

CBM70XX

电容式触摸按键控制器



深圳芯邦科技股份有限公司

地址：广东省深圳市南山区科苑路科兴科学园B1栋16楼

邮编：518057

总机：(0755) 86169690

邮箱：<http://www.chipsbank.com>

Email：info@chipsbank.com

产品概述

CBM70XX 是芯邦科技推出的触控芯片，外部器件简洁；支持 I2C 和 GPIO 两种通讯接口；该芯片主要用于小家电、工控等领域的按键检测，具有灵敏度高、抗干扰能力强，防水防尘、高可靠性等优点。适应各种复杂的电磁环境，工作性能稳，使用方便快捷，可广泛替代传统机械式按钮。

CBM70XX 系列芯片主要包括 CBM7008X, CBM7010, CBM7010C, CBM7021, CBM7026。芯片介绍：

型号	支持最大按键数目	通讯接口	封装	灵敏度设置
CBM7008X	8	I2C/ GPIO	SOP16	软件/I2C 命令调整
CBM7010	10	I2C/ GPIO	SOP24	软件/I2C 命令调整
CBM7010C	10	I2C/ GPIO	SOP24	软件/I2C 命令调整
CBM7021	18	I2C/ GPIO	TSSOP28	软件/I2C 命令调整
CBM7026	18	I2C/ GPIO	QFP44	软件/I2C 命令调整

说明：CBM7008X 包括 CBM7008 与 CBM7008C, CBM7008 与 CBM7008C 管脚完全兼容，CBM7008C 和 CBM7010C 在 GPIO 通信时，稳定性更好。

产品特色

- 支持 8-18 个触摸按键，电容检测范围 1pF~40pF；
- 触键灵敏度可通过软件工具配置或 I2C 协议命令灵活设置；
- 传感器通道可分时复用为 GPIO；
- 支持 I2C Slave 标准通讯接口；
- 支持 2 种工作模式 Normal/Idle，最低工作电流 500uA；
- 大面积完整水膜环境适应 2mm，且能正常工作；
- 最大支持 10mm 面板厚度（与面板材料有关）；
- 高低频信号干扰免疫，适应各种复杂电磁环境；
- 触摸按键量产一致性和工作稳健性性能突出；
- 温度、湿度环境变化自适应调整；
- EFT（4KV）、ESD（空气放电 16KV）；

典型应用

- 家电设备
- 安防设备
- 工业智能控制仪器仪表
- 灯具开关控制
- 娱乐设备
- 音视频设备

工作电压

- 2.7V 到 5.5V

工作温度

- -40℃ 到 +120℃

目录

1. 介绍.....	4
2. 封装.....	4
2.1. 封装框图.....	4
2.2. 引脚定义.....	6
3. 功能性能描述.....	10
3.1. 抗干扰性能.....	10
3.2. 防水性能.....	11
3.3. 触键一致稳健性.....	11
3.4. 按键选择与灵敏度配置.....	11
3.5. 上电复位.....	11
3.6. IDLE 模式.....	11
4. 通讯接口.....	12
4.1. I2C Slave 通讯接口.....	12
4.2. I2C 标准通讯数据协议.....	15
4.2.1. I2C 接口通信命令介绍.....	15
4.2.2. 读芯片 ID --0x01.....	15
4.2.3. 获取多个按键灵敏度 --0x0b.....	15
4.2.4. 设置单个按键灵敏度 --0x21.....	16
4.2.5. 设置多个按键灵敏度 --0x22.....	16
4.2.6. 读按键信息 --0xA8.....	17
4.3. GPIO 通信接口.....	17
5. 硬件设计指南.....	18
5.1 参考原理.....	18
5.2 PCB Layout 设计指南.....	23
6. 电器特性.....	23
6.1. 推荐操作条件.....	23
6.2. 直流参数.....	23
6.3. 交流参数.....	23
6.4. 时间参数.....	24
7. 封装外形图.....	24

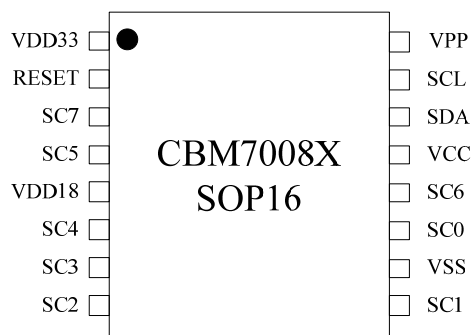
1. 介绍

CBM70XX 系列芯片包含不同的封装类型，最多可支持 18 个独立按键。支持 I2C 接口通信和 GPIO 接口通信，满足各种家电，工控产品的应用需求。

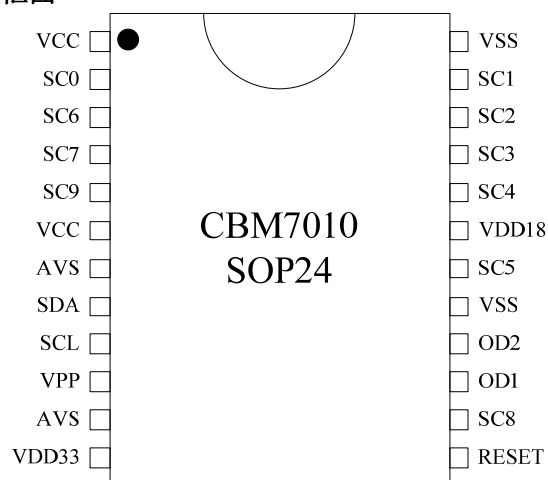
2. 封装

2.1. 封装框图

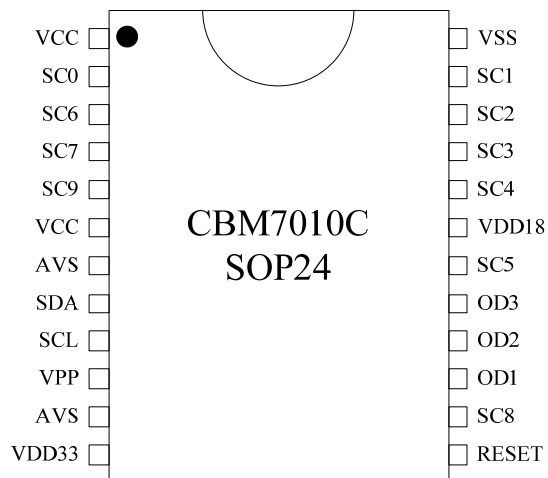
- CBM7008X 封装外框图



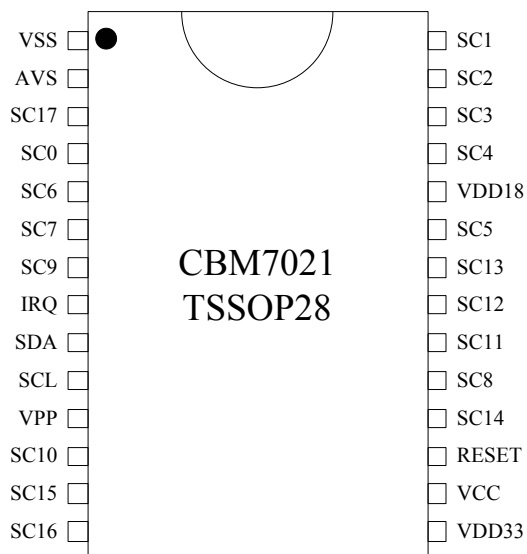
- CBM7010 封装外框图



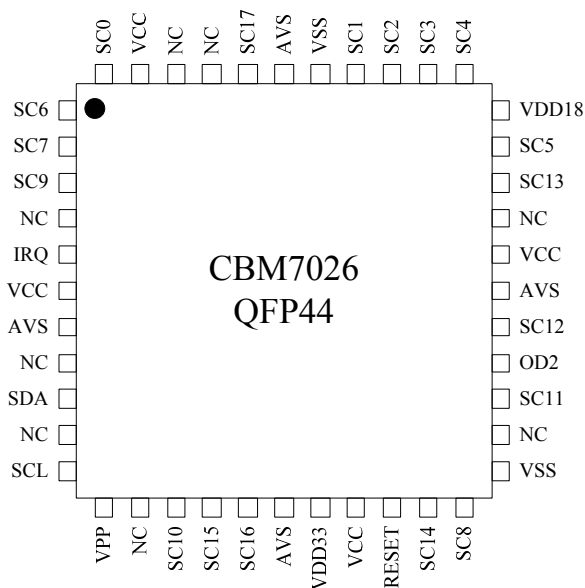
● CBM7010C 封装外框图



● CBM7021 封装外框图



● CBM7026 封装外框图



2.2. 引脚定义

● CBM7008X 引脚定义

序号	管脚名称	用法	功能描述
1	VDD33	PWR	芯片内部 LDO 3.3V 输出管脚，给芯片内部逻辑供电，外接 4.7uF 电容
2	RESET	I	外部复位信号，低电平有效
3	SC7	I/O	按键感应通道 7/GPIO 7
4	SC5	I/O	按键感应通道 5/GPIO 5
5	VDD18	PWR	芯片内部 LDO 1.8V 输出管脚，给芯片内核供电，外接 4.7uF 电容
6	SC4	I/O	按键感应通道 4/GPIO 4
7	SC3	I/O	按键感应通道 3/GPIO 3
8	SC2	I/O	按键感应通道 2/GPIO 2
9	SC1	I/O	按键感应通道 1/GPIO 1
10	VSS	PWR	地
11	SC0	I/O	按键感应通道 0/GPIO 0
12	SC6	I/O	按键感应通道 6/GPIO 6
13	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
14	SDA	I/O	I2C 的 SDA 数据端口，Open Drain Pad，作为输出时需要外接上拉电阻
15	SCL	I/O	I2C 的 SCL 时钟端口，Open Drain Pad，作为输出时需要外接上拉电阻
16	VPP	PWR	用于 MTP 烧写时提供 6.5V 电压输入

● CBM7010 引脚定义

序号	管脚名称	用法	功能描述
1	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
2	SC0	I/O	按键感应通道 0/GPIO 0
3	SC6	I/O	按键感应通道 6/GPIO 6
4	SC7	I/O	按键感应通道 7/GPIO 7
5	SC9	I/O	按键感应通道 9/GPIO 9
6	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
7	AVS	PWR	地
8	SDA	I/O	I2C 的 SDA 数据端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
9	SCL	I/O	I2C 的 SCL 时钟端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
10	VPP	PWR	用于 MTP 烧写时提供 6.5V 电压输入
11	AVS	PWR	地
12	VDD33	PWR	芯片内部 LDO 3.3V 输出管脚, 给芯片内部逻辑供电, 外接 4.7uF 电容
13	RESET	I	外部复位信号, 低电平有效
14	SC8	I/O	按键感应通道 8/GPIO 8
15	OD1	I/O	Open Drain Pad 1, 作为输出时需要外接上拉电阻
16	OD2	I/O	Open Drain Pad 2, 作为输出时需要外接上拉电阻
17	VSS	PWR	地
18	SC5	I/O	按键感应通道 5/GPIO 5
19	VDD18	PWR	芯片内部 LDO 1.8V 输出管脚, 给芯片内核供电, 外接 4.7uF 电容
20	SC4	I/O	按键感应通道 4/GPIO 4
21	SC3	I/O	按键感应通道 3/GPIO 3
22	SC2	I/O	按键感应通道 2/GPIO 2
23	SC1	I/O	按键感应通道 1/GPIO 1
24	VSS	PWR	地

● CBM7010C 引脚定义

序号	管脚名称	用法	功能描述
1	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
2	SC0	I/O	按键感应通道 0/GPIO 0
3	SC6	I/O	按键感应通道 6/GPIO 6
4	SC7	I/O	按键感应通道 7/GPIO 7
5	SC9	I/O	按键感应通道 9/GPIO 9
6	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
7	AVS	PWR	地
8	SDA	I/O	I2C 的 SDA 数据端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻

9	SCL	I/O	I2C 的 SCL 时钟端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
10	VPP	PWR	用于 MTP 烧写时提供 6.5V 电压输入
11	AVS	PWR	地
12	VDD33	PWR	芯片内部 LDO 3.3V 输出管脚, 给芯片内部逻辑供电, 外接 4.7uF 电容
13	RESET	I	外部复位信号, 低电平有效
14	SC8	I/O	按键感应通道 8/GPIO 8
15	OD1	I/O	Open Drain Pad 1,作为输出时需要外接上拉电阻
16	OD2	I/O	Open Drain Pad 2,作为输出时需要外接上拉电阻
17	OD3	I/O	Open Drain Pad 3,作为输出时需要外接上拉电阻
18	SC5	I/O	按键感应通道 5/GPIO 5
19	VDD18	PWR	芯片内部 LDO 1.8V 输出管脚, 给芯片内核供电, 外接 4.7uF 电容
20	SC4	I/O	按键感应通道 4/GPIO 4
21	SC3	I/O	按键感应通道 3/GPIO 3
22	SC2	I/O	按键感应通道 2/GPIO 2
23	SC1	I/O	按键感应通道 1/GPIO 1
24	VSS	PWR	地

● CBM7021 引脚定义

序号	管脚名称	用法	功能描述
1	VSS	PWR	地
2	AVS	PWR	地
3	SC17	I/O	按键感应通道 17/GPIO 17
4	SC0	I/O	按键感应通道 0/GPIO 0
5	SC6	I/O	按键感应通道 6/GPIO 6
6	SC7	I/O	按键感应通道 7/GPIO 7
7	SC9	I/O	按键感应通道 9/GPIO 9
8	IRQ	I/O	中断信号, 低电平有效。Open Drain Pad,作为输出时需要 外接上拉电阻
9	SDA	I/O	I2C 的 SDA 数据端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
10	SCL	I/O	I2C 的 SCL 时钟端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
11	VPP	PWR	用于 MTP 烧写时提供 6.5V 电压输入
12	SC10	I/O	按键感应通道 10/GPIO 10
13	SC15	I/O	按键感应通道 15/GPIO 15
14	SC16	I/O	按键感应通道 16/GPIO 16
15	VDD33	PWR	芯片内部 LDO 3.3V 输出管脚, 给芯片内部逻辑供电, 外接 4.7uF 电容
16	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
17	RESET	I	外部复位信号, 低电平有效
18	SC14	I/O	按键感应通道 14/GPIO 14

19	SC8	I/O	按键感应通道 8/GPIO 8
20	SC11	I/O	按键感应通道 11/GPIO 11
21	SC12	I/O	按键感应通道 12/GPIO 12
22	SC13	I/O	按键感应通道 13/GPIO 13
23	SC5	I/O	按键感应通道 5/GPIO 5
24	VDD18	PWR	芯片内部 LDO 1.8V 输出管脚, 给芯片内核供电, 外接 4.7uF 电容
25	SC4	I/O	按键感应通道 4/GPIO 4
26	SC3	I/O	按键感应通道 3/GPIO 3
27	SC2	I/O	按键感应通道 2/GPIO 2
28	SC1	I/O	按键感应通道 1/GPIO 1

● **CBM7026 引脚定义**

序号	管脚名称	用法	功能描述
1	SC6	I/O	按键感应通道 6/GPIO 6
2	SC7	I/O	按键感应通道 7/GPIO 7
3	SC9	I/O	按键感应通道 9/GPIO 9
4	NC		
5	IRQ	I/O	中断信号, 低电平有效。Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
6	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
7	AVS	PWR	地
8	NC		
9	SDA	I/O	I2C 的 SDA 数据端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
10	NC		
11	SCL	I/O	I2C 的 SCL 时钟端口, Open Drain Pad, 作为输出时需要外接上拉电阻
12	VPP	PWR	用于 MTP 烧写时提供 6.5V 电压输入
13	NC	I	
14	SC10	I/O	按键感应通道 10/GPIO 10
15	SC15	I/O	按键感应通道 15/GPIO 15
16	SC16	I/O	按键感应通道 16/GPIO 16
17	AVS	PWR	地
18	VDD33	PWR	芯片内部 LDO 3.3V 输出管脚, 给芯片内部逻辑供电, 外接 4.7uF 电容
19	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
20	RESET	I	外部复位信号, 低电平有效
21	SC14	I/O	按键感应通道 14/GPIO 14
22	SC8	I/O	按键感应通道 8/GPIO 8
23	VSS	PWR	地
24	NC		
25	SC11	I/O	按键感应通道 11/GPIO 11
26	OD2	I/O	Open Drain Pad 2, 作为输出时需要外接上拉电阻

27	SC12	I/O	按键感应通道 12/GPIO 12
28	AVS	PWR	地
29	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
30	NC		
31	SC13	I/O	按键感应通道 13/GPIO 13
32	SC5	I/O	按键感应通道 5/GPIO 5
33	VDD18	PWR	芯片内部 LDO 3.3V 输出管脚，给芯片内部逻辑供电， 外接 4.7uF 电容
34	SC4	I/O	按键感应通道 4/GPIO 4
35	SC3	I/O	按键感应通道 3/GPIO 3
36	SC2	I/O	按键感应通道 2/GPIO 2
37	SC1	I/O	按键感应通道 1/GPIO 1
38	VSS	PWR	地
39	AVS	PWR	地
40	SC17	I/O	按键感应通道 17/GPIO 17
41	NC		
42	NC		
43	VCC	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V
44	SC0	I/O	按键感应通道 0/GPIO 0

Note

I: Input signal

O: Output signal

I/O: Bi-direction signal

PWR: Power signal

NC: Not Connection

PWR: Power signal

NC: Not Connection

3. 功能性能描述

3.1. 抗干扰性能

CBM70XX 触控键采用自电容技术原理，确保采样基准信号的稳定和精度。通过单位时间内充放电采样机制，滤波、统计有效信号，高效的数据处理算法保障抗高低频噪音的干扰。能够抵抗对讲机、手机和微波炉等设备的电磁干扰。

3.2. 防水性能

CBM70XX 具有自适应跟踪机制，当有水膜时可自适应调整按键的灵敏度，不会误触发，不影响正常使用，能够在 2mm 的水膜环境下正常工作。

3.3. 触键一致稳健性

CBM70XX 采用对 sensor 寄生电容分辨与补偿机制，确保不同线长的按键灵敏度一致，芯片中内置自适应校准机制，确保在不同温度、湿度等环境下，上电参数自校准匹配。软件基线更新和实时校准算法，纠正系统误差，这些强大的硬件设计和软件算法机制保障产品在生产和工作中的一致性和稳健性。

3.4. 按键选择与灵敏度配置

在使用 CBM70XX 时，可以先根据 PCB 的走线情况选择所需要的 sensor 通道，这样可以提高走线的灵活性，保证板级信号的稳定。

灵敏度调整有 2 种方式：

方式一：通过专用软件工具配置已选择通道的灵敏度，然后导出烧录文件再烧录。

方式二：主芯片通过设置单个（多个）按键灵敏度参数调节，具体操作见 4.2 节的协议详细说明(注意：使用 I2C 通讯时才能使用此功能)。

3.5. 上电复位

当 CBM70XX 上电后，控制器首先需要进行初始化，包括 MCU 和模拟参数的初始化。在设备初始化完成之前，CBM70XX 将不会响应 I2C 命令信息。当主机读取到设备 ID 后，说明 CBM70XX 初始化完成，认为触摸控制器已经正常工作了。在控制器获取接口配置信息过程中，主机不能驱动 I2C 通讯接口。这段时间需要 10ms。图 3-5-1 显示上电时序图，CBM70XX 上电初始化时间需要 260ms 左右（根据配置不同会有变化）。

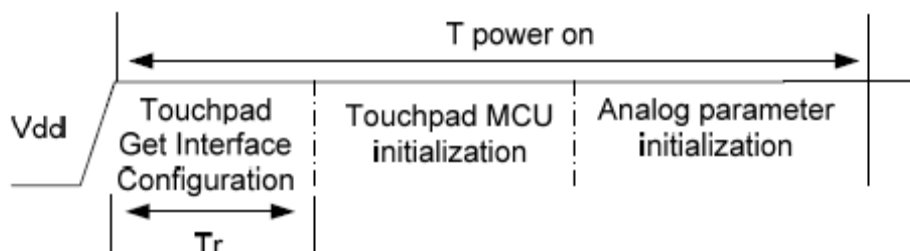


图 3-5-1 上电时序图

3.6. IDLE 模式

CBM70XX 能够提供 IDLE 模式用于节省电源消耗。在触控系统中，当芯片上电 20 秒内无按键动作，芯片将自动进入低功耗模式，当有手触摸时会自动唤醒，进入全速运行模式。

4. 通讯接口

CBM70XX 支持 I2C slave 通讯接口和 GPIO 一对一通讯接口。具体特性如下：

I2C 通信接口：

- I2C slave clk: 20KHz ~ 400KHz;
- I2C slave address: 0x22 (可定制);

GPIO 通信接口：

- 一个按键对应一个 GPIO 输出
- 通过量产软件配置

4.1. I2C Slave 通讯接口

所有的地址包都是 9bit 长，包括 7bit 地址，1bit 读/写控制位和 1bit 应答位。当 CBM70XX 识别到 master 发送的地址与系统配置地址相同，将会在第 9 个 SCL 时钟周期通过下拉 SDA 应答 (ACK)。所有的数据包也是 9bit 长，包括 8bit 数据和 1bit 应答位。如果接收方在第 9 个 SCL 时钟周期下拉 SDA，表示 ACK；如果接收方保持 SDA 为高，表示 NACK。I2C 每次读写周期必须通过 STOP 条件结束。

图4-1-1与图4-1-2表示I2C master读写I2C slave设备bit level波形示意图。当R/W bit被设置为0，I2C master可以写数据到地址有效的I2C slave设备。相反，当R/W bit被设置为1，I2C master可以从地址有效的I2C slave设备中读取数据。如果I2C slave设备地址验证失败，I2C slave将不会工作。

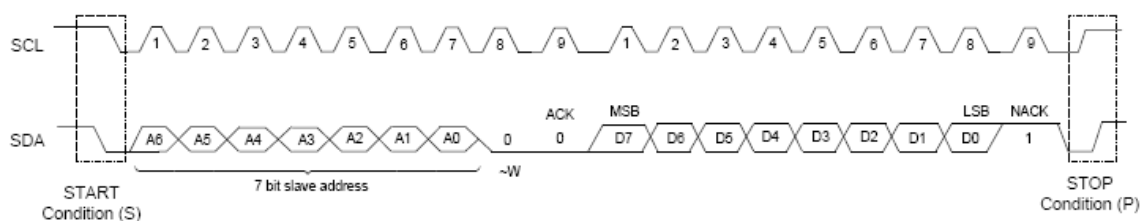


图4-1-1 I2C master写数据到I2C slave波形示意图 (~W=0)

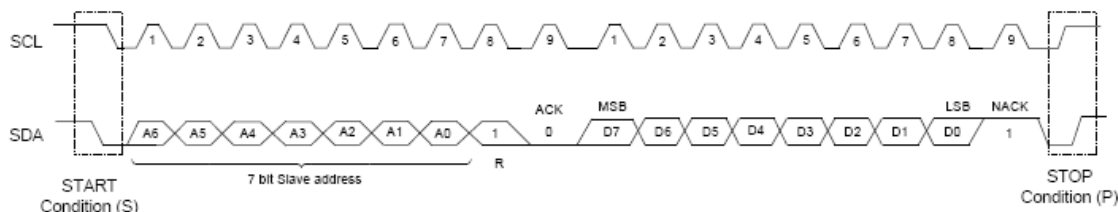


图4-1-2 I2C master读数据从I2C slave波形示意图 (R=1)

CBM70XX支持图4-1-1与图4-1-2 I2C通讯波形示意图。CBM70XX控制器定义为slave，主机端定义为master。控制器设备地址定义为7bit 地址格式，默认值为0X22。如果有需要，可以通过修改I2C 地址寄存器来改变设备地址，可配范围为0X00~0X7F。

图4-1-3显示了CBM70XX通过I2C slave通讯的系统框图。CBM70XX将触摸信息通过I2C实时上传给主机端。SCL与SDA需要接4.7K上拉电阻。主机端需要提供I2C serial clock (SCL) 给

CBM70XX。

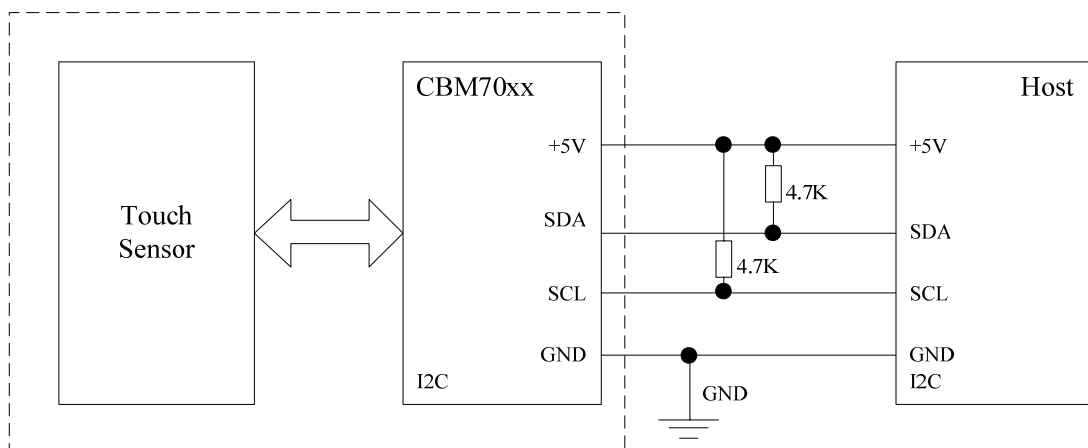
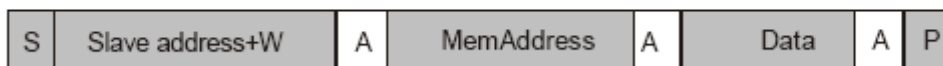


图 4-1-3 通过 I2C 通讯系统框图

包含有设备地址与读或者写位的地址包称为 Slave address+R 或者 Slave address+W。
写数据传输过程为：

☒ Host to Device ☐ Device to Host



S	开始条件
Slave address+W	设备地址与写bit “0”
A	应答bit
Mem Address	CBM70XX内存地址
Data	写数据
P	停止条件

读数据传输过程有2种模式：

第一种为标准模式需要从机发送设备地址和存储地址；

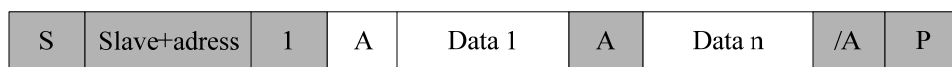
第二种为快速模式主机只需要发送从机设备地址即可返回数据。

标准模式读数据格式：

☒ Host to Device ☐ Device to Host



快速模式读数据格式：



S	开始条件
Slave address+W	设备地址与写bit “0”
A	应答bit
Mem Address	CBM70XX内存地址
Data	CBM70XX中数据
P	停止条件
Slave address+R	设备地址与读bit “1”
/A	没有应答，指示最后一个Byte数据发送完毕

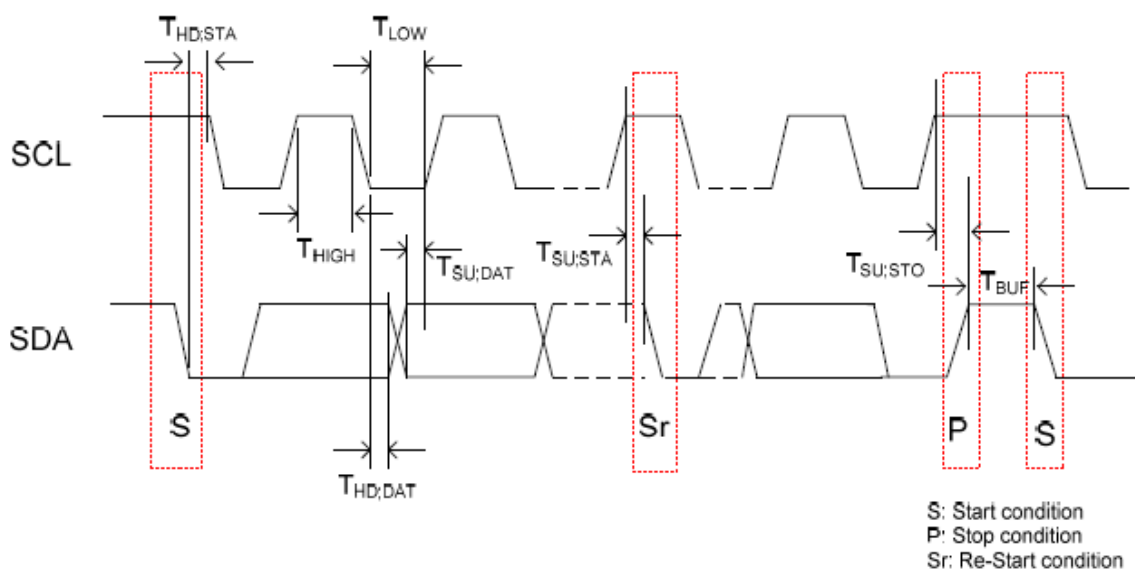


图4-1-4 I2C接口时序图

Table1: I2C SDA和SCL Pin脚特性

Symbol	Description	Standard Mode		Fast Mode		Units
		Min	Max	Min	Max	
F _{SCL}	SCL clock frequency	0	100	0	400	KHz
T _{HD;STA}	Hold time (repeated) START condition	4.0	-	0.6	-	μs
T _{LOW}	LOW period of the SCL clock	4.7	-	1.3	-	μs
T _{HIGH}	High period of the SCL clock	4.0	-	0.6	-	μs
T _{SU;STA}	Setup time for a repeated START condition	4.7	-	0.6	-	μs
T _{HD;DAT}	Data hold time	0	-	0	-	μs
T _{SU;DAT}	Data setup time	250	-	100	-	ns
T _{SU;STO}	Setup time for STOP condition	4.0	-	0.6	-	μs
T _{BUF}	Bus free time between a STOP and START condition	4.7	-	1.3	-	μs

4.2. I2C 标准通讯数据协议

4.2.1. I2C 接口通信命令介绍

Address (HEX)	使用说明	访问模式	有效数据长度
0x01	芯片 ID	读	2byte 数据
0x0B	获取所有按键灵敏度参数	读	N byte 数据
0x21	设置单个按键灵敏度参数	写	2byte 数据
0x22	设置多个按键灵敏度参数	写	N byte 数据
0xA8	获取按键信息	读	1-3 byte 数据

4.2.2. 读芯片 ID --0x01

Memory Address	Bytes	bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0x01	Byte0	0xCB							
	Byte1	0x72							

功能:

读取芯片 ID, 当主设备读取触控芯片 ID 时, 需要传输正确的设备地址 (设备地址默认为 0x22, 若需改动可在量产软件中配置)。读到正确的 ID 后说明 I2C 主设备与从设备连接成功。

读数据长度:

2 bytes

备注:

0x72CB 即连续 2 字节 0xCB、0x72。此数据包无校验码字节。

4.2.3. 获取多个按键灵敏度 --0x0b

设备地址+W	Memaddr	设备地址+R	Data0		Data n
0x44	0x0b	0x45	Level PARM0		Level PARMn

说明: 通过此命令读取所有按键灵敏度级数, 默认级数为 8 级。

Level PARMn: 每个按键灵敏度级数, 级数范围 0---48 级。

n: 根据芯片的型号确定, CBM7008X 支持 8 个按键, n=7; CBM7010/7010C 支持 10 个按键, n=9; CBM7021 支持 18 个按键, n=17; CBM7026 支持 18 个按键, n=17。

获取按键的灵敏度是得到全部按键的灵敏度级数，即包括有效按键和无效按键的灵敏度级数。

4.2.4. 设置单个按键灵敏度 --0x21

设备地址+W	Memaddr	Data0	Data1
0x44	0x21	Key NO	Level PARM

说明：通过此命令可以调节单个按键灵敏度级数。

Key NO：按键序号。

CBM7008X 按键序号为 0---7，共 8 个按键。

CBM7010/7010C 按键序号为 0---9，共 10 个按键。

CBM7021 按键序号为 0---17，共 18 个按键。

CBM7026 按键序号为 0---17，共 18 个按键。

Level PARM：灵敏度调节级数，级数范围 0---48 级。

当级数越大按键灵敏度越低，级数越小按键灵敏度越高。

如：调节第一个按键的灵敏度为 20 级时，参数为：Key NO=0x00, Level PARM=0x14。

4.2.5. 设置多个按键灵敏度 --0x22

设备地址+W	Memaddr	Data0	...	Data n
0x44	0x22	Level PARM0	...	Level PARM n

说明：通过此命令可以调节多个按键灵敏度级数。

Level PARMn：每个按键灵敏度调节级数，级数范围 0---48 级。当级数越大按键灵敏度越低，级数越小按键灵敏度越高。

n：根据芯片的型号确定，CBM7008X 支持 8 个按键，n=7；CBM7010/7010C 支持 10 个按键，n=9；CBM7021 支持 18 个按键，n=17；CBM7026 支持 18 个按键，n=17（无需烧录代码）。

SC0（Key0）对应的灵敏度级数为 Level PARM0，SC1（Key1）对应的灵敏度级数为 Level PARM1 ... SCn（Keyn）对应的灵敏度级数为 Level PARMn。

没有使用按键的 Level PARM 设置为最大，即 48。已用的按键按实际状况设置。

例如：假设 CBM7008 使用的 5 个按键分别为 Key0,Key1,Key3,Key4,Key5，灵敏度级数为 17；而 Key2,Key6,Key7 未使用。此时配置参数为：

参数	Level PARM0	Level PARM1	Level PARM2	Level PARM3	Level PARM4	Level PARM5	Level PARM6	Level PARM7
级别	17	17	48	17	17	17	48	48

4.2.6. 读按键信息 --0xA8

设备地址+W	Memaddr	设备地址+R	按键值		checksum
0x44	0xA8	0x45	Byte 0	Byte n	Byte n+1

说明:

- 1、默认按 bit 位返回键值信息。
- 2、bitX=1 表示第 X 个键被按下,当有多个键被按下时,将会有多个 bit 为 1。
bitX=0 表示第 X 个键未按下或释放。
- 3、不同的芯片,支持的按键个数不同,故按键返回的有效数据长度不一致,所以写代码时需要特别注意读取的有效字节数。
- 4、如下表格中 Key0, Key1 ... Keyn 表示对应的按键 0, 按键 1 ... 按键 n。
- 5、按键值通过查询命令方式获取按键值, 查询周期大于 20ms。
- 6、各芯片按键返回值和对应的 Bit 关系, 对应如下:

(1) CBM7008/7008C 8 个按键返回的 bit 对应关系如下:

Memaddr	Bytes	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0xA8	Byte 0	Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	Key0
	Byte 1	checksum							

checksum=Memaddr + Byte 0 的的低 8 位。

(2) CBM7010/7010C 10 个按键返回的 bit 对应关系如下:

Memaddr	Bytes	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0xA8	Byte 0	Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	Key0
	Byte 1	-	-	-	-	-	-	Key9	Key8
	Byte 2	checksum							

checksum=Memaddr + Byte 0+ Byte 1 的的低 8 位。

(3) CBM702x 18 个按键返回的 bit 对应关系如下:

Memaddr	Bytes	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0xA8	Byte 0	Key7	Key6	Key5	Key4	Key3	Key2	Key1	Key0
	Byte 1	Key15	Key14	Key13	Key12	Key11	Key10	Key9	Key8
	Byte 2	-	-	-	-	-	-	Key17	Key16
	Byte 3	checksum							

checksum=Memaddr + Byte 0+ Byte 1+ Byte2 的的低 8 位。

4.3. GPIO 通信接口

GPIO 通信时, 当有按键按下, 按键对应的 GPIO 口输出低电平, 没有按键时默认为高电平, 且支持同时按下多个按键, 如下表所示:

按键 输出	OUT1	OUT2	OUT3	OUTn
K1	0	1	1	—
K2	1	0	1	—
K3	1	1	0	—
K1+K2	0	0	1	—
K2+K3	1	0	0	—
K1+K2+K3	0	0	0	—
Kn	—	—	—	—

说明：

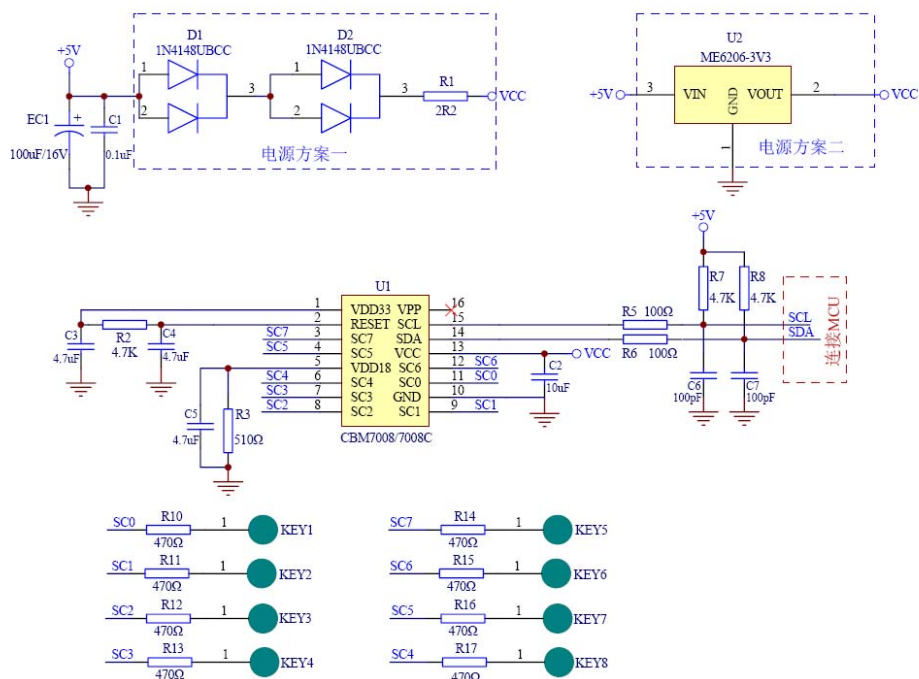
- 1、K1, K2、、、、Kn 表示触摸按键，对应的输出分别为 OUT1, OUT2、、、、OUTn
- 2、“0”表示按键触发；“1”表示按键未触发
- 3、按键和 GPIO 所对应的关系通过量产工具配置即可

5. 硬件设计指南

5.1 参考原理

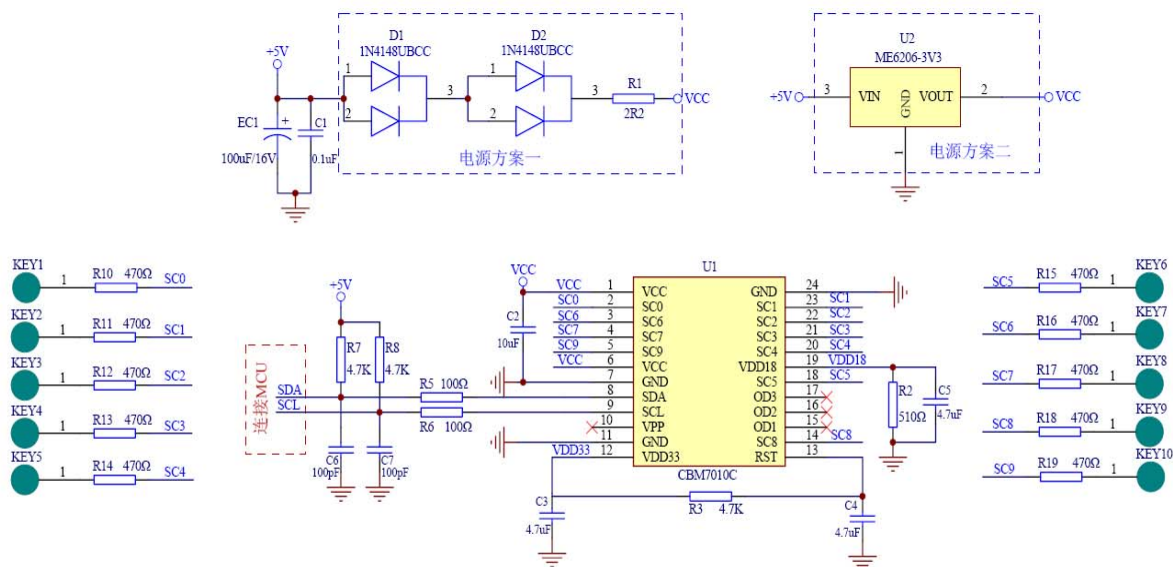
(1) I2C 通信参考原理图

- CBM7008/7008C I2C 通信参考原理图



- *根据按键个数自由选择感应通道，不用的悬空处理即可
- *根据PCB布线方便，SC0-SC7可以任意选择作为按键检测信号
- *若测试环境较恶劣，建议按键输入端预留12pF电容，组成RC滤波电路，可以有效增强抗干扰能力
- *可以任意选择电源方案，若外部供电为3.3V，可以直接给芯片供电

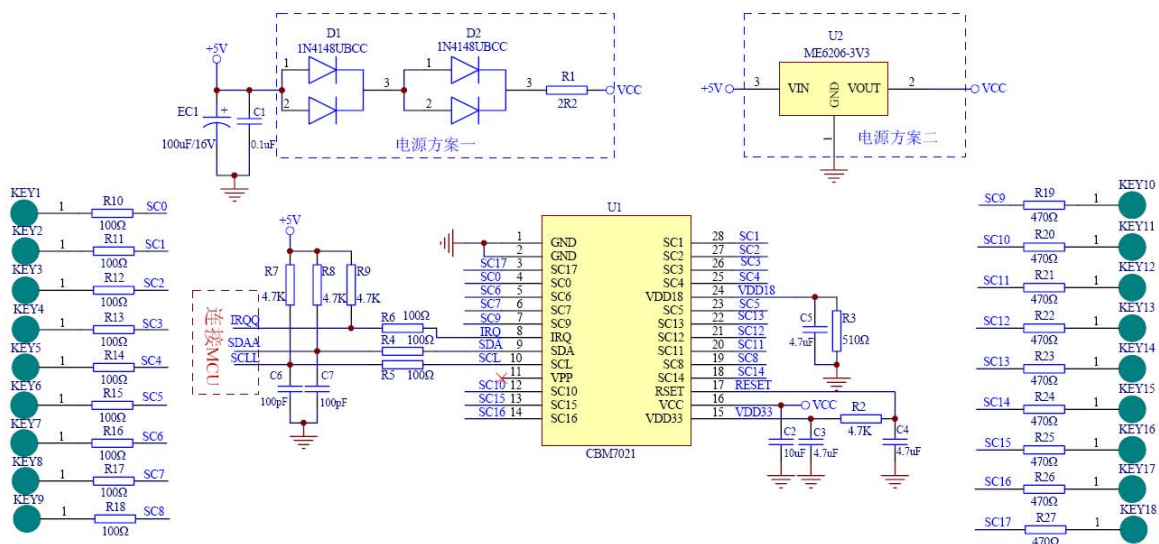
● CBM7010C/7010 I2C 通信参考原理图



- *根据按键个数自由选择感应通道，不用的悬空处理即可
- *根据PCB布线方便，SC0-SC9可以任意选择作为按键检测信号
- *若测试环境较恶劣，建议按键输入端预留12pF电容，组成RC滤波电路，可以有效增强抗干扰能力
- *可以任意选择电源方案，若外部供电为3.3V，可以直接给芯片供电

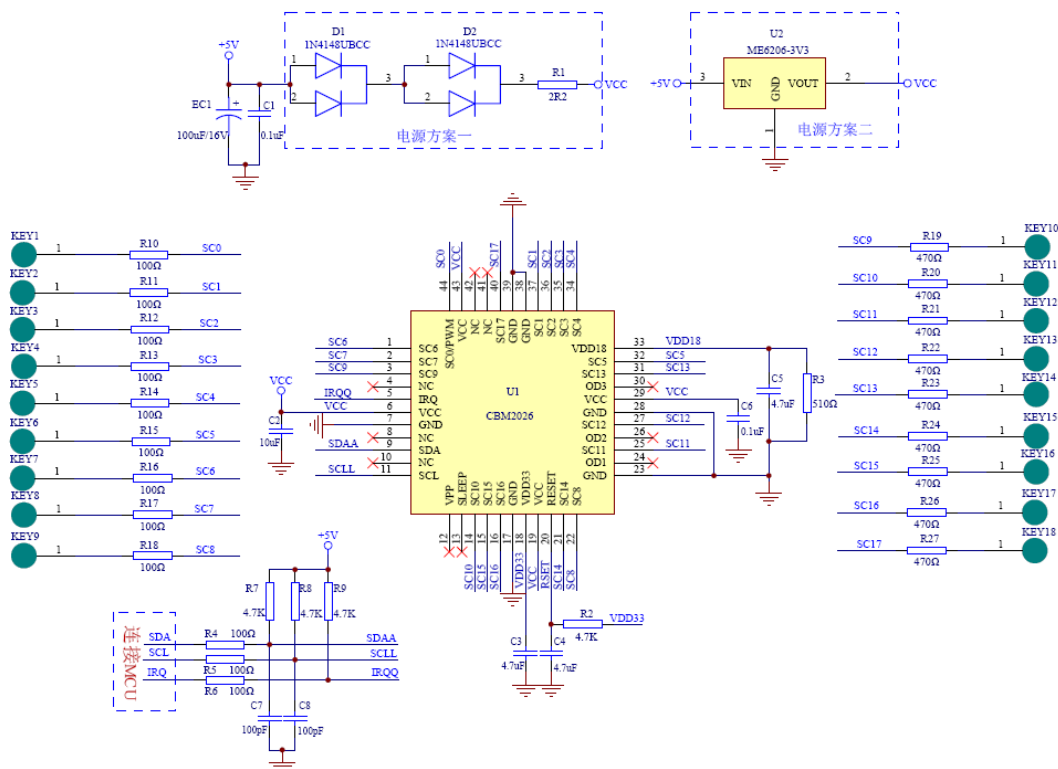
说明：CBM7010 标准原理图同 CBM7010C 比较，仅第 17pin 网络不同。

● CBM7021 I2C 通信参考原理图



- *根据按键个数自由选择感应通道, 不用的悬空处理即可, SC14有复用功能, 不建议优先应用
- *若响应模式为中断响应, R6、R9需要焊接; 若响应模式为I2C查询模式, R6、R9=NC
- *根据PCB布线方便, SC0-SC17可以任意选择作为按键检测信号
- *若测试环境较恶劣, 建议按键输入端预留12pF电容, 组成RC滤波电路, 可以有效增强抗干扰能力
- *可以任意选择电源方案, 若外部供电为3.3V, 可以直接给芯片供电

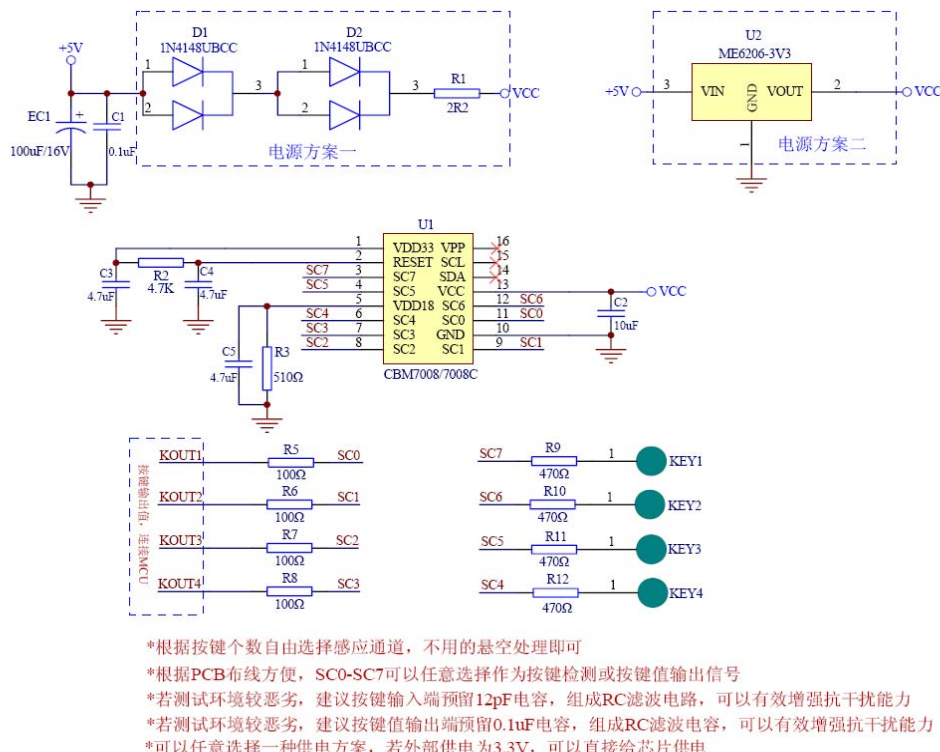
● CBM7026 I2C 通信参考原理图



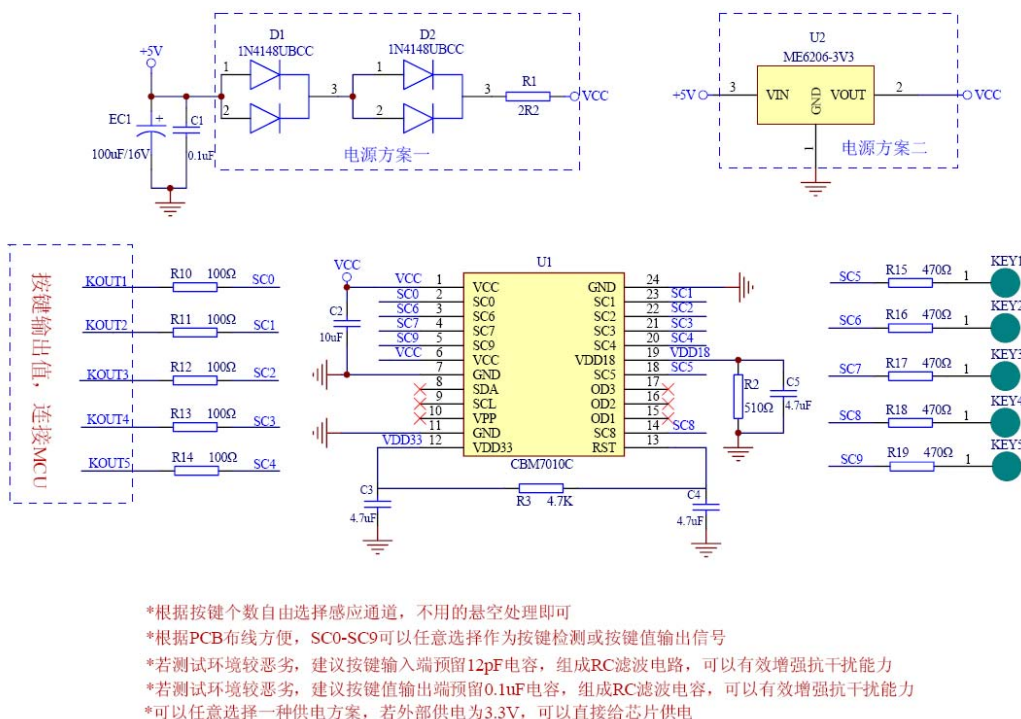
- *根据按键个数自由选择感应通道, 不用的悬空处理即可, SC14有复用功能, 不建议优先考虑
- *若响应模式为中断响应, R6、R9需要焊接; 若响应模式为I2C查询模式, R6、R9=NC
- *根据PCB布线方便, SC0-SC17可以任意选择作为按键检测信号
- *若测试环境较恶劣, 建议按键输入端预留12pF电容, 组成RC滤波电路, 可以有效增强抗干扰能力
- *可以任意选择电源方案, 若外部供电为3.3V, 可以直接给芯片供电

(2)GPIO 通信参考原理图

● CBM7008/7008C GPIO 通信参考原理图

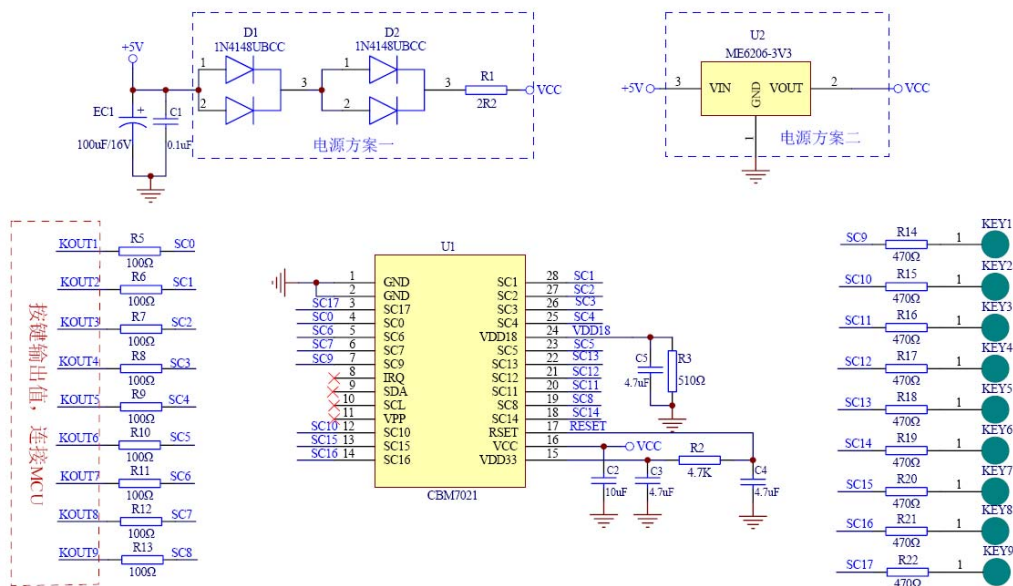


● CBM7010C/7010 GPIO 通信参考原理图



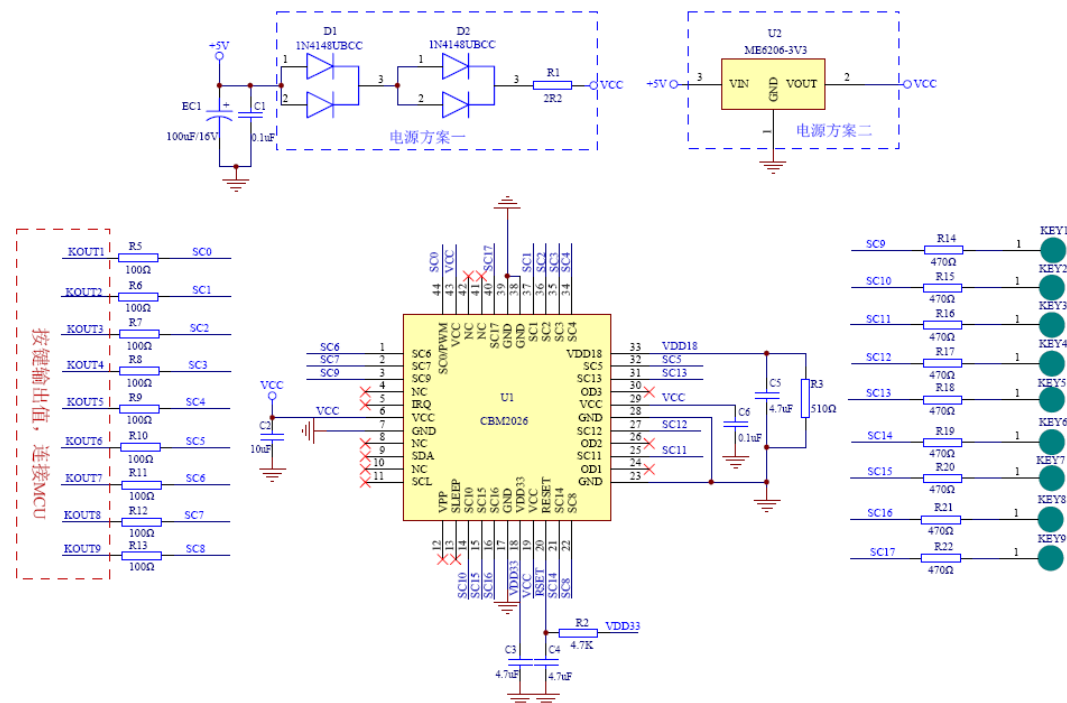
说明：CBM7010 标准原理图同 CBM7010C 比较，仅第 17pin 网络不同。

● CBM7021 GPIO 通信参考原理图



- *根据按键个数自由选择感应通道, 不用的悬空处理即可, SC14有复用, 不建议优先应用
- *根据PCB布线方便, SC0-SC17可以任意选择作为按键检测或按键值输出信号
- *若测试环境较恶劣, 建议按键输入端预留12pF电容, 组成RC滤波电路, 可以有效增强抗干扰能力
- *若测试环境较恶劣, 建议按键值输出端预留0.1uF电容, 组成RC滤波电路, 可以有效增强抗干扰能力
- *可以任意选择一种供电方案, 若外部供电为3.3V, 可以直接给芯片供电

● CBM7026 GPIO 通信参考原理图



- *根据按键个数自由选择感应通道, 不用的悬空处理即可, SC14有复用功能, 不建议优先应用
- *根据PCB布线方便, SC0-SC17可以任意选择作为按键检测或按键值输出信号, 但SC13不能作为按键值输出信号
- *若测试环境较恶劣, 建议按键输入端预留12pF电容, 组成RC滤波电路, 可以有效增强抗干扰能力
- *若测试环境较恶劣, 建议按键值输出端预留0.1uF电容, 组成RC滤波电路, 可以有效增强抗干扰能力
- *可以任意选择一种供电方案, 若外部供电为3.3V, 可以直接给芯片供电

5.2 PCB Layout 设计指南

- (1) 按键感应走线要求 min=6mil, max=18mil, 推荐 10mil
- (2) 按键感应走线避免过孔和跳线进行连接
- (3) 按键感应走线远离电源和高频信号 40mil 以上, 越远越好
- (4) 按键感应走线之间距离 40mil 以上, 间距越宽越好
- (5) 按键周围 80mil 内禁止铺地, 以降低寄生电容, 间距越大越好
- (6) 非弹簧按键, 圆形按键直径推荐 12mm
- (7) 地线要越粗越好

6. 电器特性

6.1. 推荐操作条件

工作温度	-40℃ to +120℃
储存温度	-55℃ to +125℃
AVDH 输入电压范围	2.7V to 5.5V
触摸按键电容检测范围	1pF to 40pF

6.2. 直流参数

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
IDDR	工作时平均电流			20	mA	AVDH = 5V OSC=20MHz
IDDS	IDLE 时平均电流			1	mA	AVDH = 5V
VIL	输入低电平电压			0.3*AVDH	V	2.7V <AVDH<5.5V
VHL	输入高电平电压	0.7*AVDH			V	2.7V < AVDH<5.5V
VOL	输出低电平电压			0.3*AVDH	V	
VOH	输出高电平电压	0.7*AVDH			V	
AR	采样解析度	10	14	16	bits	

6.3. 交流参数

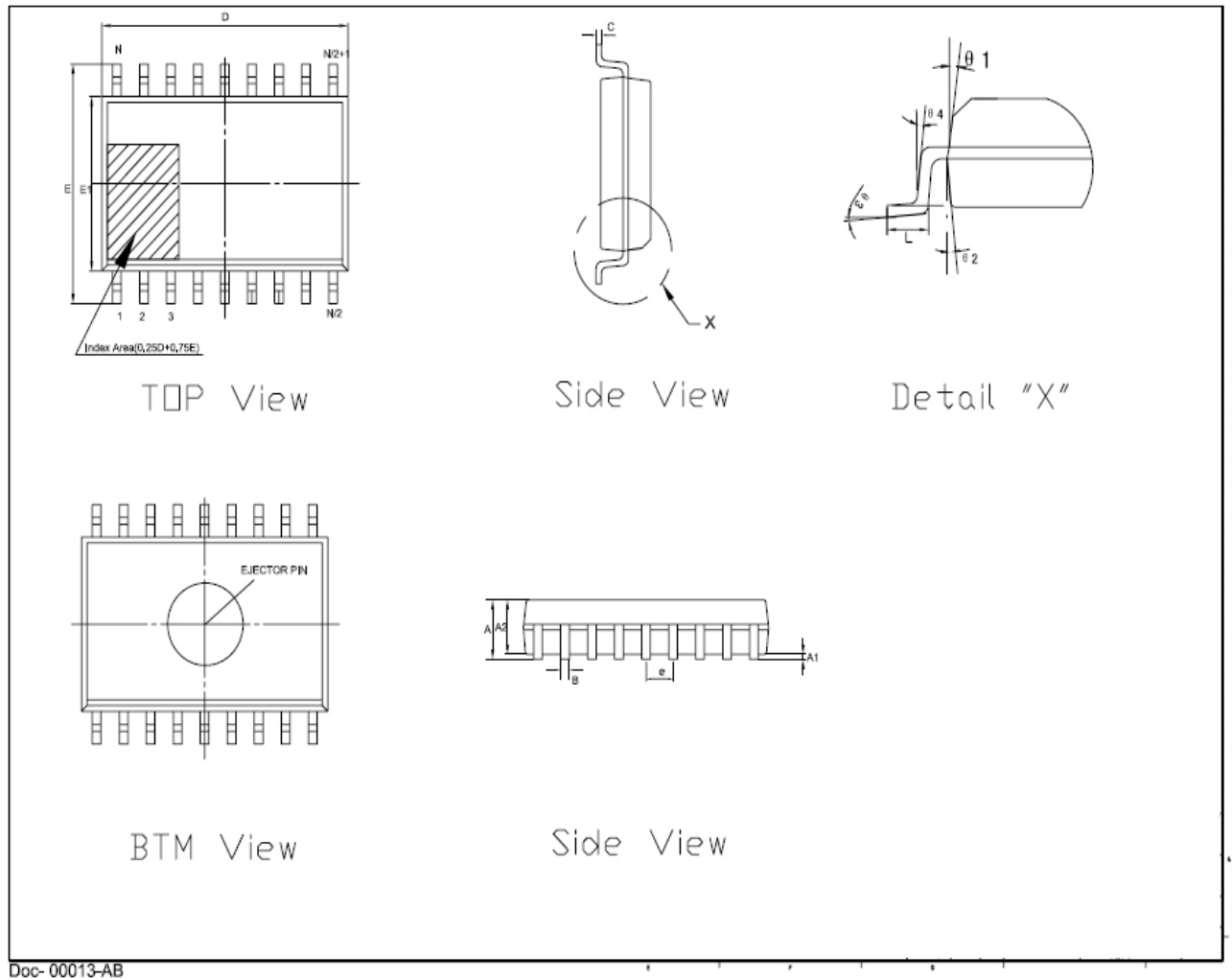
Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
T _{CLK}	Internal oscillator	26.6	28	32.6	MHz	AVDH = 5V
T _{VCLK}	Internal oscillator	36.1	38	41.2	KHz	AVDH = 5V

6.4. 时间参数

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
T _{EXTRST}	外部复位时间		200		us	
T _{POR}	开机启动时间		300		ms	

7.封装外形图

● SOP16/SOP24 封装图



Symbol	符号	QSOP20			QSOP24			QSOP28			SOP3			SOP14			SOP16		
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	总高	1.45		1.80	1.50		1.80	1.50		1.80	1.35		1.70	1.45		1.80	1.40		1.73
A1	站高	0.10		0.25	0.102		0.249	0.102		0.249	0.05		0.20	0.10		0.25	0.05		0.18
A2	塑封体厚	1.35		1.55	1.40		1.55	1.40		1.55	1.30		1.50	1.35		1.55	1.35		1.55
E	跨度	5.80		6.20	5.842		6.198	5.842		6.198	5.80		6.20	5.80		6.20	5.81		6.24
E1	塑封体宽	3.80		4.00	3.86		3.998	3.86		3.998	3.80		4.00	3.80		4.00	3.81		4.04
D	塑封体长	8.55		8.75	8.585		8.738	8.804		8.957	4.80		5.00	8.55		8.75	9.90		10.10
L	脚长	0.44		0.84	0.406		0.889	0.406		0.889	0.40		0.70	0.45		0.65	0.40		0.70
e	脚间距	0.635TYP			0.635TYP			0.635TYP			1.27TYP			1.27TYP			1.27TYP		
B	脚宽度	0.20		0.30	0.20		0.30	0.20		0.30	0.37		0.47	0.33		0.51	0.33		0.46
C	脚厚度	0.2TYP			0.2TYP			0.2TYP			0.2TYP			0.2TYP			0.2TYP		
θ1	脱模斜度	8° TYP			8° TYP			8° TYP			17° TYP			8° TYP			8° TYP		
θ2	脱模斜度	8° TYP			8° TYP			8° TYP			13° TYP			8° TYP			8° TYP		
θ3	脚角度	0°		8°	0°		8°	0°		8°	0°		8°	0°		8°	0°		8°
θ4	成型肩部角度	4° TYP			4° TYP			4° TYP			12° TYP			4° TYP			15° TYP		

Symbol	符号	SOP18			SOP20-2			SOP24			SOP28			SOP32		
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	总高	2.30		2.85	1.85		2.20	2.23		2.58	2.34		2.69	2.24		2.59
A1	站高	0.10		0.25	0.05		0.20	0.10		0.25	0.10		0.25	0.10		0.25
A2	塑封体高	2.20		2.60	1.80		2.00	2.13		2.33	2.24		2.44	2.14		2.34
E	跨度	10.01		10.64	7.60		8.20	9.90		10.5	9.90		10.5	10.2		10.6
E1	塑封体宽	7.37		7.62	5.20		5.40	7.42		7.62	7.42		7.62	7.42		7.62
D	塑封体长	11.35		11.68	12.35		12.55	15.28		15.48	17.83		18.03	20.88		21.08
L	脚长	0.70		0.97	0.30		0.70	0.70		0.90	0.70		0.90	0.55		0.95
e	脚间距	1.27TYP			1.27TYP			1.27TYP			1.27TYP			1.27TYP		
B	脚宽度	0.36		0.51	0.40		0.48	0.496TYP		0.496TYP	0.406TYP		0.406TYP	0.30		0.50
C	脚厚度	0.254TYP			0.2TYP			0.254TYP			0.254TYP			0.254TYP		
θ1	脱模斜度	7° TYP			15° TYP			7° TYP			7° TYP			15° TYP		
θ2	脱模斜度	7° TYP			8° TYP			7° TYP			5° TYP			8° TYP		
θ3	脚角度	0°		8°	0°		10°	0°		8°	0°		8°	0°		8°
θ4	成型肩部角度	10° TYP			5° TYP			10° TYP			10° TYP			14° TYP		

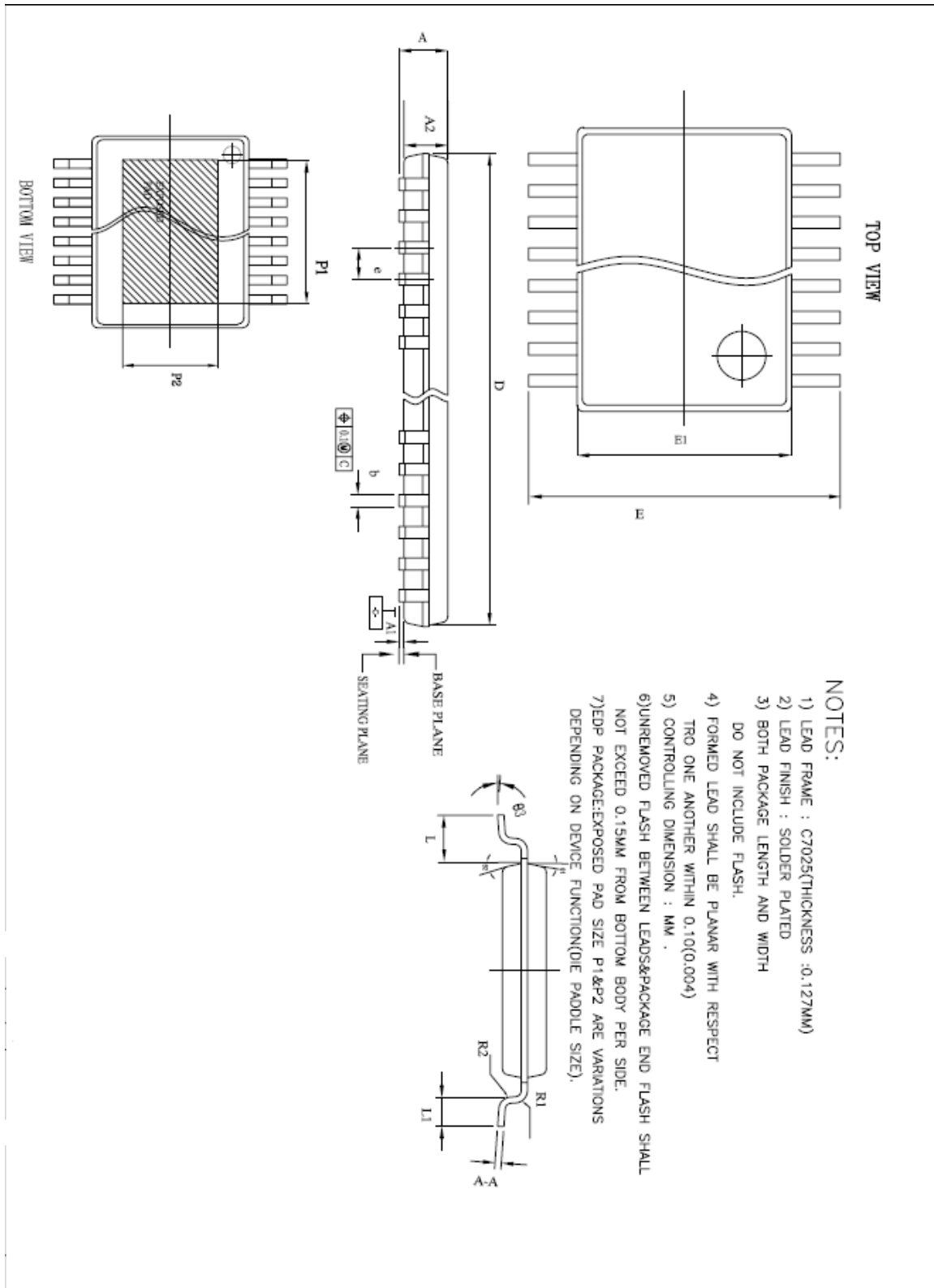
Notes:

- BOTH PACKAGE LENGTH AND WIDTH DO NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.15mm PER END.
- DIMENSIONS IN MILLIMETERS (ANGLES IN DEGREES)
- THE SIZE LABEL OF PACKAGE LENGTH IS THE BOTTOM SIZE
- N IS THE MAXIMUM NUMBER OF TERMINAL POSITIONS FOR THE SPECIFIED PACKAGE LENGTH
- DIMENSION B DOES NOT INCLUDE THE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.10mm TOTAL IN EXCESS OF THE B DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION. THE DAMBAR MAYNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADII OF THE FOOT.
- FOR QSOP24 AND QSOP28 BOTTOM WITHOUT EJECTOR PIN, OTHERS BOTTOM HAVE EJECTOR PIN.

Doc-00013-AB

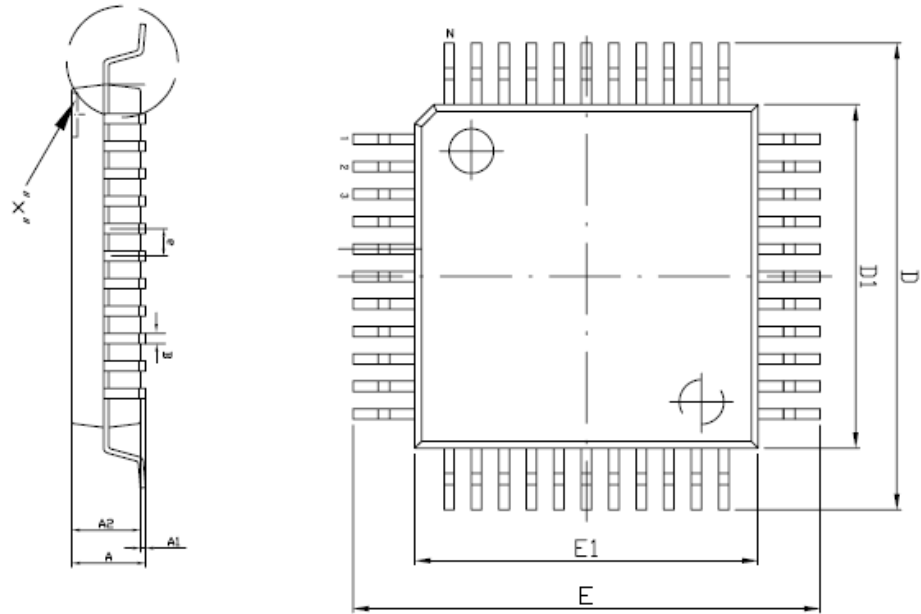
ELECTRONIC VERSIONS ARE UNCONTROLLED EXCEPT WHEN ACCESSSED DIRECTLY FROM THE DOCUMENT REPOSITORY. PRINTED VERSIONS ARE UNCONTROLLED EXCEPT WHEN STAMP "RELEASED IN RED."

● TSSOP28 封装图



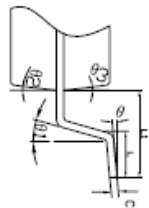
Symbol	符号	TSSOP8LD		TSSOP14/16LD		TSSOP20		TSSOP24LD		TSSOP28LD		TSSOP48	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
A	总高	0.05	1.2	0.05	1.2	0.05	1.2	0.05	1.2	0.05	1.2	0.03	1.2
A1	站高	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15	0.03	0.13
A2	焊盘体高	0.8	1.05	0.8	1.05	0.8	1.05	0.8	1.05	0.8	1.05	0.824	1.024
E	跨度	6.25	6.55	6.25	6.55	6.25	6.55	6.25	6.55	6.25	6.55	7.9	8.3
E1	焊盘体宽	4.3	4.5	4.3	4.5	4.3	4.5	4.3	4.5	4.3	4.5	6	6.2
D	焊盘体长	2.9	3.1	4.9	5.1	6.4	6.6	7.7	7.9	9.6	9.8	12.4	12.6
L	脚长	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L1	脚长	0.45	0.75	0.45	0.75	0.45	0.75	0.45	0.75	0.45	0.75	0.35	0.65
e	脚间距	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.5	0.5
b	脚宽	0.19	0.3	0.19	0.3	0.19	0.3	0.19	0.3	0.19	0.3	0.17	0.27
R1		0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.22TYP	0.22TYP
R2		0.09	0.2	0.09	0.2	0.09	0.2	0.09	0.2	0.09	0.2	0.12	0.22
A-A	脚模斜度	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP
0 1	脚模斜度	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP
0 2	脚模斜度	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP
0 3	引脚角度	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8
Symbol	符号	TSSOP-EP/16LD		TSSOP-20-P		TSSOP-EP/24LD		TSSOP-EP/28LD		TSSOP-EP/14LD			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max		
A	总高	0.05	1.2	0.025	0.102	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15		
A1	站高	0.05	0.15	0.025	0.102	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15		
A2	焊盘体高	0.8	1.05	0.8	1.05	0.8	1.05	0.8	1.05	0.8	1.05		
E	跨度	6.25	6.55	6.25	6.55	6.25	6.55	6.25	6.55	6.25	6.55		
E1	焊盘体宽	4.3	4.5	4.3	4.5	4.3	4.5	4.3	4.5	4.3	4.5		
D	焊盘体长	4.9	5.1	6.4	6.6	7.7	7.9	9.6	9.8	4.9	5.1		
P1	焊盘片长	3.56	3.76	4.1	4.3	5.4	5.6	5.8	6	3.46	3.66		
P2	焊盘片宽	2.65	2.84	2.9	3.1	2.9	3.1	2.9	3.1	2.95	3.15		
Pad Size	小焊片大小	3.0*3.5 (120*140)		3.0*4.2 (18*165)		3*5.5 (18*217)		3.0*5.9 (18*232)		3.0*3.5 (120*140)			
L	脚长	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
L1	脚长	0.45	0.75	0.45	0.75	0.45	0.75	0.45	0.75	0.45	0.75		
e	脚间距	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65		
b	脚宽	0.19	0.3	0.19	0.3	0.19	0.3	0.19	0.3	0.19	0.3		
R1		0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP	0.15TYP		
R2		0.09	0.2	0.09	0.2	0.09	0.2	0.09	0.2	0.09	0.2		
A-A	脚模斜度	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP		
0 1	脚模斜度	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP		
0 2	脚模斜度	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP	12° TYP		
0 3	引脚角度	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8		

● QFP44 封装图



Notes:

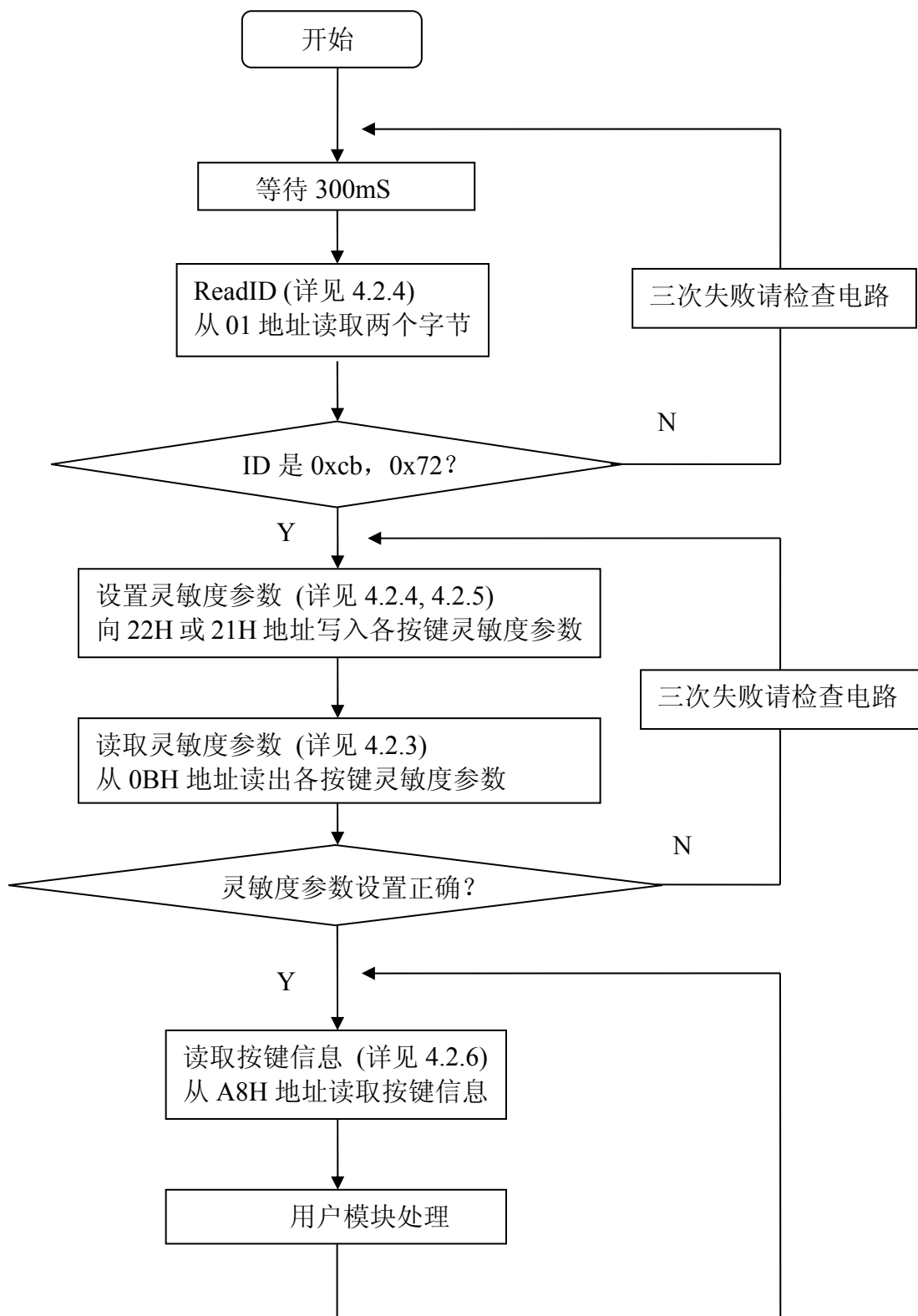
1. BOTH PACKAGE LENGTH AND WIDTH DO NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.15mm PER END.
2. DIMENSIONS IN MILLIMETERS (ANGLES IN DEGREES)
3. THE SIZE LABEL OF PACKAGE LENGTH IS THE BOTTOM SIZE
4. N IS THE MAXIMUM NUMBER OF TERMINAL POSITIONS FOR THE SPECIFIED PACKAGE LENGTH
5. DIMENSION B DOES NOT INCLUDE THE DAMBAR PROTRUSION, ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.10mm TOTAL IN EXCESS OF THE B DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION. THE DAMBAR MAYNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OF THE FOOT.



DETAIL X

Symbol	符号	QFP44-1 (短脚)			QFP44 (长脚)			LQFP64			LQFP100			LQFP128			TQFP48		
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	总高	1.95		2.30	1.95		2.30	1.40		1.60	1.40		1.60	1.40		1.60	0.95		1.20
A1	站高	0.05		0.20	0.05		0.20	0.05		0.15	0.05		0.15	0.05		0.15	0.05		0.15
A2	塑封体厚	1.90		2.10	1.90		2.10	1.35		1.45	1.35		1.45	1.35		1.45	0.90		1.05
B	脚宽	0.30		0.38	0.30		0.38	0.17		0.25	0.17		0.27	0.12		0.24	0.15		0.25
C	脚厚	0.11		0.23	0.11		0.23	0.09		0.18	0.09		0.18	0.09		0.18	0.09		0.20
D	跨度	12.90		13.50	13.20		14.00	11.80		12.20	15.80		16.20	15.80		16.20	8.80		9.20
D1	塑封体长	9.90		10.10	9.90		10.10	9.90		10.10	13.90		14.10	13.90		14.10	6.85		7.05
E	跨度	12.90		13.50	13.20		14.00	11.80		12.20	15.80		16.20	15.80		16.20	8.80		9.20
E1	塑封体宽	9.90		10.10	9.90		10.10	9.90		10.10	13.90		14.10	13.90		14.10	6.85		7.05
e	脚间距	0.8TYP			0.8TYP			0.5TYP			0.5TYP			0.4TYP			0.5TYP		
L	脚长	0.60		1.00	0.60		1.00	0.45		0.60	0.45		0.70	0.45		0.70	0.45		0.75
L1	脚尖到PKG间距	1.6TYP			1.8TYP			0.90		1.10	0.90		1.10	0.90		1.10	0.85		1.15
θ	脚角度	0°~7°			0°~7°			0°~7°			0°~7°			0°~5°			0°~7°		
θ1	肩角度	20° TYP			20° TYP			4° TYP			4° TYP			4° TYP			7° TYP		
θ2	上模脱模	8° TYP			3° TYP			12° TYP			12° TYP			12° TYP			12° TYP		
θ3	下模脱模	8° TYP			3° TYP			12° TYP			12° TYP			12° TYP			12° TYP		

附录一：
用户操作 CBM70xx 程序设计



附录二:

I2c 主程序（三星单片机）示例:

```
#define      SCL_L_1()      (BitClr(P4,BIT5)) //P4.5
#define      SCL_H_1()      (BitSet(P4,BIT5)) //P4.6
#define      SDA_L_1()      (BitClr(P4,BIT6))
#define      SDA_H_1()      (BitSet(P4,BIT6))
#define      SDA_TST_1      (BitTst(P4,BIT6))
#define      SDA_IN_1()      (P4CONH = 0x1a)
#define      SDA_OUT_1()     (P4CONH = 0x2a)

#define      get_ack         1
#define      send_ack        2
#define      send_nack       3

void delay_5us(void)
{
    NOP();NOP();NOP();NOP();NOP();
}
void init_i2c(void)
{
    //need init sck out
    SDA_OUT_1();
    SCL_H_1();
    delay_5us();
    SDA_H_1();
    delay_5us();
}
/*=====
name:      start_i2c
description: i2c start status
input:     no
output:    no
=====*/

void start_i2c(void)
{
    SDA_H_1();
    delay_5us();
    SCL_H_1();
    delay_5us();
    SDA_L_1();
    delay_5us();
    SCL_L_1();
}
/*=====
name:      stop_i2c
description: i2c stop status
```

```

input:      no
output:     no
=====*/
void stop_i2c(void)
{
    SCL_L_1();
    delay_5us();
    SDA_L_1();
    delay_5us();
    SCL_H_1();
    delay_5us();
    SDA_H_1();
    delay_5us();
}
/*=====
name:      ack_i2c
description: i2c ack/nack status
input:     ack_mode
output:    temp
=====*/
uchar ack_i2c(uchar ack_mode)      //应答
{
    uchar temp ,i;
    temp = 0;
    if (ack_mode == get_ack)
    {
        SCL_L_1();
        //delay_5us();
        SDA_IN_1();
        delay_5us();
        SCL_H_1();
        while((SDA_TST_1)&&(i<5))    i++;
        if (SDA_TST_1==1)    temp = 1;
        delay_5us();
        SCL_L_1();
        delay_5us();
    }
    else if (ack_mode == send_ack)
    {
        SCL_L_1();
        SDA_L_1();
        delay_5us();
        SCL_H_1();
        delay_5us();
    }
    else if (ack_mode == send_nack)

```

```

    {
        SCL_L_1();
        SDA_H_1();
        delay_5us();
        SCL_H_1();
        delay_5us();
    }
    SDA_OUT_1();
    return temp;
}
/*=====
name:          send_byte
description: i2c sent 1 byte
input:         byte
output:        no
=====*/

void send_byte(uchar byte)          //发送字节
{
    uchar bit_count,data;
    data=byte;
    for(bit_count=0;bit_count<8;bit_count++)
    {
        SCL_L_1();
        SDA_OUT_1();
        //delay_5us();
        if(data&0x80) SDA_H_1();
        else SDA_L_1();
        data = data<<1;
        delay_5us();
        SCL_H_1();
        delay_5us();
    }
}
/*=====
name:          receive_byte
description: i2c sent 1 byte
input:         no
output:        unsigned char retc
=====*/

uchar receive_byte(void)            //接收字节
{
    uchar retc;
    uchar bit_count;
    retc=0;
    SCL_L_1();
    //delay_5us();

```

```

SDA_IN_1();
delay_5us();
for(bit_count=0;bit_count<8;bit_count++)
{
    SCL_H_1();
    NOP();
    //delay_5us();
    retc<=<=1;
    if (SDA_TST_1)    retc|=0x01;
    delay_5us();
    SCL_L_1();
    delay_5us();
}
SDA_H_1();
SDA_OUT_1();
//delay_5us();
return(retc);
}
/*=====
name:      read_ID
description:i2c read ID
input:     no
output:    unsigned char
=====*/

uchar read_ID(void)
{
    WORD r_id;
    r_key_buf1=0x00;           //全局变量
    r_key_buf2=0x00;           //全局变量    存放按键值
    uchar device_addr=0x22;
    uchar ret;
    start_i2c();
    send_byte(device_addr<<1);    //设备地址命令
    ack_i2c(get_ack);
    send_byte(1);                 //01:读 ID 的命令
    ack_i2c(get_ack);
    stop_i2c();
    start_i2c();
    send_byte((device_addr<<1)+1); //设备地址命令+读使能
    ack_i2c(get_ack);

    r_id.byte.hi= receive_byte(); //第一个 byte=0xcb
    ack_i2c(send_ack);
    r_id.byte.lo = receive_byte(); //第二个 byte=0x72
    ack_i2c(send_nack);           //最后一个 byte 返回 nack。
}

```

```

stop_i2c();

if(r_id.word==0xcb72)
    ret=0;
else
    ret=1;

return ret;
}

/*=====
name:      read_key
description:i2c read key （流程参考代码）
input:     no
output:
note:      如果使用 7026/7021/7010 使用此函数，返回 2 个 byte 的有效值。
=====*/

void read_key(void)
{
    uchar    buffer1,buffer2,buffer3; //临时变量
    uchar    device_addr=0x22;        //设备地址
    uchar    memory_addr=0xa8;        //memory 地址
    r_key_buf1=0x00;                  //全局变量
    r_key_buf2=0x00;                  //全局变量    存放按键值
    reset_count=0x00;                //全局变量    存放复位信息
    start_i2c();
    send_byte(device_addr<<1);        //发送设备地址
    if(1 == ack_i2c(get_ack))         //获取 ACK 信号，如是 NACK 则退出。
    {
        stop_i2c();
        return;
    }
    send_byte(memory_addr);           //发送 memory 地址
    ack_i2c(get_ack);
    stop_i2c();
    start_i2c();
    send_byte((device_addr<<1)+1);    //发送设备地址与读数据位
    ack_i2c(get_ack)

    buffer1= receive_byte();          //读取第一个 byte 数据
    ack_i2c(send_ack);
    buffer2 = receive_byte();          //读取第二个 byte 数据 ，注意 7008 时此字节不读
    ack_i2c(send_ack);
    buffer3 = receive_byte();          //读取第三个 byte 校验码数据
    ack_i2c(send_nack);               //最后一个 byte 返回 NACK。
}

```

```
stop_i2c();
if(buffer3==((buffer1+buffer2+0xa8)&0xff)) //校验数据包是否正确，如果正确
则把数据赋给全局 buff，校验不正确或读数据异常全局 buff 为 0;
{
    r_key_buf1=buffer1;
    r_key_buf2=buffer2;           //正常情况下将临时 buff 的键值赋给 key_buf1，
做后续处理使用。
    reset_event=0;               //正常情况下此计数为 0;
}
return;
}
```

版本记录:

文档版本	更新日期	更新内容	修改人
V1.01	2014-08-14	初始版本	Touch Sensor Group
V1.02	2014-08-25	芯片 ID 号	Touch Sensor Group