



深圳市阿达电子有限公司

登陆央视 CCTV 1、4、7及NEWS权威频道

规格说明书

1~15键触摸控制专用IC

6路AD+5路PWM+LCD驱动+LED驱动

型号: **ADA48F**

封装: **LQFP48**

版本: **V1.0**

全国客服中心电话: 4006-992-661

直线电话: 0755--8297-7857

8369-3048

8297-7641

技术支持: fae@sinoada.com

企业 QQ: [800-000-251](https://www.qq.com/)

官方网站: <http://www.ada.top>

<http://www.iada.cn>

<http://www.sinoada.cn>



微信公众号



1688 手机下单旺铺

应用资料在公司官方网站上会随时更新, 敬请留意!

详细资料和新产品新技术将首先在微信发布! 敬请关注:

官方认证微信名称: 阿达电子智能方案

官方认证微信号: ADA-TOUCH



免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的URL 地址，如有变更，恕不另行通知。 文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

注 意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。深圳市阿达电子有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，深圳市阿达电子有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市阿达电子有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

此说明仅用于学习和了解本公司的IC资讯，如贵司需要采用我公司的芯片设计产品，请联系我司业务相关人员索取最新的规格书和指导说明文件，感谢合作！

发布历史

日期	版本	发布说明
2020年1月	V1.0	首次发布



目录

1. 概述.....	4
2. 特性.....	4
3. 标准封装(LQFP48: 7MM*7MM).....	4
4. 管脚描述.....	5
5. 电气特性.....	8
5.1 极限参数.....	8
5.2 直流特性.....	8
5.3 交流特性 (VDD=1.8-5.5V, TA=25℃, 除非其它说明).....	9
5.4 ADC 电气特性.....	9
6. 原理图.....	9
6.1 15 键触摸点对点输出 (GPIO 输出 15 口)	9
7. 阿达 IC 选型表.....	10



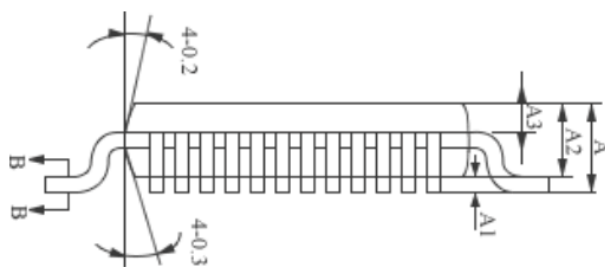
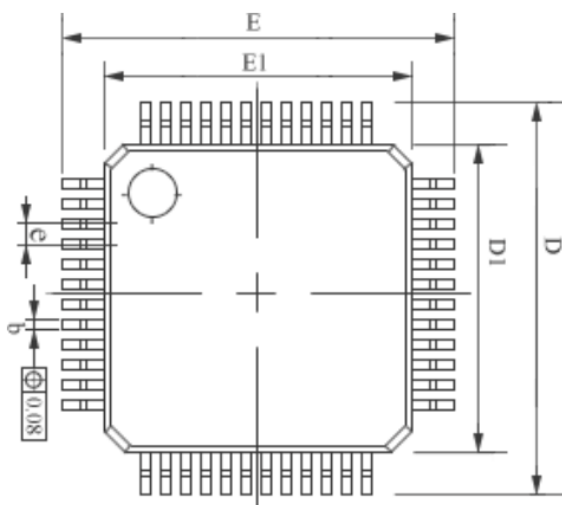
1. 概述

ADA48F 芯片是基于 1T 8051 内核并高度集成 Touch Key、PWM、UART、I²C、数模转换器（ADC）及低电压检测 (LVD) 等功能模块的专用集成电路。内置 8K Flash 程序存储器，可多次重复编程的特性，给用户开发带来了极大的方便。支持 IDLE、STOP 和低速运行三种省电模式以适应不同功耗要求的应用。强大的功能及优越的抗干扰性能使其可广泛应用于各种家用照明、家用音响、小家电、蓝牙音箱、运动器材、医疗保健、控制开关、门铃门禁安防等等各类消费电子。

2. 特性

- ✓ 【工作电压】：1.8V~5.5V
- ✓ 【输入检测】：最大同时启用 15 路触摸
- ✓ 【输出方式】：GPIO 端 TTL 电平、UART、I²C、ADC 等等
- ✓ 【触摸按键形式】：一切可导电的材料，如不锈钢片、铜箔、铁片、螺旋形弹簧、导电海绵等等
(温馨提示：为达到最佳触摸效果，建议可触摸有效面积不小于 10mm×10mm)
- ✓ 【环保要求】符合 RoHS
- ✓ 【低功耗】STOP 模式，电流<5uA
IDLE 模式，电流<10uA
低速运行模式，电流<15uA

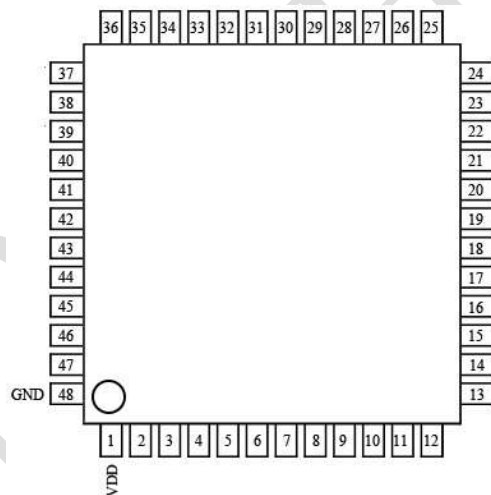
3. 标准封装(LQFP48: 7mm*7mm)





序号	最小值	标准值	最大值
A	——	——	1.60
A1	0.05	——	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.54	0.69
b	0.18	——	0.27
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
e	0.50		

4. 管脚描述



序号	管脚名称	管脚功能	默认功能
1	VDD	芯片供电管脚	芯片供电管脚
2	IO0/RESET	通用双向 I/O 口/硬件复位脚	硬件复位脚
3	IO1/XTAL_IN_32K	通用双向 IO 口/32K 外部晶振输入	32K 外部晶振输入
4	IO2/XTAL_OUT_32K	通用双向 IO 口/32K 外部晶振输出	32K 外部晶振输出
5	IO3/UART[1]_RX/Touch0/SCL	通用双向 IO 口/串口 1 数据接收/I ² C 时钟传输/ 触摸按键模拟通道输入 0	I ² C 时钟传输端口
6	IO4/UART[1]_TX/Touch1/SDA	通用双向 IO 口/串口 1 数据发送端/I ² C 数据传输端/ 触摸按键模拟通道输入 1	I ² C 数据传输端口
7	IO5/I ² C_SCL/Touch2	通用双向 IO 口/I ² C 时钟传输端/触摸按键模拟通道输入 2	I ² C 时钟传输端口
8	IO6/I ² C_SDA/Touch3	通用双向 IO 口/I ² C 数据传输端/触摸按键模拟通道输入 3	I ² C 数据传输端口



序号	管脚名称	管脚功能	默认功能
9	IO7/Touch4/PWM0	通用双向 IO 口/触摸按键模拟通道输入 4/PWM 数字输出 0	通用双向 IO 口
10	IO8/Touch5/PWM1/ADC_REF	通用双向 IO 口/触摸按键模拟通道输入 5/PWM 数字输出 1 ADC 参考电压输入	通用双向 IO 口
11	IO9/ADC0/Touch6	通用双向 IO 口/ADC 模拟通道输入 0/ 触摸按键模拟通道输入 6	通用双向 IO 口
12	IO10/ADC1/Touch7	通用双向 IO 口/ADC 模拟通道输入 1/ 触摸按键模拟通道输入 7	通用双向 IO 口
13	IO11/ADC2/Touch8	通用双向 IO 口/ADC 模拟通道输入 2/ 触摸按键模拟通道输入 8	通用双向 IO 口
14	IO12/ADC3/Touch9	通用双向 IO 口/ADC 模拟通道输入 3/ 触摸按键模拟通道输入 9	通用双向 IO 口
15	IO13/ADC4/Touch10	通用双向 IO 口/ADC 模拟通道输入 4/ 触摸按键模拟通道输入 10	通用双向 IO 口
16	IO14/ADC5/Touch11	通用双向 IO 口/ADC 模拟通道输入 5/ 触摸按键模拟通道输入 11	通用双向 IO 口
17	IO15/LED_SEG[0]/LCD_SEG[0]/VC	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/ 触摸按键灵敏度调节电容	通用双向 IO 口
18	IO16/LED_SEG[4]/LCD_SEG[4]/ Touch12/PWM2	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/ 触摸按键模拟通道输入 12/PWM 数字输出 2	通用双向 IO 口
19	IO17/LED_SEG[5]/LCD_SEG[5]/ Touch13/PWM3	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/ 触摸按键模拟通道输入 13/PWM 数字输出 3	通用双向 IO 口
20	IO18/LED_SEG[6]/LCD_SEG[6]/ Touch14/PWM4	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/ 触摸按键模拟通道输入 14/PWM 数字输出 4	通用双向 IO 口
21	IO19/LED_SEG[10]/SEG[10]/ UART[2]_RX/SCL	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/ 串口[2]RX 端口/I ² C_SCL 端口	I ² C_SCL 端口
22	IO20/LED_SEG[11]/SEG[11]/ UART[2]_TX/SDA	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/ 串口[2]TX 端口/I ² C_SDA 端口	I ² C_SDA 端口
23	IO21/LED_SEG[12]/LCD_SEG[12]/ SPI_MISO	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/SPI_MISO 端口	通用双向 IO 口
24	IO22/LED_SEG[13]/LCD_SEG[13]/ SPI_MOSI	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/SPI_MOSI 端口	通用双向 IO 口
25	IO23/LED_SEG[14]/LCD_SEG[14]/ SPI_SCK	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/SPI_SCK 端口	通用双向 IO 口
26	IO24/LED_SEG[15]/LCD_SEG[15]/ SPI_SSB	通用双向 IOLED SEG/LCD SEG/SPI_SSB 端口	通用双向 IO 口



序号	管脚名称	管脚功能	默认功能
27	IO25/T2/LED_SEG[16]/ LCD_SEG[16]	通用双向 IO/定时器 T2/LED SEG/LCD SEG	通用双向 IO 口
28	IO26/T2EX/LED_SEG[17]/ LCD_SEG[17]	通用双向 IO/定时器 T2EX 数字输入/LED SEG/LCD SEG	通用双向 IO 口
29	IO27/LED_SEG[18]/LCD_SEG[18]/T 2CP	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/定时器 T2CP 数字输入	通用双向 IO 口
30	IO28/LED_SEG[19]/LCD_SEG[19]	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG	通用双向 IO 口
31	IO29/LED_SEG[22]/LCD_SEG[22]/ OPBOUT	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG /运放 B 模拟输出	通用双向 IO 口
32	IO30/LED_SEG[23]/SEG[23]/OPBIN	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/运放 B 模拟输入	通用双向 IO 口
33	IO31/LED_SEG[24]/LCD_SEG[24]/ CMP3N	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/比较器 3 负极模拟输入	通用双向 IO 口
34	IO32/LED_SEG[25]/LCD_SEG[25]/ CMP3P	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/比较器 3 正极模拟输入	通用双向 IO 口
35	IO33/LED_SEG[26]/LCD_SEG[26]/ CMP2N	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/比较器 2 负极模拟输入	通用双向 IO 口
36	IO34/LED_SEG[27]/LCD_SEG[27]/ CMP2P	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/比较器 2 正极模拟输入	通用双向 IO 口
37	IO35/LED_SEG[28]/LCD_SEG[28]/ CMP1N	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/比较器 1 负极模拟输入	通用双向 IO 口
38	IO36/LED_SEG[29]/LCD_SEG[29]/ CMP1P	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/比较器 1 正极模拟输入	通用双向 IO 口
39	IO37/LED_SEG[30]/LCD_SEG[30]/ CMP0N	通用双向 IO/LED SEG/LCD SEG/比较器 0 负极模拟输入	通用双向 IO 口
40	IO38/LED_SEG[31]/LCD_SEG[31]/ CMP0P	通用双向 IO/ LED SEG/LCD SEG/比较器 0 正极模拟输入	通用双向 IO 口
41	IO39/LED_COM[4]/LCD_COM[4]/ LCD_SEG[35]	通用双向 IO LED COM/LCD COM/LCD SEG	通用双向 IO 口
42	IO40/LED_COM[3]/LCD_COM[3]	通用双向 IO/ LED COM /LCD COM	通用双向 IO 口
43	IO41/LED_COM[2]/LCD_COM[2]	通用双向 IO/ LED COM /LCD COM	通用双向 IO 口
44	IO42/LED_COM[1]/LCD_COM[1]	通用双向 IO/ LED COM/LCD COM	通用双向 IO 口
45	IO43/LED_COM[0]/LCD_COM[0]	通用双向 IO/ LED COM/LCD COM	通用双向 IO 口
46	IO44/UART[0]_RX/SCL	通用双向 IO/串口 0 数据接收端/I ² C 时钟传输端口	I ² C 时钟传输端口
47	IO45/UART[0]_TX/SDA	通用双向 IO/串口 0 数据发送端/I ² C 数据传输端口	I ² C 数据传输端口
48	GND	电源地引脚	电源地引脚

备注：1、PIN46,PIN47 若未使用，在 PCB 上需预留引线焊点用于烧录软件。



5. 电气特性

5.1 极限参数

参数	标号	最小值	最大值	单位
直流供电电压	V _{DD}	-0.3	6.0	V
I/O 引脚输入电压	V _I	-0.3	V _{DD} +0.3	V
工作环境温度	T _A	-40	85	°C
储藏温度	T _{STG}	-55	125	°C
CPU 工作频率			24	MHz

备注：超过“极限参数”范围有可能对芯片造成损坏，无法预期芯片在上述范围之外的工作状态。若长期在标示范围极限状态下工作，可能会影响芯片的可靠性。

5.2 直流特性

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V _{DD}		1.8	3.3	5.5	V
工作电流	I _{op}	V _{DD} =1.8V		2.8		mA
		V _{DD} =3.3V		2.9		mA
		V _{DD} =5V		3.0		mA
STOP 模式电流	I _{stp}	V _{DD} =1.8V		2.4		uA
		V _{DD} =3.3V		2.5		
		V _{DD} =5V		2.8		
IDLE 模式电流	I _{idle}	V _{DD} =1.8V		0.28		mA
		V _{DD} =3.3V		0.28		
		V _{DD} =5V		0.29		
输入高电压	V _{IH}		0.7			V _{DD}
输入低电压	V _{IL}				0.2	V _{DD}
I/O 推电流	I _{OH}	V _{DD} =3.3V		20		mA
I/O 灌电流	I _{OL}	V _{DD} =3.3V		40		mA
I/O 端口下拉电阻		V _{DD} =1.8V~5.5V		15		KΩ
I/O 端口上拉电阻		V _{DD} =1.8V~5.5V		10		KΩ

备注：

最小值的数据测量条件：V_{DD}=1.8V，T_A=25°C，除非另有说明。

典型值的数据测量条件：V_{DD}=3.3V，T_A=25°C，除非另有说明。

最大值的数据测量条件：V_{DD}=5.5V，T_A=25°C，除非另有说明。



5.3 交流特性 (VDD=1.8-5.5V, TA=25℃, 除非其它说明)

芯片参数	标号	最小值	标准值	最大值	单位	条件
内部低速时钟 (IRCL) 起振时间	Trc1		50		us	IRCL 频率为 131K
内部高速时钟 (IRCH) 起振时间	Trc2		10		us	IRCH 频率为 3.6864MHz
复位脉冲时间	Trst		0.5		us	

备注: VDD=3.3V,TA=25℃,内部高速时钟出厂频率为 3.6864MHz, 误差小于 1%.

5.4 ADC 电气特性

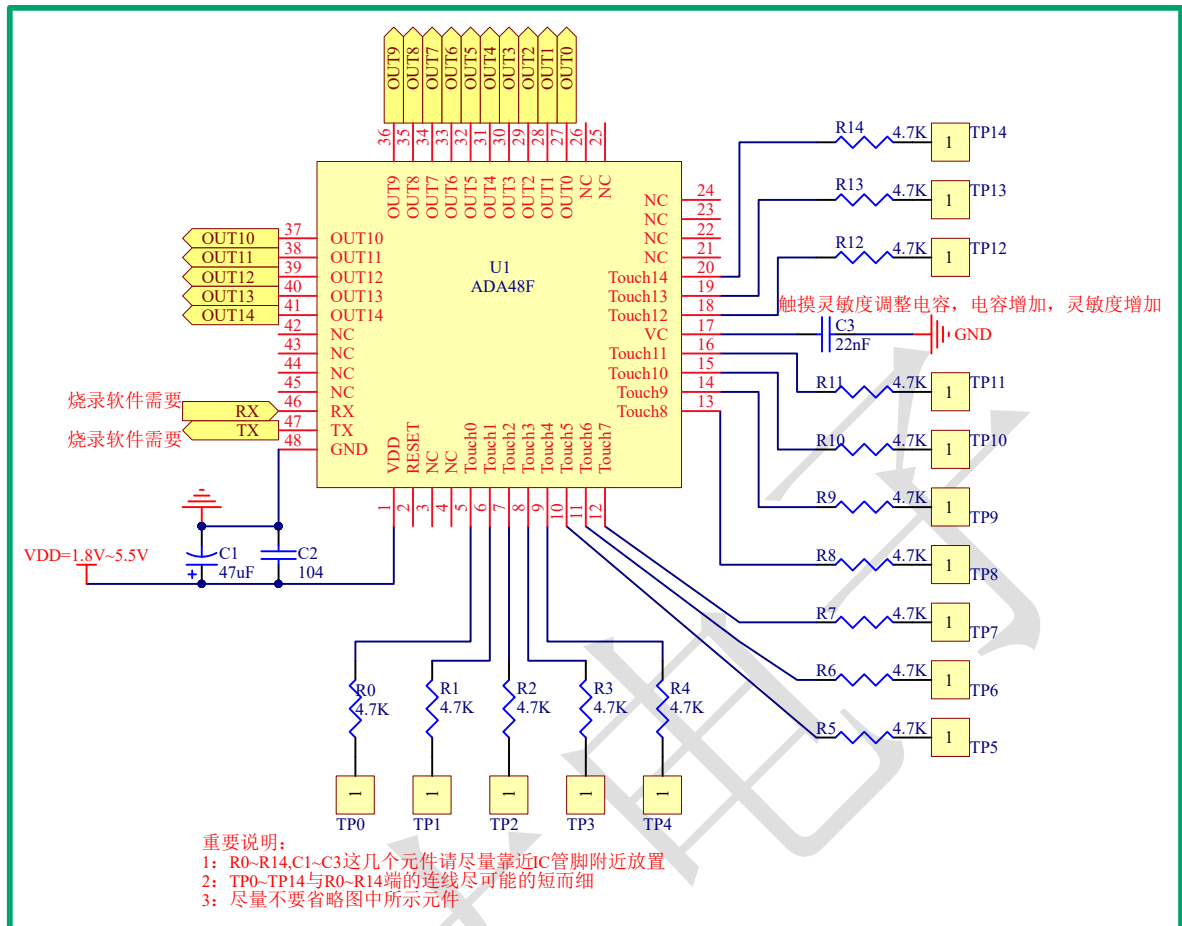
模/数转换器 (ADC) 电气特性(Ta=25℃,参考电压为 VDD)

芯片参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
工作电压	VAD	1.8		5.5	V	
ADC 精度	NR		11		Bit	GND<=Vin<=Vref
ADC 输入电压	Vin	0	-	VDD	V	
ADC 输入电阻	Rin	2	-	-	MΩ	VDD=5V
ADC 转换电流	IADC	-	180	-	uA	VDD=5V
微分非线性误差	DNL	-	-	±3	LSB	VDD=5V
积分非线性误差	INL	-	-	±3	LSB	VDD=5V
满刻度误差	EF	-	±3	±4	LSB	VDD=5V
偏移量误差	Ez	-	±0.5	±1	LSB	VDD=5V
转换时间	TCON	-	16	-	时钟周期	

备注: (1) ADC 输入电阻是直流条件下 ADC 自身的输入电阻;
(2) 测试 ADC 时连接通路的信号源内阻需要小于 10KΩ。

6. 原理图

6.1 15 键触摸点对点输出 (GPIO 输出 15 口)



说明：TOUCH0 对应输出 OUT0,TOUCH1 对应输出 OUT1,以此类推。

7. 阿达 IC 选型表

表一：经典标品系列-超低功耗、超小封装、灵活应用

序号	IC 型号	封装	触摸按键个数	工作电压	功能简介
1	AR101-L	SOT23-6	1	2.4~5.5	1 入 1 出，兼容 AR101-C
2	8022WS	SOP8	1	2.4~5.5	8 模式 LED 调光 IC, 可兼容 ADA01AL-B
3	ADA01AL-B	SOP8	1	2.4~5.5	6 模式 LED 调光 IC
4	ADAM02S	SOP8	2	2.4~5.5	2 入 2 出同步模式专用 IC



序号	IC 型号	封装	触摸按键个数	工作电压	功能简介
5	ADA02	SOP8	2	2.4~5.5	2 入 2 出自锁模式专用 IC (ON/OFF 模式)
6	ADA02-C-2	SOT23-6	2	2.4~5.5	2 入 2 出, 低电平有效
7	ADA03-C-2S	SOP8	2	2.4~5.5	2 入 2 出, 兼容 ADAM02S/ADA02
8	ADA03-C-3	SOP8	3	2.4~5.5	3 入 3 出, 触摸时输出低电平
9	ADA03-C-1L4	SOP8	1	2.4~5.5	1 入 5 出, RGB+W, 4 路 PWM, 1 路背景灯
10	ADA03-C-1L5	SOP8	1	2.4~5.5	1 入 5 出, RGB+W+C
11	ADA03-C-2L4	SOP8	2	2.4~5.5	2 入 4 出, 2 键触摸, 4 路 PWM 输出
12	ADA03-C-4L2	SOP8	4	2.4~5.5	4 入 2 出, 4 键触摸, 2 路 PWM 输出

表二：ADA FLASH 系列-触摸型 MCU 系列

芯片型号	Flash 容量[BYTE]	外部 Ram[BYTE]	内部高速 RC 振荡器	内部低速 RC 振荡器	GPIO 数量	UART 数量	I ² C	16 bit PWM 通道数量	触摸按键数量	5 位 D/A	级联 LED 驱动	ISP	片上仿真功能	工作电压	封装形式
ADA05F	8K	512	√	√	6	1	√	3	5	1	1	√	√	1.8-5.5	SOP8
ADA07F	8K	512	√	√	8	1	√	5	7	1	2	√	√	1.8-5.5	MSOP10
ADA12F	8K	512	√	√	14	1	√	6	12	2	2	√	√	1.8-5.5	SOP16



表三：ADA FLASH 系列-触摸型带AD的MCU 系列

芯片型号	Flash 容量[BYTE]	外部 Ram[BYTE]	外部低速晶振 32.768KHz	GPIO 数量	UART 数量	I ² C	16 bit PWM 通道数量	12 bit ADC 通道数量	触摸按键数量	LCD 驱动【com*seg】	LED 驱动【com*seg】	片上仿真功能	工作电压	封装形式
ADA05FA	8K	2K	--	6	1	√	2	3	5	-	-	√	1.8-5.5	SOP8
ADA11FA	8K	2K	--	14	2	√	6	5	11	-	-	√	1.8-5.5	SOP16
ADA15A	8K	2K	--	18	2	√	6	7	15	3X5 4X4	3X5 4X4	√	1.8-5.5	SSOP20
ADA20A	8K	2K	√	26	2	√	6	8	20	3X10 4X9 5X8	3X10 4X9 5X8	√	1.8-5.5	SSOP28
ADA48F	8K	2K	-	46	3	√	5	6	15	4X25 5X24	5X24	√	1.8-5.5	LQFP48
ADA64F	8K	2K	√	62	3	√	8	8	24	8X32 7X33 6X34 5X35 4X36	8X32	√	1.8-5.5	LQFP64

表四：ADA -OTP 系列-触摸专用 IC

序号	IC 型号	封装	触摸按键个数	功能简介	应用	应用领域说明
1	ADH01	SOT23-6	1	1 个触摸按键控制，开漏输出	①、②、③、④、移动电源、灯开关、设备电源开关	①：液位检测应用——空气净化器、加湿器、抽水马达、马桶水位检测、饮水机水位检测等 ②：人体感知传感器——坐便器、工业保护装置等 ③：设备开关——电脑、显示器、传真机、复印机、碎纸机、
2	ADH02	SOP8	1	1 个按键的 LED 调光控制 IC	LED 灯调光, PWM 输出	



序号	IC 型号	封装	触摸按键个数	功能简介	应用	应用领域说明
3	ADH02A	SOP8	2	2 个触摸按键控制开关, 保持式 (ON/OFF) 和同步式 (PLUSE) 2 合 1	①、②、③、④、移动电源、电子秤、电子表、电子烟	门禁系统、电灯控制、遥控器、玩具、游戏机、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④: 其他替代机械按键应用场合
4	ADA01-B	SOP8	1	1 按键触摸开关, 保持式 (ON/OFF)	①、②、公共楼道、智能家居、灯具	①: 设备开关——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、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 ②: 其他替代机械式按键应用场合
5	ADA01-B	SOP8	1	1 按键触摸延时开关, 保持式 (ON/OFF)	凡需要带延时自动关闭的开关	
6	ADA01-C	SOP8	1	1 按键触摸开关, 保持式 (ON/OFF)	①、②、公共楼道、智能家居、灯具	
7	ADA01-C	SOP8	1	1 按键触摸延时开关, 保持式 (ON/OFF)	凡需要带延时自动关闭的开关	
8	ADA01AL-B	SOP8	1	1 个按键的触摸 LED 调光控制 IC	①、无亮度记忆的无极调光 ②、有亮度记忆的无极调光③、3 段分档调光	
9	ADA02	SOP8	2	2 个触摸按键的开关 (ON/OFF), 保持式 (自锁开关)	需要输出信号保持的应用	各类 2 按键的触摸控制, 家电, 工业控制, 玩具, 礼品, 消费电子, 数码产品, 便携式产品等, 直接取代机械按键
10	ADAM02S	SOP8	2	2 个触摸按键 (pulse), 同步式 (信号不保持, 触摸在, 信号在)	不需要输出信号保持的应用	
11	ADA05	SOP16	5	5 个按键, 低电平有效, 无触摸时为开漏输出	音响、蓝牙、车载、数码相框、玩具、礼品、各类需要按键的控制设备	①: 可为点对点, 低有效, 单键使能输出 ②: 可配成 ADC 电压值输出
12	ADPT005	SOP16	5	5 个触摸按键, 最多可有 5 个	LED 灯控制、音响、蓝牙、车载、	①: 一对一输出 (高低电平方式) ②: ADC 电压值输出 (一个按键对



序号	IC 型号	封装	触摸按键个数	功能简介	应用	应用领域说明
				输出端口	数码相框、液晶电视、玩具、礼品、电子锁、门禁、安防产品、智能家居、KTV 控制面板、酒店控制面板、墙壁开关控制面板、仪器设备、汽车电子、便携式产品等等	应一个电压值) ③: BCD 编码输出 (二进制编码、8421 码) ④、客户要求的任何的可能实现的输出方式
13	ADA06	QFN16	6	6 个触摸按键, 最多可有 5 个输出端口		
14	ADPT008	TSSOP 24	8	8 个触摸按键, 最多可有 10 个输出端口		
15	ADPT012	TSSOP 28	12	12 个触摸按键, 最多可有 9 个输出端口		
16	ADA16	TSSOP 28	16	16 个触摸按键, 最多可有 6 个输出端口		
17	ADPT016	LQFP48	16	16 个触摸按键, 最多可有 20 个输出端口		