



# 规格说明书

---

**4通道电容式触摸感应IC**

**AR401**

**V2.5**

全国客服中心电话：4006-992-661

直线电话：0755-8369-3048

8297-7857

8297-7641

自动传真：0755-2263-4057

E-mail: [sinoada@vip.163.com](mailto:sinoada@vip.163.com)

企业 QQ: 800-000-251

官方网站: [www.iada.cn](http://www.iada.cn)

资料在公司官方网站上会随时更新，恕不另行通知，敬请留意！

## 目 录

<b>1. 概述</b> .....	<b>3</b>
<b>2. 特性</b> .....	<b>3</b>
<b>3. 功能描述</b> .....	<b>3</b>
3.1: 功能配置表.....	3
3.2 触摸时间设置表格: .....	4
3.3 蜂鸣器输出.....	4
<b>4. 应用领域</b> .....	<b>4</b>
<b>5. IC 封装信息</b> .....	<b>4</b>
5.1 SSOP16L 封装.....	5
5.2 SSOP20 封装.....	6
5.3 管脚定义说明.....	7
<b>6 电气特性</b> .....	<b>8</b>
6.1 最大绝对额定值.....	8
6.2 DC 电气参数.....	8
<b>7. 应用电路</b> .....	<b>10</b>
7.1 SSOP16 封装, 4 键触摸应用电路图(CMOS 输出和 OC 门输出).....	10
7.2 SSOP20 封装, 4 键触摸应用电路图.....	12
<b>8 关于触摸介质厚度的应用说明</b> .....	<b>13</b>
8.1 触摸介质厚度与铺地、感应电极大小对应关系.....	13
8.2 触摸介质厚度与触摸引脚并联电容对应关系.....	13
<b>9. 修改记录</b> .....	<b>14</b>

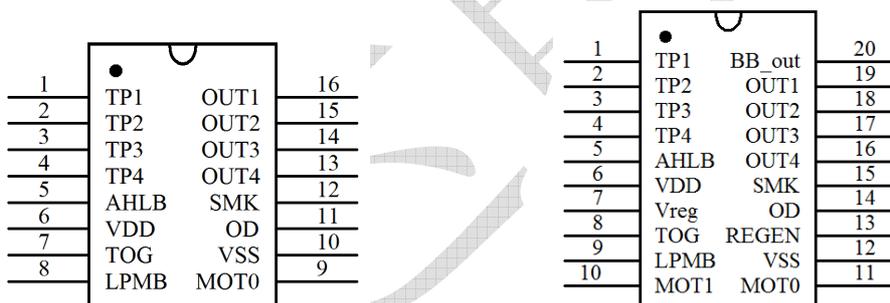
## 1. 概述

AR401是一款专门针对小体积、低功耗、宽电压、高性价比而设计的电容式触摸感应IC，可直接取代传统的机械式的轻触按键：自锁式按键和非自锁式按键。

具有较高的抗干扰能力，抗EDS大于5KV，近距离、多角度、对讲机等干扰均保持高度的可靠性、稳定性。该技术已获得广泛使用，成熟度、稳定性、可靠性都已获消费电子、灯光控制、电子玩具、家用电器、工业控制、智能系统等应用领域内的大批量生产验证，是新产品、新概念等创新产品设计的优选之必备器件。

## 2. 特性

- ✓ 工作电压： 2.3V~5.5V
- 工作电流： max=2.5uA@3V，空载
- ✓ 具有适应环境温度、湿度变化的自校正功能
- ✓ 内置去抖动电路，可有效防止外部噪声干扰而引起的误动作
- ✓ 内置LDO
- ✓ 外围电路简单，使用方便，成本低廉
- ✓ 封装形式： SSOP16、SSOP20



## 3. 功能描述

### 3.1: 功能配置表

通过对不同的功能选脚做不同的设置，可实现如下不同的功能输出

序号	脚位名称	脚位序号 (20/16)	状态配置		默认状态
			=VDD (1)	=VSS (0)	
1	AHLB	5/5	触摸时输出为低电平	触摸时输出为高电平	0
2	TOG	8/7	输出为保持模式 (带自锁式开关, switch)	输出为同步模式 (非 自锁式开关, button)	0
3	LPMB	9/8	工作为快速模式	工作为低功耗模式	0
4	OD	14/11	无触摸时为 CMOS 状态	无触摸时为开漏状态	1
5	SMK	15/12	多键使能模式	单键使能模式	1

说明:

3.1.1 设置为快速模式，最大触摸响应时间为 80ms；

设置为低功耗模式，最大响应时间为 180ms。上电时是低功耗模式，第 1 次触摸时（180ms 响应）会从低功耗进入快速模式（80ms 响应）。无触摸时，在快速模式下要 10s 才退回低功耗。

3.1.2 设置为多键使能，当同时检测到多个按键触摸时将其对应的输出同步输出。

3.1.3 设置为单键使能，当同时检测到多个触摸时将只会响应最先触摸的按键。

3.1.4 同步模式（Button）：触摸有，则输出有，触摸无，则输出无

3.1.5 保持模式（Switch）：第一次触摸，输出一个状态并保持不变，再此触摸，输出翻转，并保持不变。

### 3.2 触摸时间设置表格:

序号	MOT1	MOT0	功能说明	备注
1	1	1	触摸时间不受限制，无穷大	默认值
2	0	0	触摸时间有限制，最长 120 秒	
3	0	1	触摸时间有限制，最长 64 秒	
4	1	0	触摸时间有限制，最长 16 秒	

注：1=VDD, 0=VSS

3.2.1 SSOP16 可选的时间是： 1（无穷大）和 4（16 秒），其余配置都用默认值（开启 LDO）

3.2.2 SOP20 所有的功能配置引脚都是拉出来的，都是默认功能。

### 3.3 蜂鸣器输出

BB\_out: 此管脚只有在 SSOP20 封装上使用此功能，输出端为 NMOS 开路输出方式，需接上拉，则在有按键时，输出宽度约为 32ms 的下拉脉冲信号。

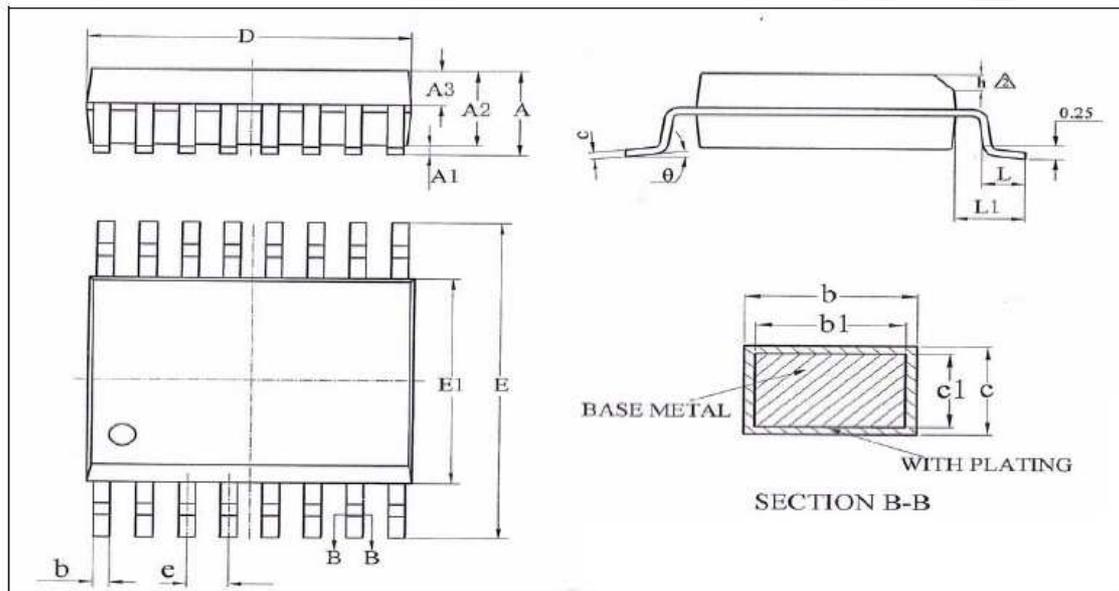
## 4. 应用领域

- 取代传统的机械式按键：自锁式按键、非自锁式按键
- 消费电子产品——电子秤、电子表、电子礼品、电子保健品、电子影音、电子书、电子数码产品等
- 液面传感器——空气加湿器、水位检测、热水器、马桶水位检测等
- 人体感知传感器——坐便器、工业保护装置等
- 电脑设备——电脑、显示器、传真机、复印机、碎纸机、门禁系统、电灯控制、遥控器、玩具、游戏机等
- 触摸开关——墙壁开关、台灯开关、设备电源开关、电灯开关、启动开关、制动开关等各种开关应用

## 5. IC 封装信息

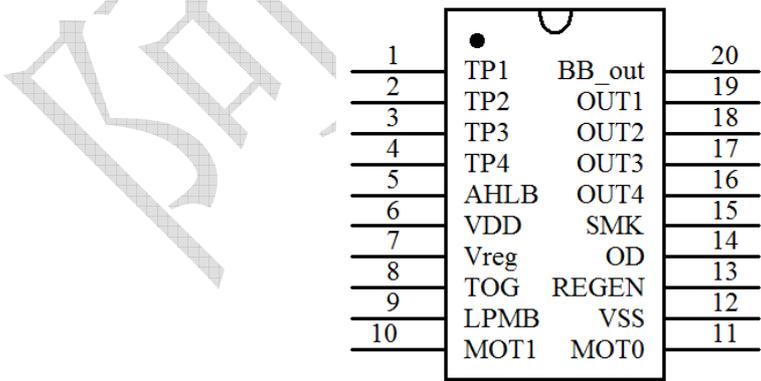
### 5.1 SSOP16L 封装

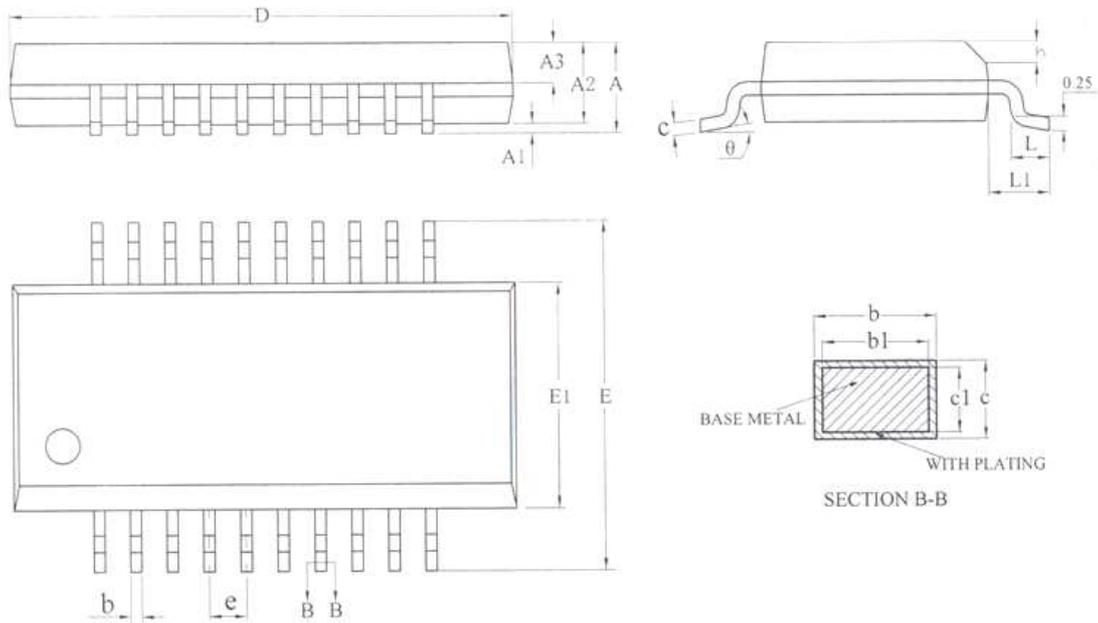
1	TP1	OUT1	16
2	TP2	OUT2	15
3	TP3	OUT3	14
4	TP4	OUT4	13
5	AHLB	SMK	12
6	VDD	OD	11
7	TOG	VSS	10
8	LPMB	MOT0	9



符号	尺寸 (mm单位)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.50	0.60	0.70
b	0.24	-	0.30
b1	0.23	0.254	0.28
c	0.20	-	0.25
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	-	4.00
e	0.635BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-	8°

**5.2 SSOP20 封装**





符号	尺寸 (mm单位)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.25
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.23	-	0.33
b1	0.22	0.25	0.28
c	0.21	-	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	8.45	8.65	8.85
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	0.635BSC		
L	0.50	-	0.80
L1	1.05BSC		
h	0.25	-	0.50
θ	0	-	8°

### 5.3 管脚定义说明

管脚名称	SSOP20	SSOP16	I/O	管脚功能
TP1	1	1	I	触摸按键输入 1
TP2	2	2	I	触摸按键输入 2
TP3	3	3	I	触摸按键输入 3
TP4	4	4	I	触摸按键输入 4

AHLB	5	5	I	输出电平配置端
VDD	6	6	P	电源正端
Vreg	7	—	P	内部稳压输出端
TOG	8	7	I	输出类型配置端
LPMB	9	8	I	低功耗/快速模式配置端
MOT1	10	—	I	最长开启时间配置 1
MOT0	11	9	I	最长开启时间配置 0
VSS	12	10	P	电源负端
REGEN	13	—	I	内部稳压使能端
OD	14	11	I	开漏输出配置端
SMK	15	12	I	单键/多键模式配置端
OUT4	16	13	0	触摸按键 4 输出端
OUT3	17	14	0	触摸按键 3 输出端
OUT2	18	15	0	触摸按键 2 输出端
OUT1	19	16	0	触摸按键 1 输出端
BB_out	20	—	0	蜂鸣器输出端

## 6 电气特性

### 6.1 最大绝对额定值

项目	符号	范围	单位
工作电压	$V_{DD}$	-0.3~5.5	V
输入/输出电压	$V_i/V_o$	-0.5~VDD+0.5	V
工作温度	$T_{OPR}$	-20~85	°C
储藏温度	$T_{STG}$	-50~125	°C
工作电压	$V_{DD}$	-0.3~5.5	V
ESD 参数 (HBM)	$V_{ESD}$	>5000	V

### 6.2 DC 电气参数

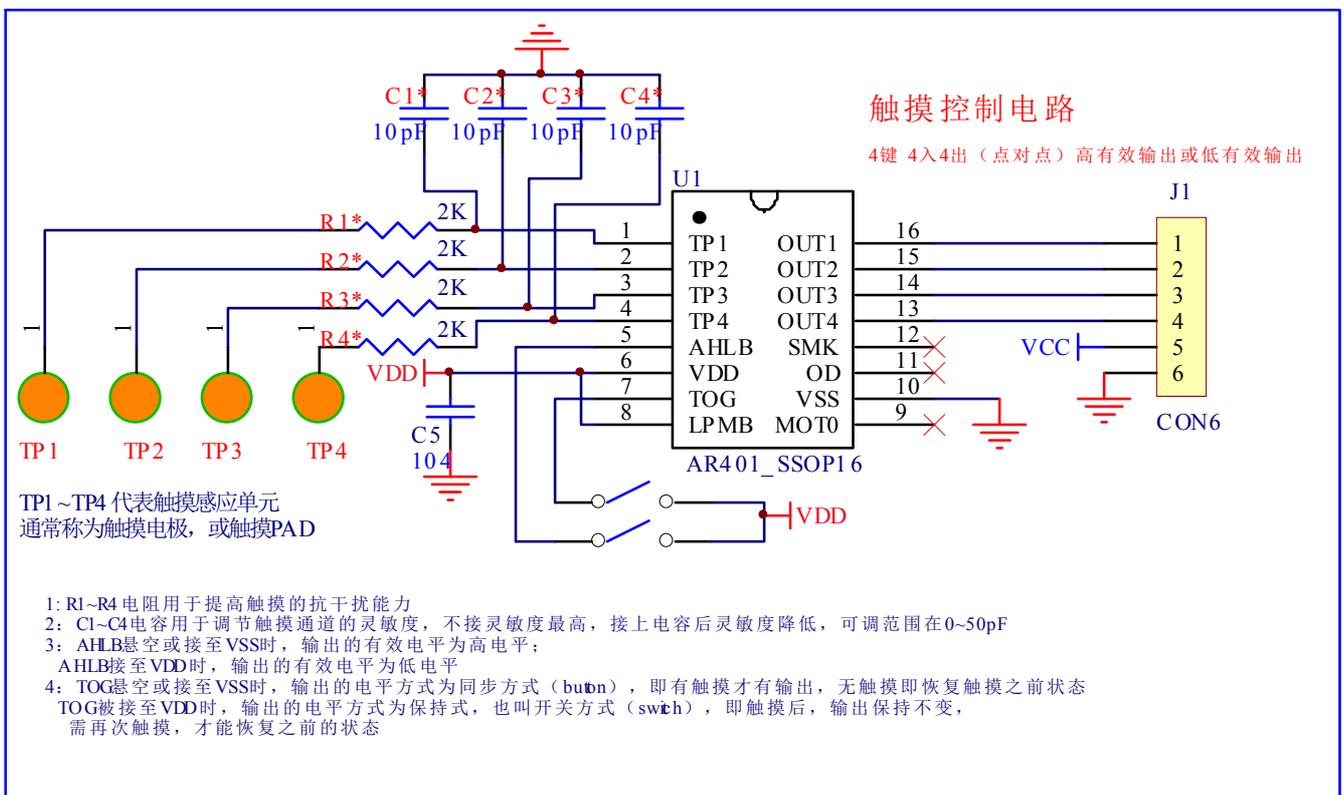
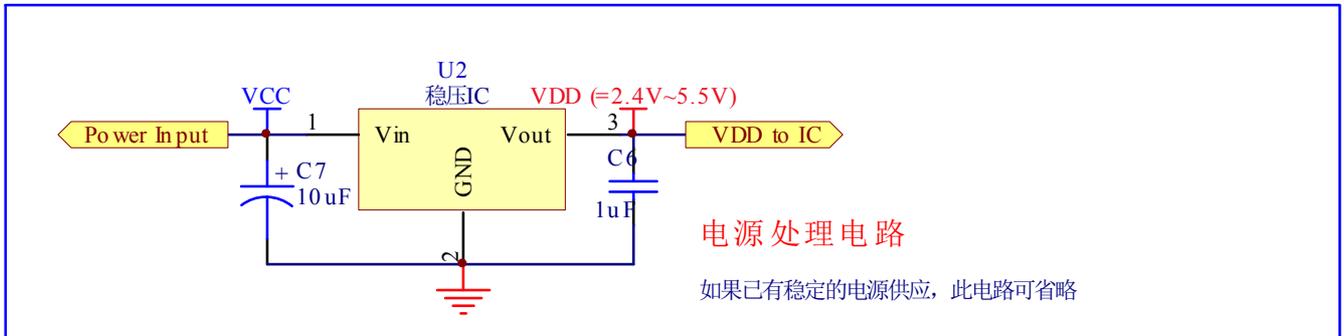
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	$V_{DD}$	$T_{OPR}=-40\sim 85$ ,开启内部 LDO	2.4	3.0	5.5	V
		$T_{OPR}=-40\sim 85$ ,禁止内部 LDO	2.0	3.0	5.5	V
工作电流	$I_{DD}$	$T_{OPR}=-40\sim 85$ °C (快速模式)		12		uA

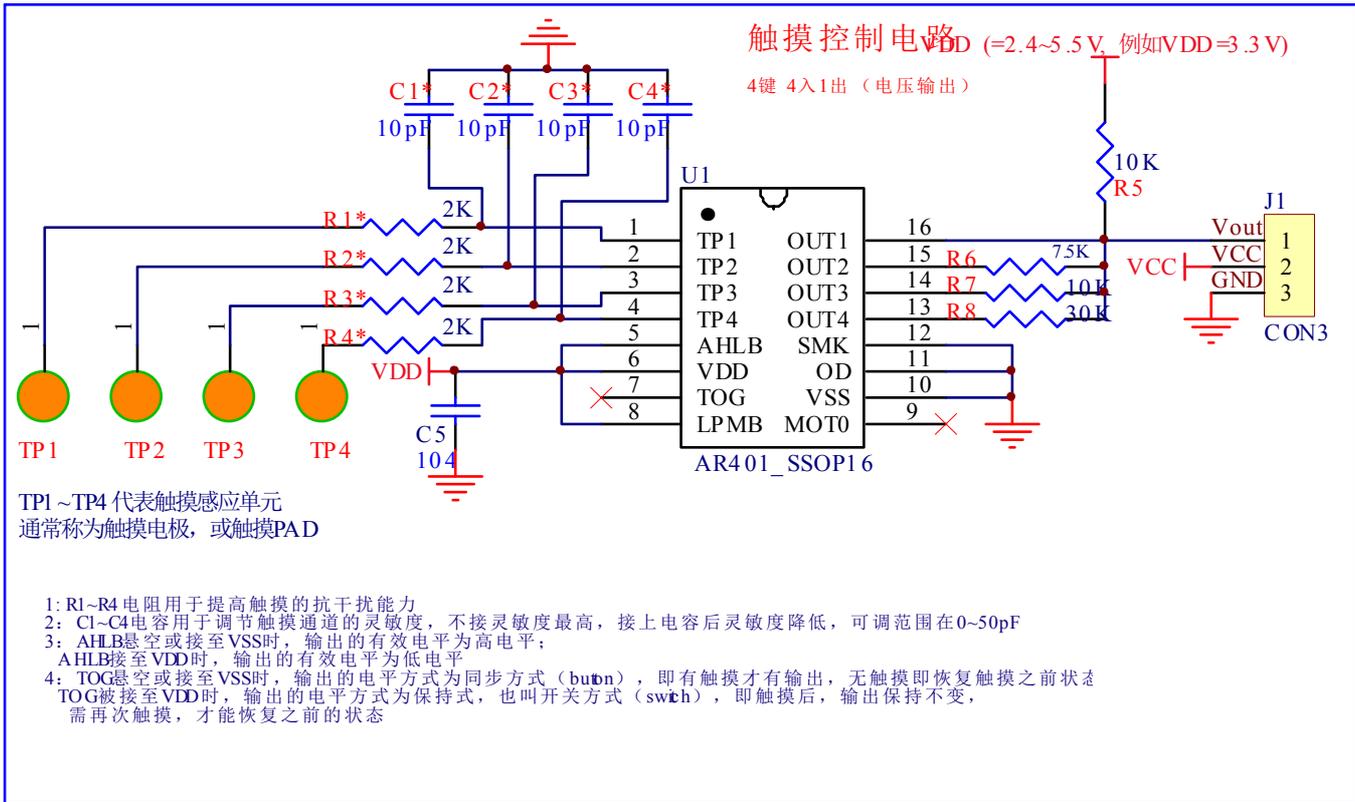
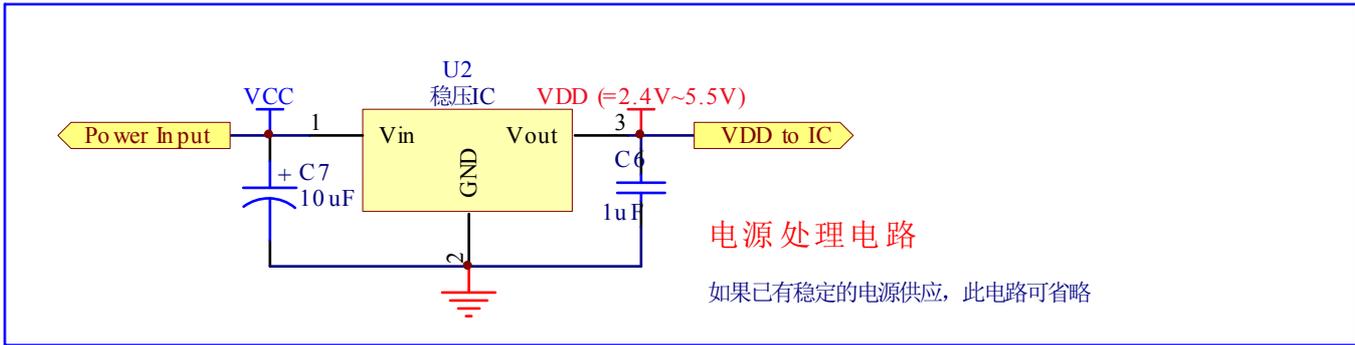
		$T_{OPR} = -40 \sim 85^{\circ}\text{C}$ (低功耗速模式)		4.5		$\mu\text{A}$
OUT 驱动 电流	$I_{OL}$	$V_{OL} = V_{DD}$		20		$\text{mA}$
	$I_{OH}$	$V_{OH} = 0.7V_{DD}$		10		$\text{mA}$
BB OUT 驱动电流	$I_{BPQ}$			30		$\text{mA}$
响应时间	$T_{RE}$	快速模式			80	$\text{ms}$
		低功耗模式 (仅指第 1 此触摸时)			180	$\text{ms}$
若无特别说明, $V_{DD}$ 为 3.0V, 环境温度为 $25^{\circ}\text{C}$ , 空载输出, 使能内置 LDO						

阿达电子

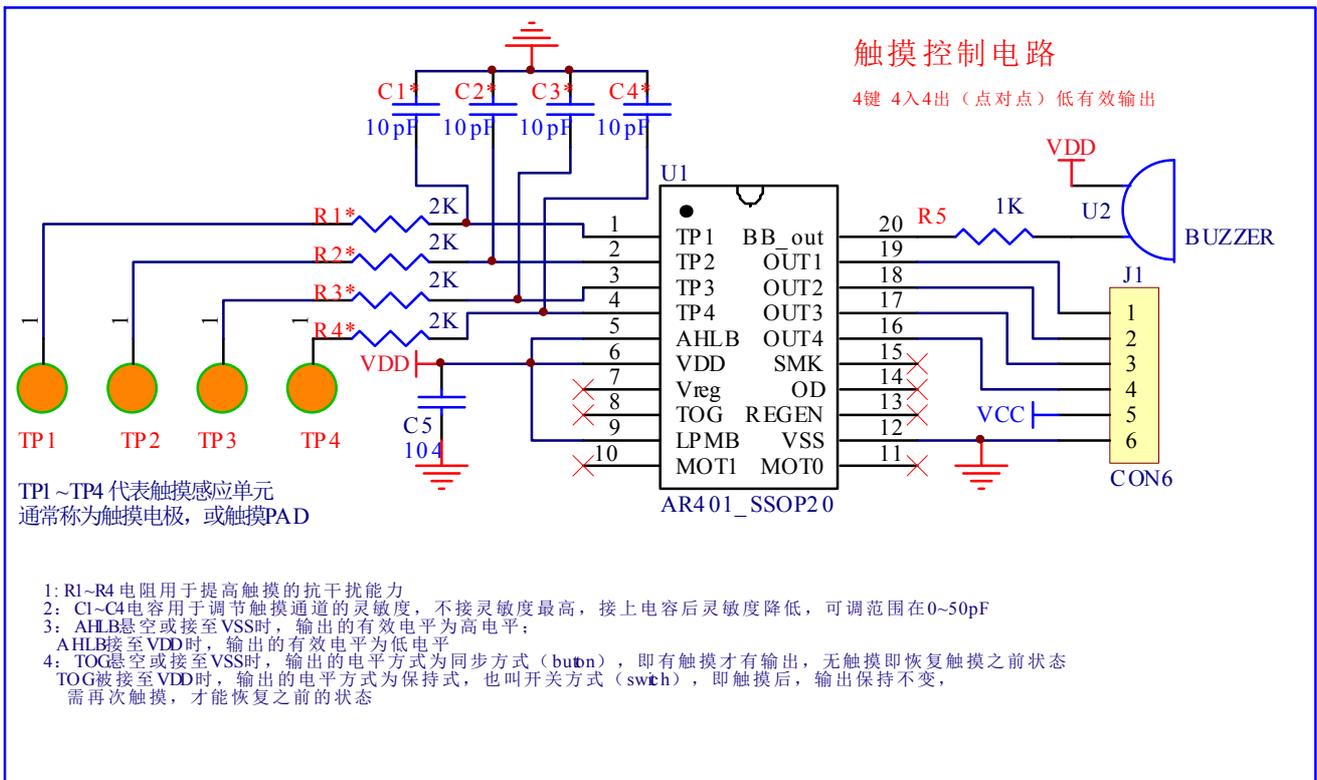
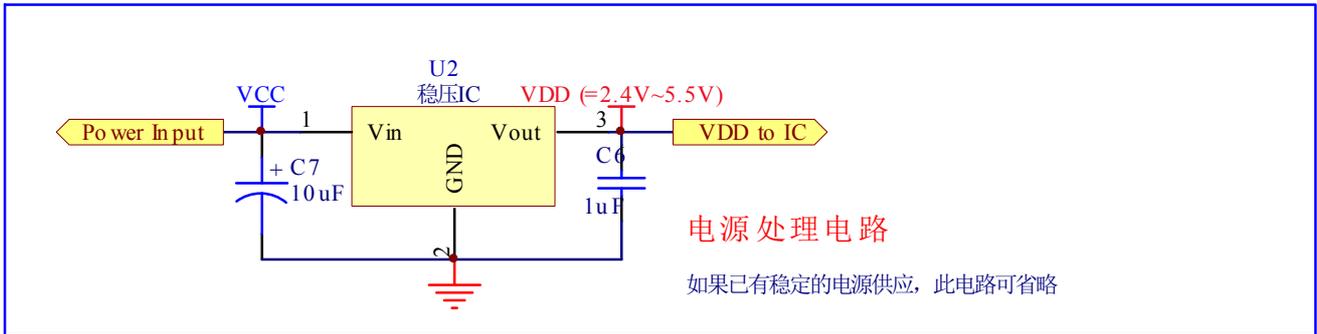
## 7. 应用电路

### 7.1 SSOP16 封装，4 键触摸应用电路图(CMOS 输出和 OC 门输出)





## 7.2 SSOP20 封装，4 键触摸应用电路图



说明：

- 1、 C1~C4 电容是用于调节灵敏度的，电容调整范围：0pF~70pF；电容值增大，灵敏度会相应的降低
- 2、 R1~R4 电阻是指在触摸电极和触摸输入脚之间串联的电阻，用于提高触摸的抗干扰能力，可根据具体应用进行选择
- 3、 请采用 NPO 材质电容用于 Cj（如没有 NPO,可采用 5%精度的 X7R 贴片电容），因为此元件是灵敏度调节关键器件，需要电容特性稳定，温漂系数小。
- 4、 VDD 与 GND 间需并联滤波电容以消除噪声。供电电源需稳定，如果电源电压漂移或者快速变

化，可能引起灵敏度漂移或检测错误。

- 5、应该在触摸电极上铺好覆盖介质后再上电，这样芯片会在上电时候检测环境以及初始电容。如在芯片已经初始化后再放上覆盖物，则有可能被系统检测到电容突变而无法将其作为环境，引起误判断！

## 8 关于触摸介质厚度的应用说明

### 8.1 触摸介质厚度与铺地、感应电极大小对应关系

感应电极面积	PCB 顶层不铺地，底层不铺地，可触摸介质厚度	PCB 顶层铺实铜，底层 35% 铺地，可触摸介质厚度	备注
6×6mm	8mm	1.7mm	
7×7mm	10mm	2.8mm	
8×8mm	14mm	3.8mm	
10×10mm	16mm	4.9mm	
12×12mm	18mm	6mm	
15×15mm	22mm	8mm	

说明：

1. 此表仅供参考，具体焊盘大小应根据实际模具外壳厚度来调整。
2. 触摸焊盘面积越大，可穿透介质材料越厚。
3. PCB 铺地比例越小，PCB 点触焊盘与地之间的寄生电容越小，人体触摸后新生的手指电容相对 PCB 寄生电容变化越大，触摸灵敏度越高，可穿透介质越厚。
4. PCB 铺地比例越小，越易受到外界干扰。
5. 建议实际应用时兼顾灵敏度和抗干扰设计 PCB 的铺地形式。如对穿透介质厚度要求不高，建议增加铺地比例以提高抗干扰性能。

### 8.2 触摸介质厚度与触摸引脚并联电容对应关系

电容值 (Cj)	可触摸介质厚度	测试条件	备注
NC	50mm 玻璃， 20mm 亚克力	感应电极（直径 15mm），PCB 顶层和底层均不铺地	不接灵敏度电容
1pf	10mm 玻璃，5mm 亚克力	感应电极（直径 10mm），PCB 顶层铺实铜，PCB 底层 35% 铺地	
5pf	7mm 玻璃，3mm 亚克力	感应电极（直径 10mm），PCB 顶层铺实铜，PCB 底层 35% 铺地	
10pf	5mm 玻璃，2mm 亚克力	感应电极（直径 10mm），PCB 顶层铺实铜，PCB 底层 35% 铺地	

20pf	2mm 玻璃, 1mm 亚克力	感应电极 (直径 10mm), PCB 顶层铺实铜, PCB 底层 35%铺地	
30pf	2mm 玻璃, 1mm 亚克力	感应电极 (直径 10mm), PCB 顶层铺实铜, PCB 底层 35%铺地	

此表仅供参考, 并联电容越小, 可穿透介质材料越厚。

## 9. 修改记录

版本号	修改日期	修改记录描述	执行人	备注
V1.0	2012.04.23		Anny	
V2.0	2012.05.05		Anny	
V2.1	2012.05.24		Anny	
V2.2	2012.06.07		Anny	
V2.3	2012.10.10		Anny	
V2.4	2013.03.05		Anny	
V2.5	2013.03.05		Anny	