0/INT0/PWM0/VPP</b>	<b>Pin: 3</b>	输入输出端	可做普通 <b>IO</b> 口, 可做外部中断 0, 可做 <b>PWM</b> , 可做烧录电压脚
<b>VSS</b>	<b>Pin: 4</b>	电源	电源负极
<b>IO1/TK0/INT1/PWM1/PDA</b>	<b>Pin: 5</b>	输入输出端	可做普通 <b>IO</b> 口, 可做触摸脚, 可做外部中断 1, 可做 <b>PWM</b> , 可做烧录数据线
<b>VDD</b>	<b>Pin: 6</b>	电源	电源正极
<b>IO2/TK1/AN0/PWM2/PCL</b>	<b>Pin: 7</b>	输入输出端	可做普通 <b>IO</b> 口, 可做触摸脚, 可做 AD 口, 可做 <b>PWM</b> , 可做烧录时钟线
<b>IO3/TK2/AN1</b>	<b>Pin: 8</b>	输入输出端	可做普通 <b>IO</b> 口, 可做触摸, 可做 AD 口

## 5. 封装(SOP8)



SYMBOL <sup>⌀</sup>	MILLIMETER <sup>⌀</sup>		
	MIN <sup>⌀</sup>	NOM <sup>⌀</sup>	MAX <sup>⌀</sup>
A <sup>⌀</sup>	— <sup>⌀</sup>	— <sup>⌀</sup>	1.77 <sup>⌀</sup>
A1 <sup>⌀</sup>	0.08 <sup>⌀</sup>	0.18 <sup>⌀</sup>	0.28 <sup>⌀</sup>
A2 <sup>⌀</sup>	1.20 <sup>⌀</sup>	1.40 <sup>⌀</sup>	1.60 <sup>⌀</sup>
A3 <sup>⌀</sup>	0.55 <sup>⌀</sup>	0.65 <sup>⌀</sup>	0.75 <sup>⌀</sup>
b <sup>⌀</sup>	0.39 <sup>⌀</sup>	— <sup>⌀</sup>	0.48 <sup>⌀</sup>
b1 <sup>⌀</sup>	0.38 <sup>⌀</sup>	0.41 <sup>⌀</sup>	0.43 <sup>⌀</sup>
c <sup>⌀</sup>	0.21 <sup>⌀</sup>	— <sup>⌀</sup>	0.26 <sup>⌀</sup>
c1 <sup>⌀</sup>	0.19 <sup>⌀</sup>	0.20 <sup>⌀</sup>	0.21 <sup>⌀</sup>
D <sup>⌀</sup>	4.70 <sup>⌀</sup>	4.90 <sup>⌀</sup>	5.10 <sup>⌀</sup>
E <sup>⌀</sup>	5.80 <sup>⌀</sup>	6.00 <sup>⌀</sup>	6.20 <sup>⌀</sup>
E1 <sup>⌀</sup>	3.70 <sup>⌀</sup>	3.90 <sup>⌀</sup>	4.10 <sup>⌀</sup>
e <sup>⌀</sup>	1.27BSC <sup>⌀</sup>		
L <sup>⌀</sup>	0.50 <sup>⌀</sup>	0.65 <sup>⌀</sup>	0.80 <sup>⌀</sup>
L1 <sup>⌀</sup>	1.05BSC <sup>⌀</sup>		
θ <sup>⌀</sup>	0 <sup>⌀</sup>	— <sup>⌀</sup>	8° <sup>⌀</sup>

## 6. 绝对最大值

特征量	范围	单位
VDD~VSS	-0.0~+6.0	V
Vin (输入电压)	GND-0.3<Vin<Vdd+0.3	V
Top (工作环境温度)	-40~+85	°C
Tst (存储温度)	-40~+125	°C

## 7. DC 特性

DC 特性 (测试条件: 室温 25°C)

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD	TOUCH Enable	2.5	5	5.5	V
		ADC Enable	2.7	5	5.5	V
输入高电压阈值	VIH		0.75VDD			V
输入低电压阈值	VIL				0.25VDD	V
输出 Source 电流 (除 IO4)	IOH	VDD =5V, VOH=0.7 VDD		15		mA
输出 Source 电流 (IO4)		VDD =5V, VOH=0.7 VDD		4		mA
输出 Sink 电流	IOH	VDD =5V, VOL=0.3 VDD		30		mA
输入上拉电阻	Rph	VDD=5V		30		K Ω
输入下拉电阻	RPL	VDD=5V		30		K Ω
正常工作模式电流	INM	正常模式, VDD=5V, ADC 使能, 系统时钟 4M		3.5		mA
		正常模式, VDD=5V, ADC 禁止, 系统时钟 4M		2.5		mA

		正常模式, VDD=3V, ADC 使能, 系统时钟 4M		3		mA
		正常模式, VDD=3V, ADC 禁止, 系统时钟 4M		2.5		mA
低功耗模式电流	ISM	STOP 模式, VDD=5V,WDT 使能, 系统时钟 4M (144ms 溢出唤醒)		3		uA
		STOP 模式, VDD=5V,WDT 禁止, 系统时钟 4M		0.5		uA
		STOP 模式, VDD=3V,WDT 使能, 系统时钟 4M (144ms 溢出唤醒)		1.5		uA
		STOP 模式, VDD=3V,WDT 禁止, 系统时钟 4M		0.2		uA

## 8. 参考应用电路

(注意: 凡是没有使用的触摸端口, 接地即可)

本芯片专门为体积小的应用方案而设计, 可以设计的方案无数, 以适应客户的各种特定要求, 以下提供部分电路供参考, 方便客户选型。其他具体方案, 请咨询公司业务人员。

方式一: **2 入 2 出**输出方式

方式二: **1 入 3 出**输出方式

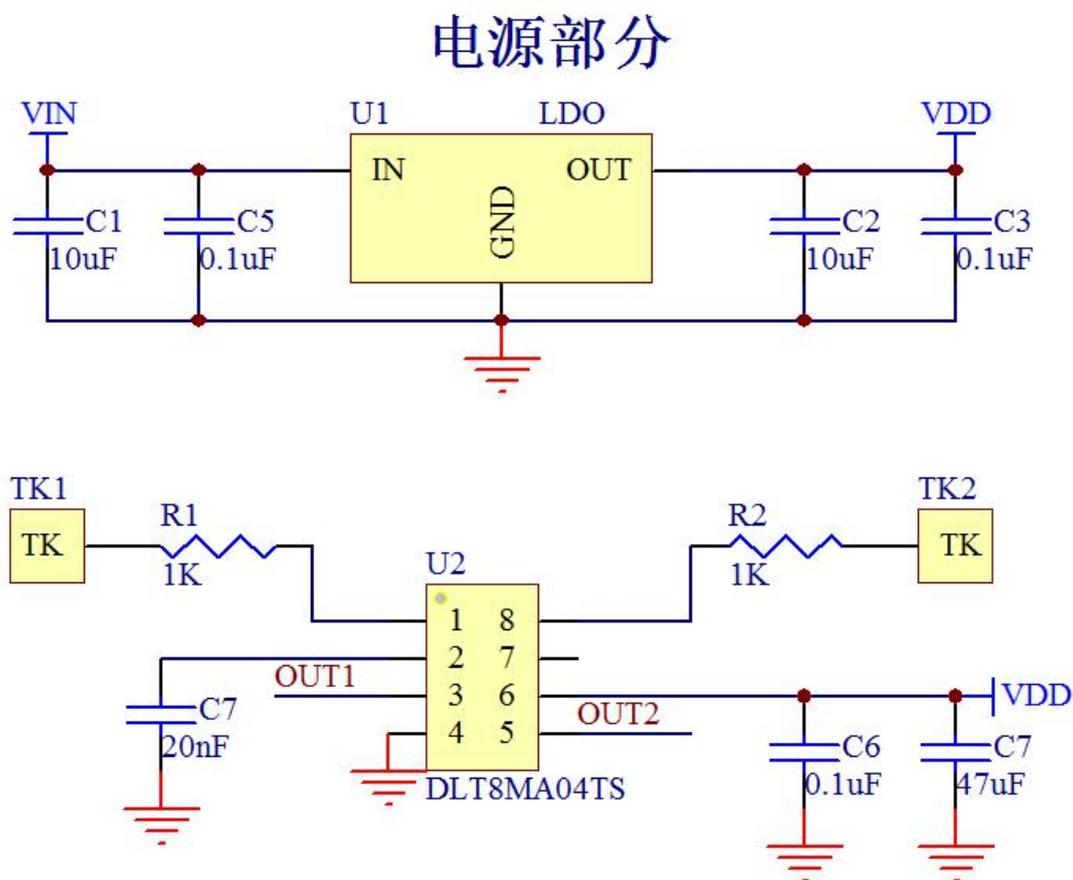
方式三: **LED 台灯方案**, 例如: **1 路**分档调光, **1 路**无极调光, **2 路**分档调光、**2 路**无极调光调色温、**3 路**彩灯调光、恒压调光、恒流调光……

方式五: **其他定制方案**, 详情请咨询公司业务人员

## 8.1: 2入2出输出方式

此方案适用于：**点对点输出、2键多模式台灯输出**.....

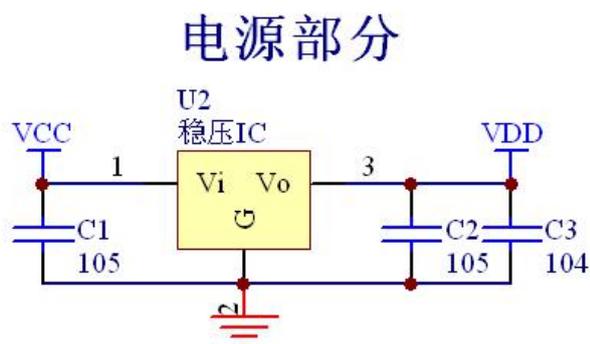
典型应用电路图：

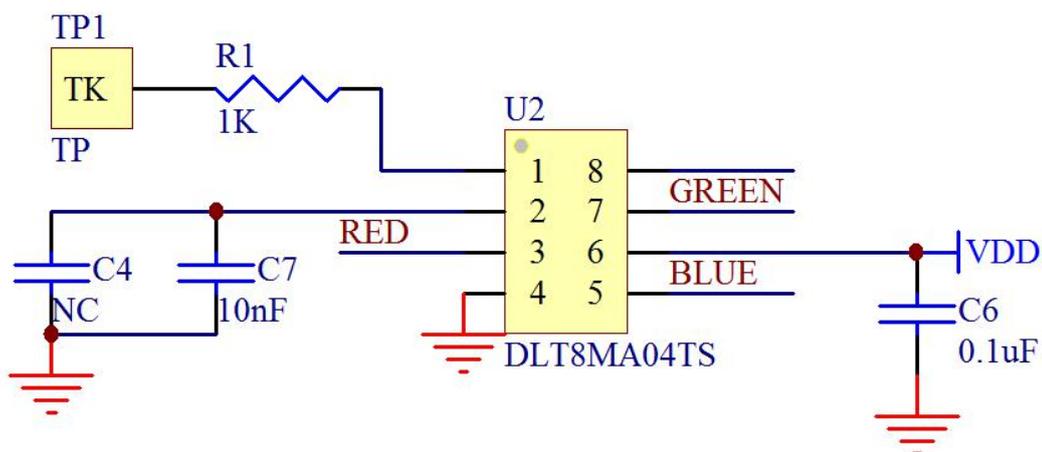


## 8.2: 1入3出输出方式

此方案适用于：**1键多模式台灯输出、1键彩灯输出**.....

典型应用电路图：





## 9. 灵敏度调节注意事项

- 1) 初次调整参数时，请将灵敏度设定为最低值，若触摸板为裸板，直接接受触摸讯号，只要极低的灵敏度即可。若必须贯穿玻璃、陶瓷、塑料等面板，就需要较高的灵敏度，调整参数时由低到高调整，灵敏度调整到能够正确检测按键就可以，不要调整到过高，容易出现误触发。
- 2) 触摸灵敏度与绝缘面板的厚度有关，同一介质的绝缘面板，厚度越薄灵敏度越高，绝缘面板厚度越大，灵敏度越低。
- 3) 触摸与按键感应盘的有效面积有关，面积越大，灵敏度越高，面积越小，灵敏度越低。
- 4) 按键的灵敏度一般从以整个手指面积接触能动作作为佳。
- 5) **灵敏度电容范围是 1nF~33nF，电容越大，灵敏度越高，电容越小，灵敏度越低。**
- 6) 调整灵敏度的电容建议用材质为 NPO 等温度系数较好的电容，以免受外界的温度湿度的影响。按键的灵敏度一般选择灵敏度尽量低，这样稳定性就越好。

## 10. PCB 布线注意事项

- 1) 触摸按键板尽量单独布板，这样可以降低干扰。
- 2) **触摸按键到触摸芯片的走线距离越短越好。**
- 3) 使用双面 PCB，可以在顶层使用圆形、方形等作为触摸感应 PAD，从触摸感应 PAD 到 IC 管脚

的连线应该尽量走在触摸感应 PAD 的另外一面。同时连线应该尽量走细，不要绕远。使用单面板则一般需要使用感应弹簧片。

- 4) 触摸按键到触摸芯片的走线的间距大于 1mm 为佳，走线中绝对不能有其它的信号线穿过或者交叉，也不要从触摸 IC 的底部穿过。
- 5) 触摸按键的铜皮的背面不要走线，以免干扰。
- 6) 触摸按键面积的大小，以触摸体的接触面积相同为最佳，如果厚度塑胶在 2mm 左右，建议触摸 PAD 的面积在 12\*12mm 左右。过大容易产生干扰，过小容易灵敏度不够。
- 7) 触摸按键的面积与绝缘体的厚度都会影响到灵敏度，一般建议绝缘体的厚度以不超过 3mm 为最佳。
- 8) 触摸按键的最小面积建议不小于 5\*5mm，但要视绝缘材料材质和厚度而定。
- 9) 触摸按键之间或触摸按键与元器件之间的最小距离以不小于 4mm 为最佳，如灵敏度调高则间距相对需要增加。
- 10) **双面板触摸感应 PAD 的周围与背面一般建议不铺地**，触摸感应 PAD 与 PAD 之间尽量避免不同 PAD 之平行引线距离过近，这些都能降低触摸按键的灵敏度。
- 11) 因为空气介电常数太小，并且受湿度影响，所以介质中最好不要有空气。触摸 PAD 或者感应弹簧片与绝缘外壳应压合紧密，保持平整，以免有气隙产生。外壳与 PAD 之间可以采用非导电胶进行粘和，例如压克力胶 3M HBM 系列。
- 12) 灵敏度电容建议使用温度系数小精度高的电容，以免造成灵敏度不一致或随温度变化而变化。**一般插件电容建议 5%精度涤纶电容，如需贴片电容则建议使用 10%或更高精度的 NPO 材质电容或 X7R 材质电容。**

## 修订记录

版本	修订日期	修订内容
V1.0	2014-11-28	初版发布；
V1.1	2022-7-12	修改直流特性

※注意：规格如有更新，恕不另行通知。请在使用该 IC 前更新规格书至最新版本。