

GT9110P

单芯片带手写笔 10 点电容触控芯片

Rev.04——2014 年 03 月 14 日

===== 免责声明 =====

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。GOODIX对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。GOODIX对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。未经GOODIX书面批准，不得将GOODIX的产品用作生命维持系统中的关键组件。在GOODIX知识产权保护下，不得暗中以其他方式转让任何许可证。

目录

1. 概述.....	4
2. 产品特点.....	4
2.1. GT9110P.....	4
2.2. GT930.....	5
3. 芯片原理图.....	6
4. 管脚定义.....	6
4.1. GT9110P.....	6
4.2. GT930.....	7
5. 传感器设计.....	9
5.1. 感应通道排布.....	9
5.2. 驱动通道排布.....	9
5.3. 传感器设计参数要求.....	9
6. I ² C 通讯.....	11
6.1. I ² C 通讯.....	11
a) 数据传输.....	13
b) 对 GT9110P 写操作.....	13
c) 对 GT9110P 读操作.....	13
6.2. GT9110P 的寄存器信息.....	14
a) 实时命令.....	14
b) 配置信息.....	14
c) 坐标信息.....	18
7. 工作模式.....	21
7.1. GT9110P 工作模式.....	21
7.2. 各模式说明.....	22
a) Finger + Stylus Mode.....	22
b) Green Mode.....	22
c) Finger Mode.....	23
d) Stylus Mode.....	23
e) Sleep Mode.....	23
7.3. GT930 工作模式.....	24
a) Normal Mode.....	24
b) Green Mode.....	24
c) Sleep Mode.....	24
7.4. 中断触发方式.....	24
7.5. 自动校准.....	24
a) 初始化校准.....	24
b) 自动温漂补偿.....	24
7.6. 固化配置功能.....	25
7.7. 跳频功能.....	25
8. 参考电路图.....	26
8.1. GT9110P 参考电路图.....	26
8.2. GT930 参考电路图.....	26

9.	电气特性.....	29
9.1.	GT9110P 电气特性.....	29
a)	极限电气参数.....	29
b)	推荐工作条件.....	29
c)	AC 特性.....	29
d)	DC 特性.....	29
9.2.	GT930 电气特性.....	30
a)	最大额定值.....	30
b)	标准工作条件.....	30
10.	产品封装.....	31
10.1.	GT9110P 封装.....	31
10.2.	GT930 封装.....	32
11.	版本记录.....	34

1. 概述

GT9110P 是专为平板电脑设计的新一代单芯片 10 点电容触控方案，多达 42 个驱动通道和 30 个感应通道，实现平板电脑的高精度 touch。

与 GT9110P 相配合的电容屏专用电容笔控制芯片 GT930，采用压敏电阻检测压力方式，可实现电容屏上笔写的精细操作，能够增加用户体验。

2. 产品特点

2.1. GT9110P

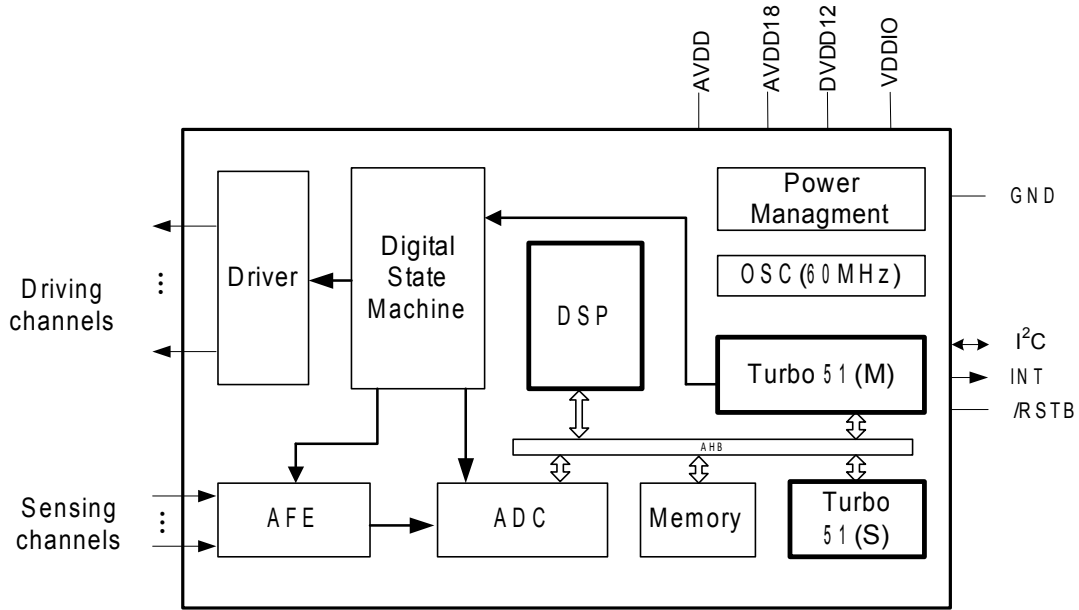
- ◇ 内置电容检测电路及高性能 MPU
 - 触摸扫描频率：100Hz
 - 10 点触控，触摸点坐标实时输出
 - 统一软件版本适用于多种尺寸的电容屏
 - 单电源供电，内置 1.8V LDO
 - Flash 工艺制程，支持在线烧录
- ◇ 电容屏传感器
 - 检测通道：42(驱动通道)*30(感应通道)
 - 电容屏尺寸范围：8.9"~12.1"
 - 同时支持 ITO 玻璃和 ITO Film
 - CoverLens 厚度支持：0.7mm \leq Glass \leq 2mm；0.5mm \leq PMMA \leq 1.2mm
 - 内置跳频功能
- ◇ 环境适应性能
 - 初始化自动校准
 - 自动温漂补偿
 - 工作温度：-40℃~+85℃，湿度： \leq 95%RH
 - 储存温度：-60℃~+125℃，湿度： \leq 95%RH
- ◇ 通讯接口
 - 标准 I²C 通讯接口
 - 从设备工作模式
 - 支持 1.8V~3.3V 接口电平
- ◇ 响应时间
 - Green mode: 40ms
 - Sleep mode: 200ms
 - Initialization: 200ms

- ◇ 电源电压：
 - 单电源供电：2.8V~3.3V
- ◇ 电源纹波：
 - $V_{pp} \leq 50\text{mV}$
- ◇ 封装：88 pins, 10mm*10mm QFN_0.4P
- ◇ 应用开发支持工具
 - 触摸屏模组参数侦测及配置参数自动生成
 - 触摸屏模组性能综合测试工具
 - 模组量产测试工具
 - 主控软件开发参考驱动代码及文档指导

2.2. GT930

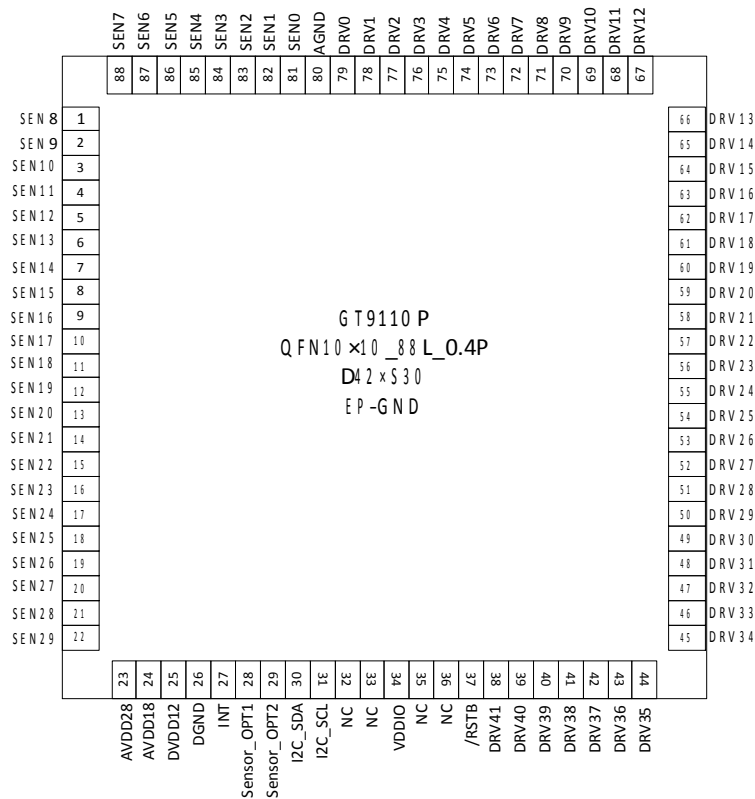
- ◇ 电阻式压力传感器
 - 256 级压力感应
 - 通过笔尖与屏通信传入触摸屏 IC
- ◇ 支持 2 个按键
 - 可根据需求自定义按键功能
- ◇ 3 个通信频率可选
 - 通过切换频率按键，可在 666k、500k、400k 三个频率中选择一个与 GT9110P 进行通信
- ◇ 低功耗特点
 - 系统 normal 模式耗电典型值为 502uA(9.6mm 笔输入电池电压为 1.5V)
 - 系统 sleep 模式耗电典型值仅为 40uA(9.6mm 笔输入电池电压为 1.5V)
 - 系统 normal 模式耗电典型值为 300uA(5.4mm 笔输入超级锂电电压为 2-2.4V)
 - 系统 sleep 模式耗电典型值仅为 10uA(5.4mm 笔输入超级锂电电压为 2-2.4V)
- ◇ 供电电压
 - GT930 工作电压为 1.8V-3.6V，典型值 2V
 - 两种供电方式：单电池供电；超级电容供电。
- ◇ 封装 8pins DFN 3*3*0.9mm

3. 芯片原理图



4. 管脚定义

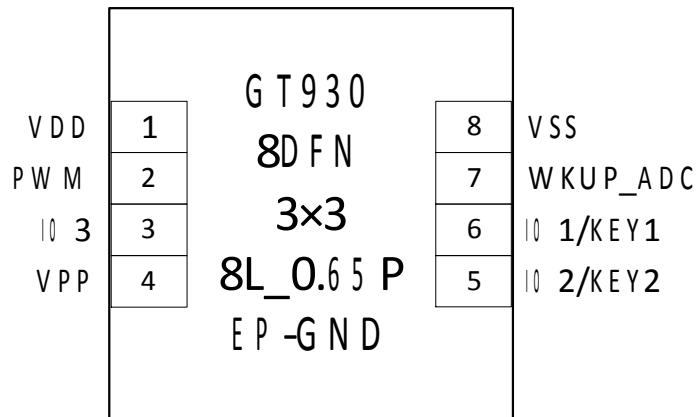
4.1. GT9110P



管脚号.	名称	功能描述	备注
------	----	------	----

1~22	SENS8~SENS29	触摸模拟信号输入	
23	AVDD28	模拟电源正	接 2.2uF 滤波电容
24	AVDD18		接 2.2uF 滤波电容
25	DVDD12		接 2.2uF 滤波电容
26	DGND	数字信号地	
27	INT	中断信号	边沿触发寄存器可设
28	Sensor_OPT1	模组识别口	
29	Sensor_OPT2	模组识别口 (备选)	需外部下拉
30	I2C_SDA	I ² C 数据信号	
31	I2C_SCL	I ² C 时钟信号	
32~33	NC		
34	VDDIO	GPIO 电平控制	接 2.2uF 滤波电容 悬空: 1.8V 接 AVDD: AVDD
35~36	NC		
37	/RSTB	系统复位脚	需外部 10K 上拉, 拉低 复位
38~79	DRV41~DRV0	驱动信号输出	
80	AGND	模拟电源地	
81~88	SEN0~SEN7	触摸模拟信号输入	

4.2. GT930



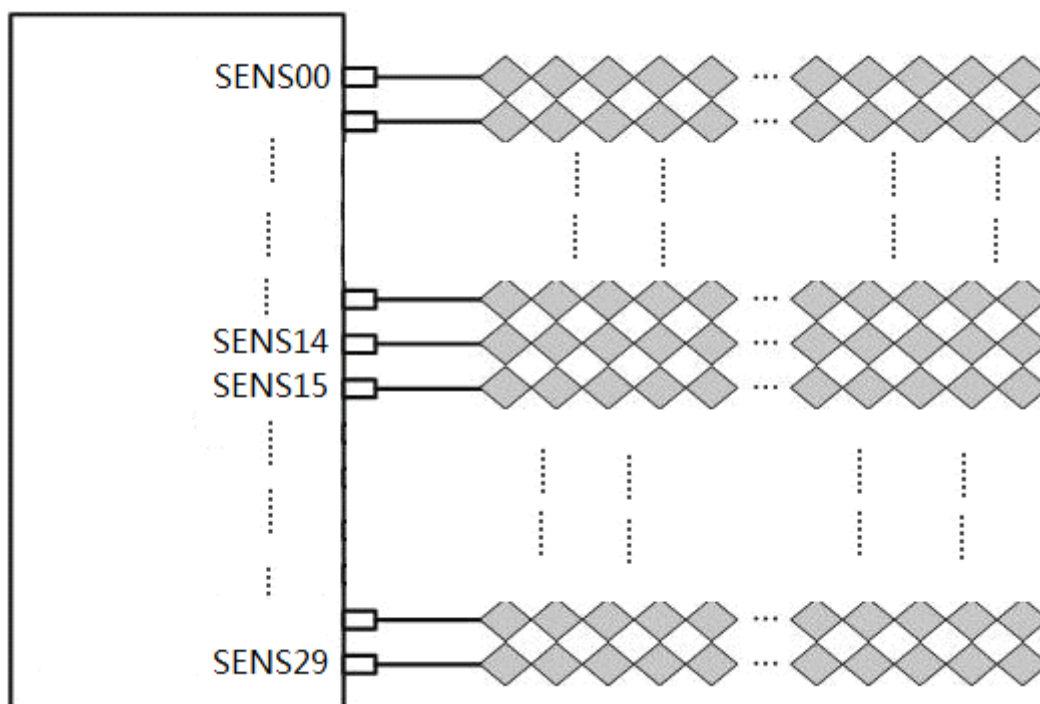
Pin	Name	功能描述	备注
1	VDD	电源电压 1.8-3.6V	
2	PWM	PWM 输出	内部上拉
3	IO3	压力 sensor 驱动	内部上拉
4	VPP	调频按键	内部上拉
5	IO2/KEY2	按键输入	内部上拉
6	IO1/KEY1	按键输入	内部上拉
7	WKUP_ADC	压力检测输入	内部上拉
8	VSS	电源地	

5. 传感器设计

5.1. 感应通道排布

SENS0~SENS29 是 30 个电容检测输入通道，直接与触摸屏模组的 30 个感应 ITO 通道相连。模组上感应 ITO 通道按照顺序或逆序依次连接至芯片的 SENS0 至 SENS29。若 ITO 通道少于芯片检测通道，请按照《通道选择器》来选择通道。

- 排布方式示例：感应 ITO 通道按照顺序接入芯片的 SENS0 至 SENS29



5.2. 驱动通道排布

DRV0~DRV41 是 42 个电容检测驱动信号输出通道，直接与触摸屏模组的 42 个 ITO 驱动通道相连。驱动线请按照《通道选择器》来选择通道和排布通道，在确定排布方式后，需配置 GT9110P 芯片的相关寄存器来保证各驱动通道的逻辑位置关系与物理位置关系一致，以使输出坐标与物理坐标匹配。

Sensor 设计的更细规则，请参考具体 layout 指南。

5.3. 传感器设计参数要求

DITO

汇顶科技机密信息
未经许可不得转载

	GT9110P
驱动通道走线阻抗	$\leq 3K\Omega$
驱动通道阻抗	$\leq 10K\Omega$
感应通道走线阻抗	$\leq 10K\Omega$
感应通道阻抗	$\leq 40K\Omega$
节点电容	$\leq 4pF$

SITO

	GT9110P
驱动通道走线阻抗	$\leq 3K\Omega$
驱动通道阻抗	$\leq 10K\Omega$
感应通道走线阻抗	$\leq 10K\Omega$
感应通道阻抗	$\leq 10K\Omega$
节点电容	$\leq 4pF$

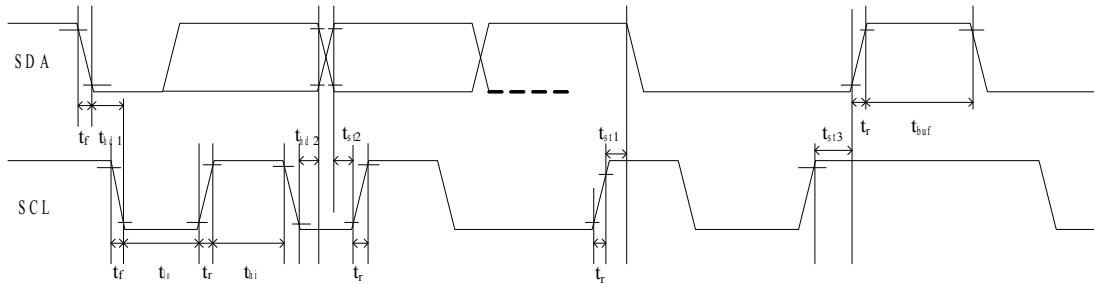
通道走线采用金属走线时，由于工艺控制等原因会导致部分走线被氧化，阻抗变大，导致各通道走线存在差异；当采用 ITO 材料走线时，虽然设计时会尽力通过长度、宽度匹配使得各通道走线一致，但还是会存在不同程度的差异。为保证整屏数据一致性和均匀性，需要控制走线阻抗符合上表要求。

另外，驱动走线与感应走线相邻且平行时，需在两者间插入地线，且地线宽度至少为通道走线宽度的两倍，最小不得小于 0.2mm。

6. I²C 通讯

6.1. I²C 通讯

GT9110P 提供标准的 I²C 通讯接口，由 SCL 和 SDA 与主 CPU 进行通讯。在系统中 GT9110P 始终作为从设备，所有通讯都是由主 CPU 发起，建议通讯速度为 400Kbps 或以下。其支持的 I²C 硬件电路支持时序如下：



测试条件 1：1.8V 通讯接口，400Kbps 通讯速度，上拉电阻 2K

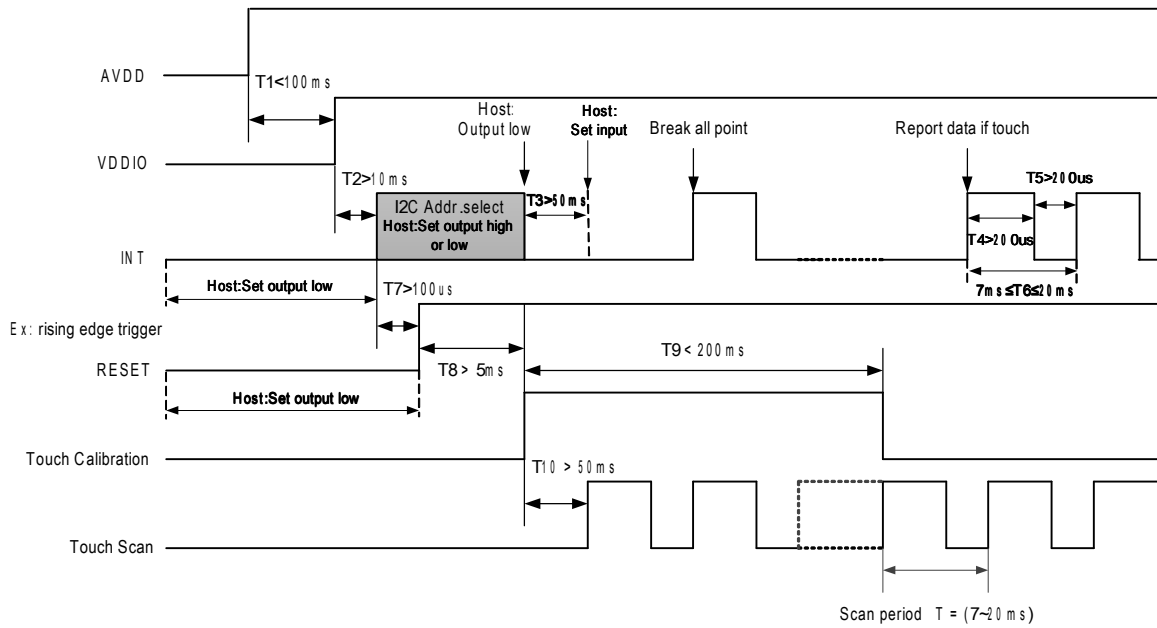
Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit
SCL low period	t_{lo}	1.3	-	US
SCL high period	t_{hi}	0.6	-	US
SCL setup time for START condition	t_{st1}	0.6	-	US
SCL setup time for STOP condition	t_{st3}	0.6	-	US
SCL hold time for START condition	t_{hd1}	0.6	-	US
SDA setup time	t_{st2}	0.1	-	US
SDA hold time	t_{hd2}	0	-	US

测试条件 2：3.3V 通讯接口，400Kbps 通讯速度，上拉电阻 2K

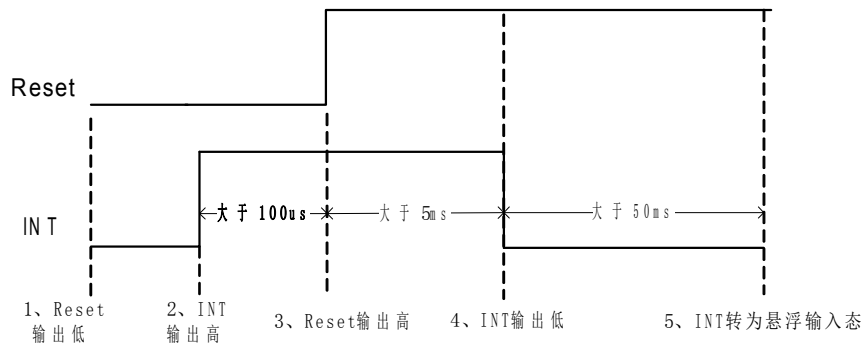
Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit
SCL low period	t_{lo}	1.3	-	US
SCL high period	t_{hi}	0.6	-	US
SCL setup time for START condition	t_{st1}	0.6	-	US
SCL setup time for STOP condition	t_{st3}	0.6	-	US
SCL hold time for START condition	t_{hd1}	0.6	-	US
SDA setup time	t_{st2}	0.1	-	US
SDA hold time	t_{hd2}	0	-	US

GT9110P 的 I²C 从设备地址有两组，分别为 0xBA/0xBB 和 0x28/0x29。主控在上电初始化时控制 Reset 和 INT 口状态进行设定，设定方法及时序图如下：

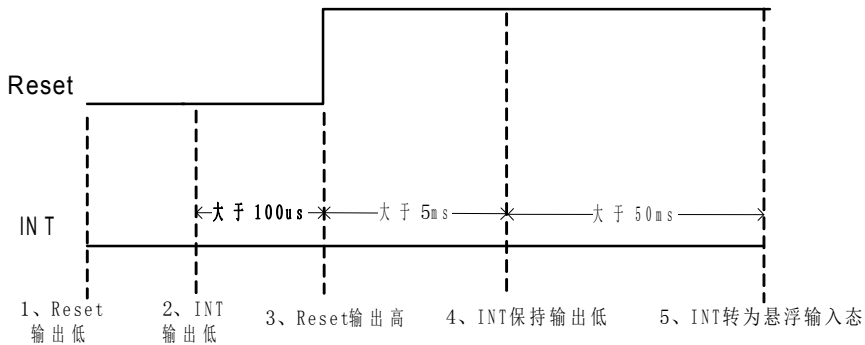
上电时序图：



设定地址为 **0x28/0x29** 的时序:



设定地址为 **0xBA/0xBB** 的时序:



a) 数据传输

(以设备地址为 0xBA/0xBB 为例)

通讯总是由主 CPU 发起，有效的起始信号为：在 SCL 保持为“1”时，SDA 上发生由“1”到“0”的跳变。地址信息或数据流均在起始信号之后传输。

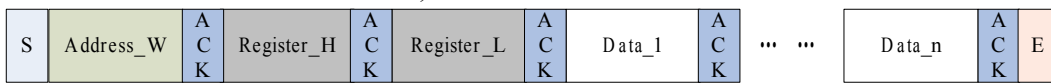
所有连接在 I2C 总线上的从设备，都要检测总线上起始信号之后所发送的 8 位地址信息，并做出正确反应。在收到与自己相匹配的地址信息时，GT9110P 在第 9 个时钟周期，将 SDA 改为输出口，并置“0”，作为应答信号。若收到不与自己匹配的地址信息，即非 0xBA 或 0xBB，GT9110P 将保持闲置状态。

SDA 口上的数据按 9 个时钟周期串行发送 9 位数据：8 位有效数据+1 位接收方发送的应答信号 ACK 或非应答信号 NACK。数据传输在 SCL 为“1”时有效。

当通讯完成时，由主 CPU 发送停止信号。停止信号是当 SCL 为“1”时，SDA 状态由“0”到“1”的跳变。

b) 对 GT9110P 写操作

(以设备地址为 0xBA/0xBB 为例)



写操作时序图

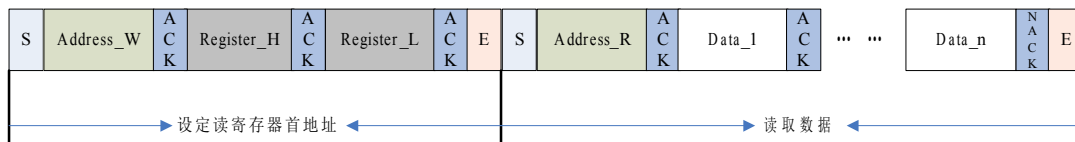
上图为 CPU 对 GT9110P 进行的写操作流程。首先 CPU 产生一个起始信号，然后发送地址信息及读写位信息“0”表示写操作:0xBA。

在收到应答后，主 CPU 发送寄存器的 16 位地址，随后是 8 位要写入到寄存器的数据内容。

GT9110P 寄存器的地址指针会在写操作后自动加 1，所以当主 CPU 需要对连续地址的寄存器进行写操作时，可以在一次写操作中连续写入。写操作完成，主 CPU 发送停止信号结束当前写操作。

c) 对 GT9110P 读操作

(以设备地址为 0xBA/0xBB 为例)



读操作时序图

上图为 CPU 对 GT9110P 进行的读操作流程。首先 CPU 产生一个起始信号，然后发送设备地址信息及读写位信息“0”表示写操作: 0xBA。

在收到应答后，主 CPU 发送首寄存器的 16 位地址信息，设置要读取的寄存器地址。在收到应答后，主 CPU 重新发送一次起始信号，发送读操作: 0xBB。收到应答后，主 CPU 开始读取数据。

GT9110P 同样支持连续的读操作，默认为连续读取数据。主 CPU 在每收到一个 Byte 数据后需发送一个应答信号表示成功接收。在接收到所需的最后一个 Byte 数据后，主 CPU 发送“非应答信号 NACK”，然后再发送停止信号结束通讯。

6.2. GT9110P 的寄存器信息

a) 实时命令

(Write Only)

Addr	Name	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0x8040	Command	0: 读坐标状态 1: 差值原始值 2: 差值原始值 3: 基准更新 (内部测试) 4: 基准校准 (内部测试) 5: 关屏 6: 进入充电模式 7: 退出充电模式 8: Reserved 10: 进入手模式 11: 进入自动切换模式 13: 进入笔模式 0xAA: ESD 保护机制使用, 由驱动定时写入 0xAA 并定时读取检查 其余值无效							
0x8041	ESD_Check	ESD 保护机制使用, 在初始化时清零, 之后由驱动写入 0xAA 并定时读取检查							

b) 配置信息

(R/W)

Addr	name	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0x8047	Config_Version	配置文件的版本号(新下发的配置版本号大于原版本, 或等于原版本号但配置内容有变化时保存, 版本号版本正常范围: 'A'~'Z', 发送 0x00 则将版本号初始化为'A')							
0x8048	X Output Max_L	X 坐标输出最大值							
0x8049	X Output Max_H								
0x804A	Y Output Max_L	Y 坐标输出最大值							
0x804B	Y Output Max_H								
0x804C	Touch Number	Reserved				输出触点个数上限: 1~10			
0x804D	Module_Switch1	Stylus_priority(预定义)		Stretch_rank		X2Y (X、Y 坐标交换)	Sito (软件降噪)	INT 触发方式 00: 上升沿触发 01: 下降沿触发 02: 低电平查询 03: 高电平查询	
0x804E	Module_switch2	Reserved							
0x804F	Shake_Count	Reserved				手指按下/松开去抖次数			
0x8050	Filter	First_Filter		Normal_Filter(原始坐标窗口滤波值,系数为 1)					
0x8051	Large_Touch	大面积触摸点个数							
0x8052	Noise_Reduction	Reserved				噪声消除值 (系数为 1,0-15 有效)			
0x8053	S_Touch_Level	屏上触摸点从无到有的阈值							
0x8054	S_Leave_Level	屏上触摸点从有到无的阈值							
0x8055	Low_Power_Control	Reserved				进低功耗时间(0~15s)			
0x8056	Refresh_Rate	Reserved				坐标上报率(周期为 5+N ms)			
0x8057	x_threshold	X 坐标输出门限: 0-255 (以 1 个最终坐标点为单位, 配置为 0 则一直输出坐标)							
0x8058	y_threshold	Y 坐标输出门限: 0-255 (以 1 个最终坐标点为单位, 配置为 0 则一直输出坐标)							
0x8059	X_Speed_Limit	Reserved							
0x805A	Y_Speed_Limit	Reserved							
0x805B	Space	上边框的空白区 (以 32 为系数)				下边框的空白区 (以 32 为系数)			
0x805C		左边框的空白区 (以 32 为系数)				右边框的空白区 (以 32 为系数)			
0x805D	Mini_Filter	Reserved				划线过程中的小 filter 设置, 最小为 4			
0x805E	Stretch_R0	区间 1 系数							
0x805F	Stretch_R1	区间 2 系数							

0x8060	Stretch_R2	区间 3 系数				
0x8061	Stretch_RM	各区间基数				
0x8062	Drv_GroupA_Num	All_Driv ing	Reserved	Driver_Group_A_number		
0x8063	Drv_GroupB_Num	Reserved	Dual_Fr eq	Driver_Group_B_number		
0x8064	Sensor_Num	Sensor_Group_B_Number		Sensor_Group_A_Number		
0x8065	FreqA_factor	驱动组 A 的驱动频率倍频系数 GroupA_Frequency = 倍频系数 * 基频				
0x8066	FreqB_factor	驱动组 B 的驱动频率倍频系数 GroupB_Frequency = 倍频系数 * 基频				
0x8067	Pannel_BitFreqL	驱动组 A、B 的基频(1526HZ<基频<14600Hz)				
0x8068	Pannel_BitFreqH					
0x8069	Pannel_Sensor_Ti meL	相邻两次驱动信号输出时间间隔 (以 us 为单位),Reserved (beta 版占用, 发布版无 效)				
0x806A	Pannel_Sensor_Ti meH					
0x806B	Pannel_Tx_Gain	Reserved		Pannel_Drv_output_R, 4 档可调	Pannel_DAC_Gain 0: Gain 最大 7: Gain 最小	
0x806C	Pannel_Rx_Gain	Pannel_PGA_C	Pannel_PGA_R	Pannel_Rx_Vcml (4 档可调)	Pannel_PGA_Gain (8 档可调)	
0x806D	Pannel_Dump_Shift	Reserved		原始值放大系数 (2 的 N 次方)		
0x806E	Drv_Frame_Control	Reserv ed	SubFrame_DrvNum		Reserved	
0x806F	Stylus_Stretch_R0	主动笔拉伸区间 1 系数 (R0/R1/R2 都为 0 时拉伸方式与手拉伸相同, 笔 RM 与 Stretch_RM 共用)				
0x8070	Stylus_Stretch_R1	主动笔拉伸区间 2 系数				
0x8071	Stylus_Stretch_R2	主动笔拉伸区间 3 系数				
0x8072	Stylus_PGA_R	PGA_R _En	FreqSel 1:666K;2:400K;其他: 500K		Stylus_PGA_R	
0x8073	Stylus_Rx_Gain	PGA Gain_E n	Stylus_SLineParm 笔 S 型改善系数 (取值范围 0~7, Stylus_SLineAdj_En 为 1 时 有效)		Stylus_PGA_Gain	
0x8074	Stylus_Dump_Shift	Stylus 原始值放大系数 (2 的 N 次方)				
0x8075	Stylus_Driver_Touc h_Level	有效阈值 (驱动方向)				
0x8076	Stylus_Sensor_Touc h_Level	有效阈值 (感应方向)				
0x8077	Stylus_Control	触摸笔超时退出时间 (以 10ms 为单位)				
0x8078	Stylus_Decode_ Level	Decode _Tip	Soft SITO_E n	解码阈值 (配置为 0 时内部默认为 20)		
0x8079	Module_Switch3	Reserved		Stylus_SLineA dj_En	Reserved	
0x807A	Freq_Hopping_Start	跳频范围的起点频率(Range_Ext=0 时, 以 2KHz 为单位, 例如 50 表示 100KHz; Range_Ext=1 时, 以 BitFreq 为单位)				
0x807B	Freq_Hopping_End	跳频范围的终点频率(Range_Ext=0 时, 以 2KHz 为单位, 例如 150 表示 300KHz; Range_Ext=1 时, 以 BitFreq 为单位)				
0x807C	Noise_Detect_Tims	Detect_Stay_Tim es (一次噪声检测 中每个频率点上检 测次数, 建议 2)		Detect_Confirm_Times (多次噪声检测后确定噪声量, 1-63 有效, 建议 20)		
0x807D	Hopping_Flag	Hoppin g_En	Range_ Ext	Dis Force_ Ref	Reserv ed	Detect_Time_Out (噪声监测超时时间, 以秒为单位)

0x807E	Hopping_Threshold	Fast_Hopping_Limit (当前频率的干扰值大于 Fast_Hopping_Limit*4 的时候才会启动快速跳频判断, 该设置最小为 5)	Hopping_Hit_Threshold (最优频率选定条件, 当前工作频率干扰量-最小干扰量>设定值 x4, 则选定最优频率和跳频)
0x807F	Noise_Threshold	判别有干扰的门限 (所有频率点上干扰量小于于此值认为无干扰)	
0x8080	NC	Reserved	
0x8081	NC	Reserved	
0x8082	Hopping_Sensor_Group	跳频 Noise 侦测分段数 (建议分 4 段)	
0x8083	Hopping_seg1_Normalize	Seg1 Normalize 系数 (乘以此数, 然后除以 128, 得到最终的 Rawdata)	
0x8084	Hopping_seg1_Factor	跳频检测区间频段 1 中心点倍频系数 (适用于驱动 A, 驱动 B 在此基础上换算出来)	
0x8085	Main_Clock_Ajdst	微调主频配置, 范围-7~+8	
0x8086	Hopping_seg2_Normalize	Seg2 Normalize 系数 (乘以此数, 然后除以 128, 得到最终的 Rawdata)	
0x8087	Hopping_seg2_Factor	跳频检测区间频段 2 中心点倍频系数 (适用于驱动 A, 驱动 B 在此基础上换算出来)	
0x8088	NC	Reserved	
0x8089	Hopping_seg3_Normalize	Seg3 Normalize 系数 (乘以此数, 然后除以 128, 得到最终的 Rawdata)	
0x808A	Hopping_seg3_Factor	跳频检测区间频段 3 中心点倍频系数 (适用于驱动 A, 驱动 B 在此基础上换算出来)	
0x808B	NC	Reserved	
0x808C	Hopping_seg4_Normalize	Seg4 Normalize 系数 (乘以此数, 然后除以 128, 得到最终的 Rawdata)	
0x808D	Hopping_seg4_Factor	跳频检测区间频段 4 中心点倍频系数 (适用于驱动 A, 驱动 B 在此基础上换算出来)	
0x808E	NC	Reserved	
0x808F	Hopping_seg5_Normalize	Seg5 Normalize 系数 (乘以此数, 然后除以 128, 得到最终的 Rawdata)	
0x8090	Hopping_seg5_Factor	跳频检测区间频段 5 中心点倍频系数 (适用于驱动 A, 驱动 B 在此基础上换算出来)	
0x8091	NC	Reserved	
0x8092	Hopping_seg6_Normalize	Seg6 Normalize 系数 (乘以此数, 然后除以 128, 得到最终的 Rawdata)	
0x8093	NC	Reserved	
0x8094	NC	Reserved	
0x8095	NC	Reserved	
0x8096	NC	Reserved	
0x8097	NC	Reserved	
0x8098	NC	Reserved	
0x8099	NC	Reserved	
0x809A	NC	Reserved	
0x809B	NC	Reserved	
0x809C	NC	Reserved	
0x809D	NC	Reserved	
0x809E	NC	Reserved	
0x809F	NC	Reserved	
0x80A0	NC	Reserved	
0x80A1	NC	Reserved	
0x80A2	NC	Reserved	
0x80A3	NC	Reserved	
0x80A4	NC	Reserved	

0x80A5	NC	Reserved
0x80A6	NC	Reserved
0x80A7	NC	Reserved
0x80A8	NC	Reserved
0x80A9	NC	Reserved
0x80AA	NC	Reserved
0x80AB	NC	Reserved
0x80AC	NC	Reserved
0x80AD	NC	Reserved
0x80AE	NC	Reserved
0x80AF	NC	Reserved
0x80B0	NC	Reserved
0x80B1	NC	Reserved
0x80B2	NC	Reserved
0x80B3	NC	Reserved
0x80B4	NC	Reserved
0x80B5	NC	Reserved
0x80B6	NC	Reserved
0x80B7~ 0x80C4	Sensor_CH0~ Sensor_CH13	ITO Sensor 对应的芯片通道号
0x80C5~ 0x80D4	NC	Reserved
0x80D5~ 0x80EA	Driver_CH0~ Driver_CH21	ITO Driver 对应的芯片通道号
0x80EB~ 0x80FE	NC	Reserved
0x80FF	Config_Chksum	配置信息校验
0x8100	Config_Fresh	配置已更新标记(由主控写入标记)

c) 坐标信息

Addr	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0x8140	Product ID(first byte, ASCII 码)							
0x8141	Product ID(second byte, ASCII 码)							
0x8142	Product ID(third byte, ASCII 码)							
0x8143	Product ID(forth byte, ASCII 码)							
0x8144	Firmware version(HEX.low byte)							
0x8145	Firmware version(HEX.high byte)							
0x8146	x coordinate resolution (low byte)							
0x8147	x coordinate resolution (high byte)							
0x8148	y coordinate resolution (low byte)							
0x8149	y coordinate resolution (high byte)							
0x814A	Vendor_id(当前模组选项信息)							
0x814B	Reserved							
0x814C	Reserved							
0x814D	Reserved							
0x814E	buffer status	large detect	Reserved	HaveKey	number of touch points			
0x814F	track id (笔上报坐标 ID 复用此位置, 为特殊的 128)							

0x8150	point 1 x coordinate (low byte)
0x8151	point 1 x coordinate (high byte)
0x8152	point 1 y coordinate (low byte)
0x8153	point 1 y coordinate (high byte)
0x8154	point 1 size (low byte) (track id 为 128 时, 该位表示笔 weight)
0x8155	point 1 size (high byte) (track id 为 128 时, 该位表示笔 weight)
0x8156	Reserved
0x8157	track id
0x8158	point 2 x coordinate (low byte)
0x8159	point 2 x coordinate (high byte)
0x815A	point 2 y coordinate (low byte)
0x815B	point 2 y coordinate (high byte)
0x815C	point 2 size (low byte)
0x815D	point 2 size (high byte)
0x815E	Reserved
0x815F	track id
0x8160	point 3 x coordinate (low byte)
0x8161	point 3 x coordinate (high byte)
0x8162	point 3 y coordinate (low byte)
0x8163	point 3 y coordinate (high byte)
0x8164	point 3 size (low byte)
0x8165	point 3 size (high byte)
0x8166	Reserved
0x8167	track id
0x8168	point 4 x coordinate (low byte)
0x8169	point 4 x coordinate (high byte)
0x816A	point 4 y coordinate (low byte)
0x816B	point 4 y coordinate (high byte)
0x816C	point 4 size (low byte)
0x816D	point 4 size (high byte)
0x816E	Reserved
0x816F	track id
0x8170	point 5 x coordinate (low byte)
0x8171	point 5 x coordinate (high byte)
0x8172	point 5 y coordinate (low byte)
0x8173	point 5 y coordinate (high byte)
0x8174	point 5 size (low byte)
0x8175	point 5 size (high byte)
0x8176	Reserved
0x8177	Track id
0x8178	point 6 x coordinate (low byte)
0x8179	point 6 x coordinate (high byte)
0x817A	point 6 y coordinate (low byte)
0x817B	point 6 y coordinate (high byte)

0x817C	point 6 size (low byte)
0x817D	point 6 size (high byte)
0x817E	Reserved
0x817F	Track id
0x8180	point 7 x coordinate (low byte)
0x8181	point 7 x coordinate (high byte)
0x8182	point 7 y coordinate (low byte)
0x8183	point 7 y coordinate (high byte)
0x8184	point 7 size (low byte)
0x8185	point 7 size (high byte)
0x8186	Reserved
0x8187	Track id
0x8188	point 8 x coordinate (low byte)
0x8189	point 8 x coordinate (high byte)
0x818A	point 8 y coordinate (low byte)
0x818B	point 8 y coordinate (high byte)
0x818C	point 8 size (low byte)
0x818D	point 8 size (high byte)
0x818E	Reserved
0x818F	Track id
0x8190	point 9 x coordinate (low byte)
0x8191	point 9 x coordinate (high byte)
0x8192	point 9 y coordinate (low byte)
0x8193	point 9 y coordinate (high byte)
0x8194	point 9 size (low byte)
0x8195	point 9 size (high byte)
0x8196	Reserved
0x8197	Track id
0x8198	point 10 x coordinate (low byte)
0x8199	point 10 x coordinate (high byte)
0x819A	point 10 y coordinate (low byte)
0x819B	point 10 y coordinate (high byte)
0x819C	point 10 size (low byte)
0x819D	point 10 size (high byte)
0x819E	Reserved
0x819F	Key value

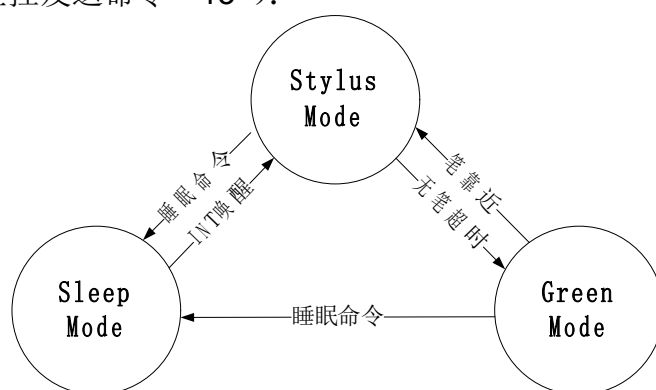
7. 工作模式

7.1. GT9110P 工作模式

GT9110P 工作模式分为 Finger Mode、Stylus Mode、Finger+Stylus Mode、Green Mode、Sleep Mode 五种，根据不同的工作模式切换关系又分为笔检测状态、手检测状态、自动切换检测状态三种检测状态。使用实时命令（参考 6.2 部分内容）可以选择芯片工作在不同的模式切换状态。

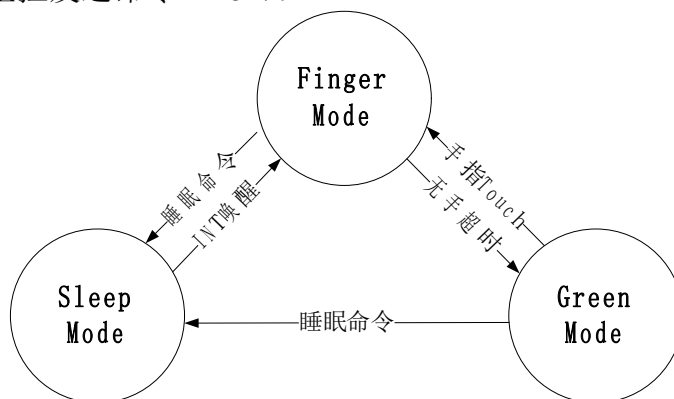
各检测状态的模式切换关系如下：

笔检测状态（主控发送命令“13”）：



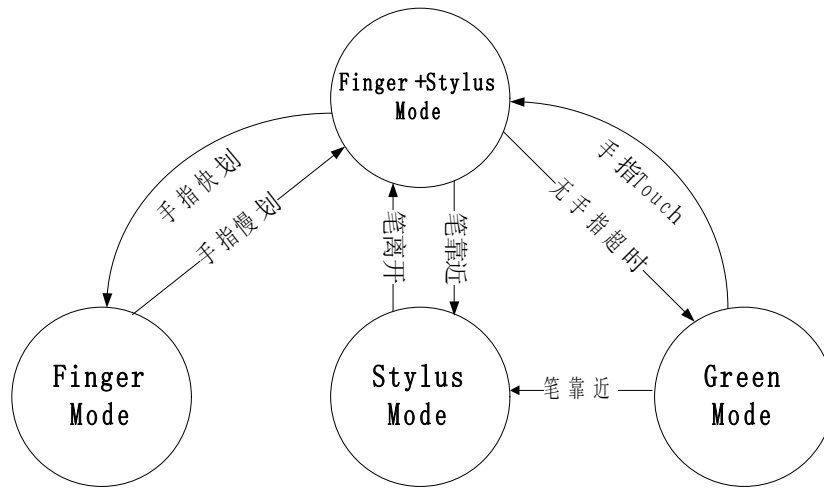
该检测状态下只检测是否有笔接触，手指接触不响应。

手检测状态（主控发送命令“10”）：

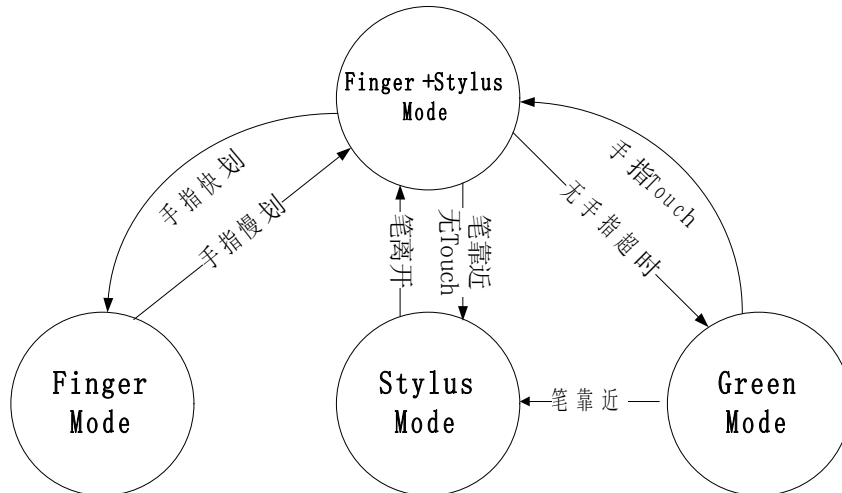


该检测状态下只检测是否有手接触，笔接触不响应。

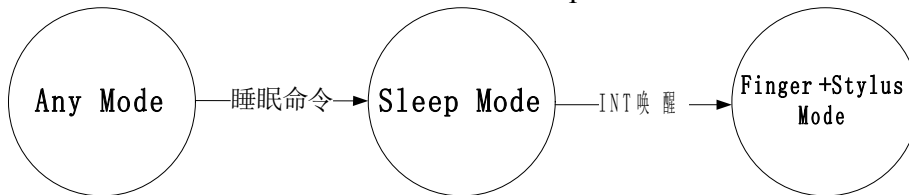
自动切换检测状态（主控发送命令“11”）：



在自动切换检测状态下，当主控下发充电模式命令后进入 Stylus Mode 需要无手 Touch 的操作，模式切换如下：



在自动切换检测状态下，进入/退出 Sleep Mode 的模式切换如下：



(Any Mode : 包括 Finger Mode 、 Stylus Mode 、 Finger + Stylus Mode 、 Green Mode 。)

7.2. 各模式说明

a) Finger + Stylus Mode

GT9110P 在此模式下，扫描周期固定为 20ms，同时采集手指和笔的信号，检测到手指快速滑动，自动进入 Finger Mode；检测到笔靠近，自动进入 Stylus Mode；一段时间没有手指 Touch 和笔靠近，自动进入 Green Mode；

b) Green Mode

在 Green mode 下，扫描周期固定为 40ms；

在笔检测状态，只扫描笔信号，若检测到有笔接触，自动进入 Stylus Mode；

在手检测状态，只扫描手信号，若检测到有手接触，自动进入 Finger Mode；

在自动切换检测状态，同时扫描手和笔信号，若检测到有笔接触，自动进入 Stylus Mode，若检测到有手接触，自动进入 Finger Mode。

c) Finger Mode

在 Finger Mode 下，扫描周期根据配置获取；

在手检测状态，若检测一段时间无手接触，自动进入 Green Mode；

在自动切换检测状态，若检测到手指慢滑，自动进入 Finger + Stylus Mode。

d) Stylus Mode

在 Stylus Mode 下，只检测笔信号，扫描周期固定为 10ms；

在笔检测状态，若检测一段时间无笔接触，自动进入 Green Mode；

在自动切换检测状态，若检测一段时间无笔接触，自动进入 Finger + Stylus Mode。

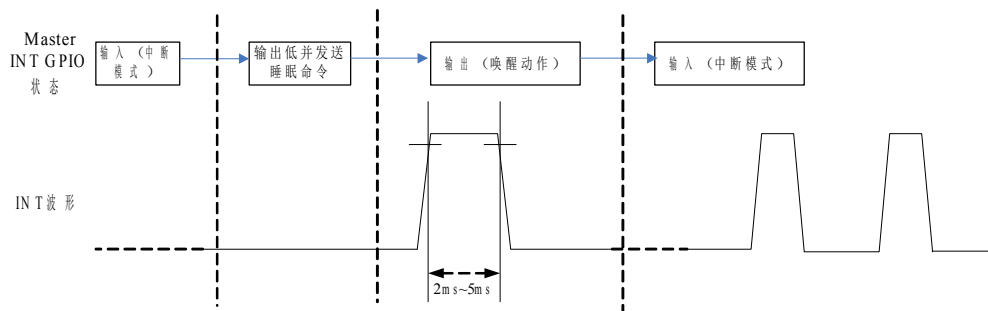
e) Sleep Mode

主 CPU 通过 I2C 命令，使 GT9110P 进入 Sleep mode（需要先将 INT 脚输出低电平）。当需要 GT9110P 退出 Sleep mode 时，主机输出一个高电平到 INT 脚（主机打高 INT 脚 2~5ms）。

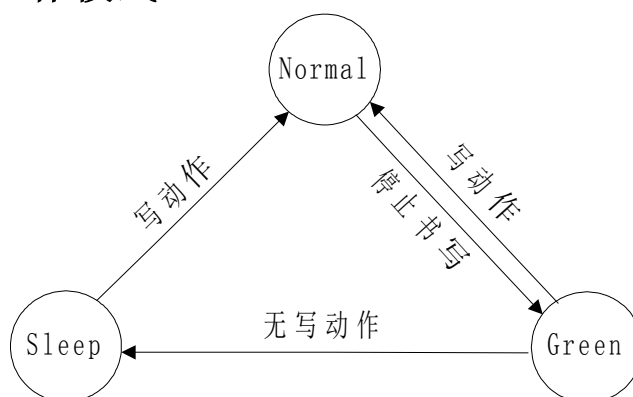
在笔检测状态，唤醒 GT9110P 后将进入 Stylus Mode；

在手检测状态，唤醒 GT9110P 后将进入 Finger Mode；

在自动切换检测状态，唤醒 GT9110P 后将进入 Finger + Stylus Mode。



7.3. GT930 工作模式



a) Normal Mode

在 Normal mode 状态，不断的发出 DRV 信号和压力参数。电容屏检测出 Touch 位置和力度的大小。当 1.5V 输入时，系统电流为 502uA，2V 输入时，系统耗电 300uA。

b) Green Mode

在 Green 状态，检查是否有写的动作，有则进入 Normal，没有则 30s 后进入 Sleep Mode。

c) Sleep Mode

GT930 会定时苏醒以检查是否有书写动作。在这种情况下耗电最低，1.5V 输入时，系统电流 40uA，2V 输入时，系统电流 10uA。

7.4. 中断触发方式

为有效减轻主 CPU 负担，GT9110P 仅在输出信息有变化时，才会通知主 CPU 读取坐标信息。由 INT 口输出脉冲信号。主 CPU 可以通过相关的寄存器位“INT”来设置触发方式。设为“0”表示上升沿触发，即在有用户操作时，GT9110P 会在 INT 口输出上升沿跳变，通知 CPU；设为“1”表示下降沿触发；设为“2”表示高电平查询；设为“3”表示低电平查询。

7.5. 自动校准

a) 初始化校准

不同的温度、湿度及物理空间结构均会影响到电容传感器在闲置状态的基准值。GT9110P 会在初始化的 200ms 内根据环境情况自动获得新的检测基准。完成触摸屏检测的初始化。

b) 自动温漂补偿

温度、湿度或灰尘等环境因素的缓慢变化，也会影响到电容传感器在闲置状态的基准值。GT9110P 实时检测各点数据的变化，对历史数据进行统计分析，由

此来修正检测基准。从而降低环境变化对触摸屏检测的影响。

7.6. 固化配置功能

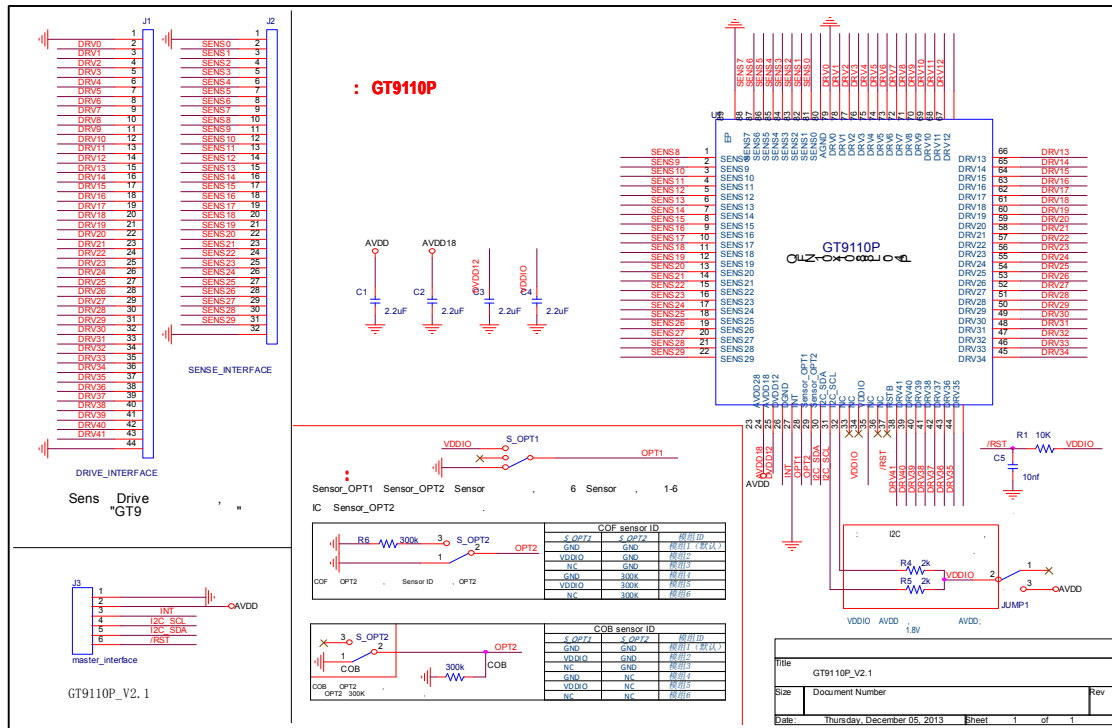
GT9110P 支持固化配置功能，当获取项目的配置参数后，GT9110P 会自动将版本较高的配置参数固化，固化了配置参数后的 GT9110P 只会与主控进行 I2C 通讯，不会接收主控下发的低版本配置。

7.7. 跳频功能

GT9110P 拥有很好的硬件抗干扰基础，当 GT9110P 的驱动频谱与干扰信号的峰值频谱叠加时，可通过自适应跳频机制来切换到另一个频率，从而避开干扰。

8. 参考电路图

8.1. GT9110P 参考电路图



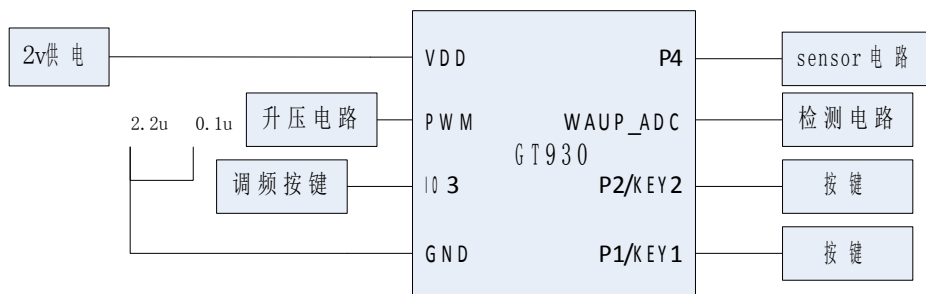
GT9110P 参考应用电路图

注:

- 1、 本电路仅表示基本应用方式，实际或根据应用环境需要对部分电路进行调整。
- 2、 电容建议采用 X7R 材质。

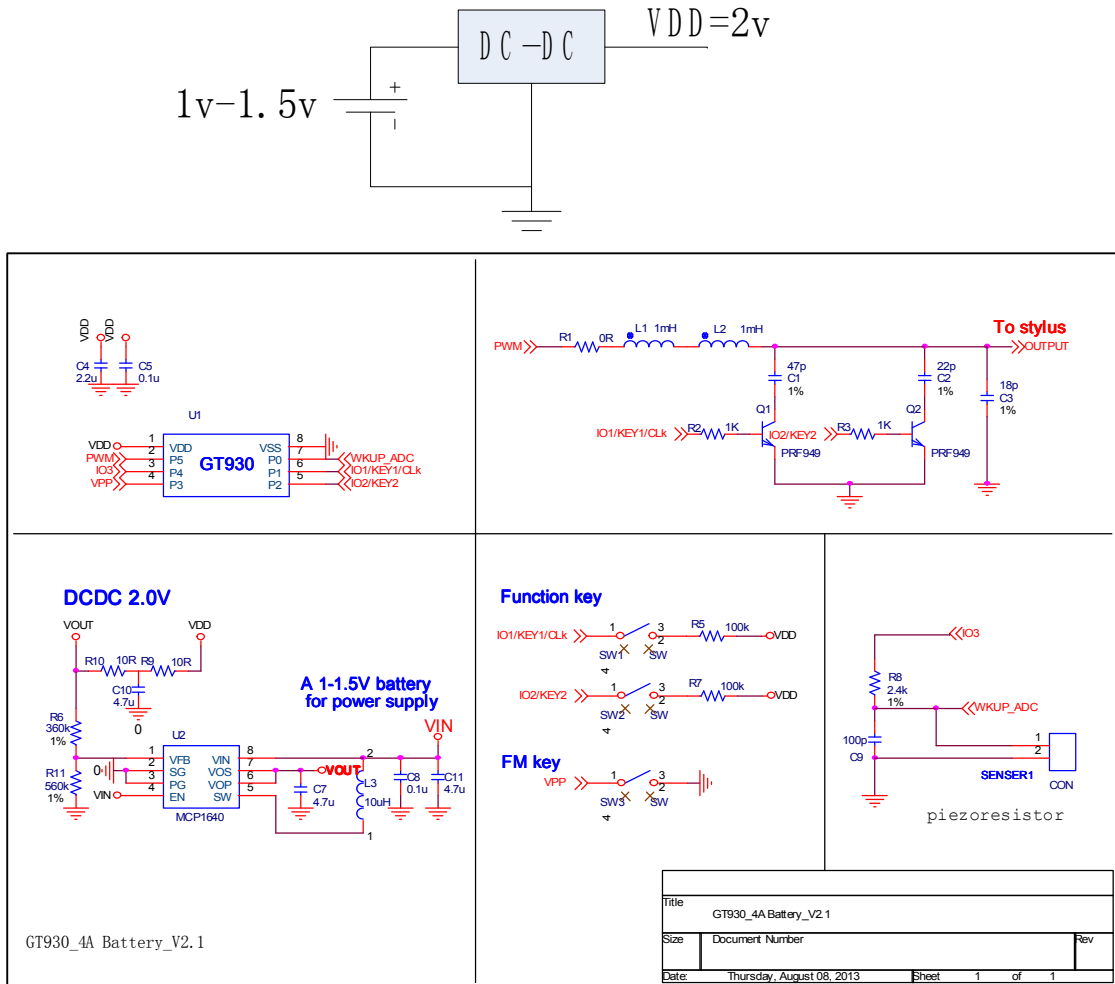
8.2. GT930 参考电路图

a) 典型电路



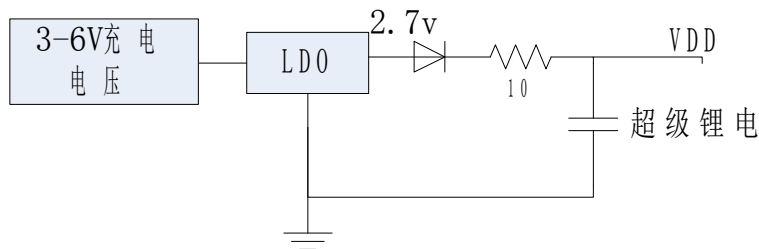
b) 供电方案

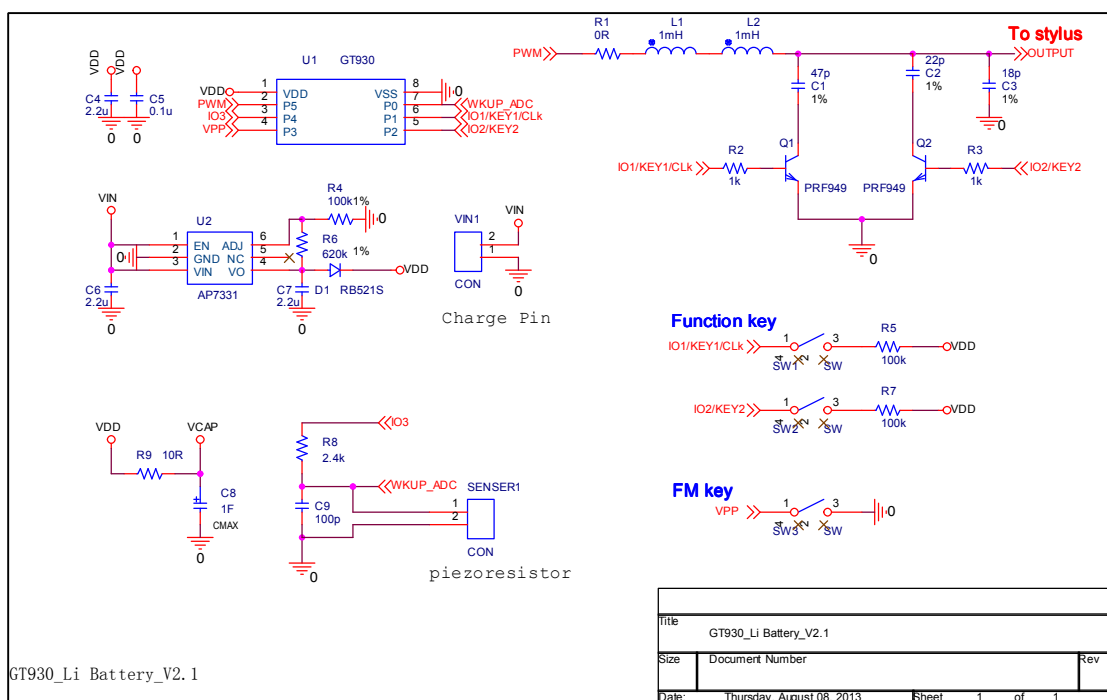
➤ 单节 9 号电池供电方案:



单节 9 号电池供电方案参考应用电路图

➤ 电容锂电供电方案:





超级锂电供电方案参考应用电路图

注:

1. 本电路仅表示基本应用方式，实际或根据应用环境需要对部分电路进行调整。
2. 电容建议采用 X7R 材质。

9. 电气特性

9.1. GT9110P 电气特性

a) 极限电气参数

(环境温度为 25°C)

参数	最小值	最大值	单位
模拟电源 AVDD28 (参考 AGND)	2.66	3.47	V
VDDIO (参考 DGND)	1.7	3.47	V
数字 I/O 可承受电压	-0.3	3.47	V
模拟 I/O 可承受电压	-0.3	3.47	V
工作温度范围	-40	85	°C
存储温度范围	-60	125	°C
焊接温度 (10 秒钟)		300	°C
ESD 保护电压 (HB Model)	—	±2	KV

b) 推荐工作条件

参数	最小值	典型值	最大值	单位
AVDD28	2.8	-	3.3	V
VDDIO	1.8	-	3.3	V
工作温度	-20	25	85	°C

c) AC 特性

(环境温度为 25°C, AVDD=2.8V, VDDIO=1.8V)

参数	最小值	典型值	最大值	单位
OSC 振荡频率	59	60	61	MHz
I/O 输出由低到高转换时间	-	-	0.5	ns
I/O 输出由高到低转换时间	-	-	0.5	ns

d) DC 特性

(环境温度为 25°C, AVDD=2.8V, VDDIO=1.8V)

参数	最小值	典型值	最大值	单位
Finger mode 工作电流	-	13	-	mA
Stylus mode 工作电流		12	-	mA
Green mode 工作电流	-	8	-	mA
Sleep mode 工作电流	70		120	Ua
数字输入为低电平电压值	-0.3	0	0.45	V
数字输入为高电平电压值	1.35	1.8	2.1	V

9.2. GT930 电气特性**a) 最大额定值**

参数	最小值	最大值	单位
VDD (相对 VSS)	-0.3	4	V
I/O 引脚		VDD+0.3	V
功耗		800	mW
VDD 最大电流		70	mA
VSS 最大电流		95	mA
I/O 引脚的最大输出灌电流		25	mA
I/O 引脚的最大输出拉电流		25	mA
环境温度	-40	125	°C
储存温度	-65	150	°C

b) 标准工作条件

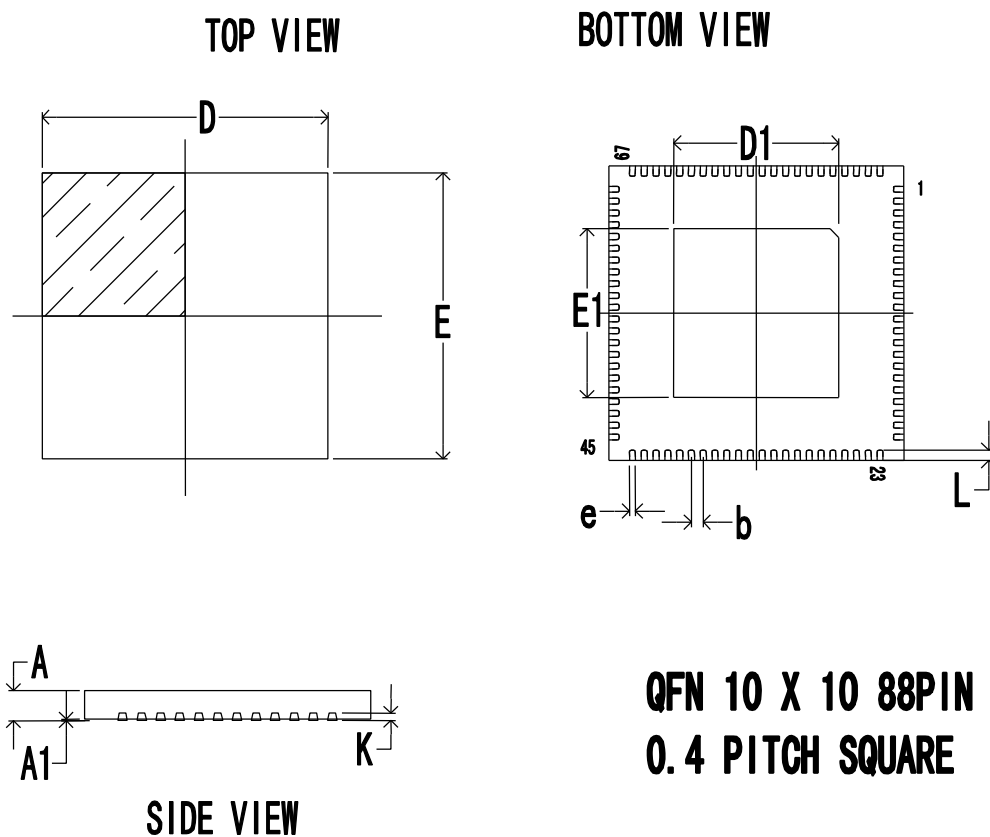
特性	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	1.8	2	3.6	V
上电复位电压		0.8		V
RAM 数据保持	1.5			V
工作温度	-40	25	85	°C
Normal 模式总电流①		502		uA
Sleep 模式总电流①		40		uA
Normal 模式总电流②		300		uA
Sleep 模式总电流②		10		uA

① 总电流指的是输入为 1.5V 时，输入端的总电流。电池供电方案

② 总电流指的是输入 2V 时，输入端总电流。锂电供电方案

10. 产品封装

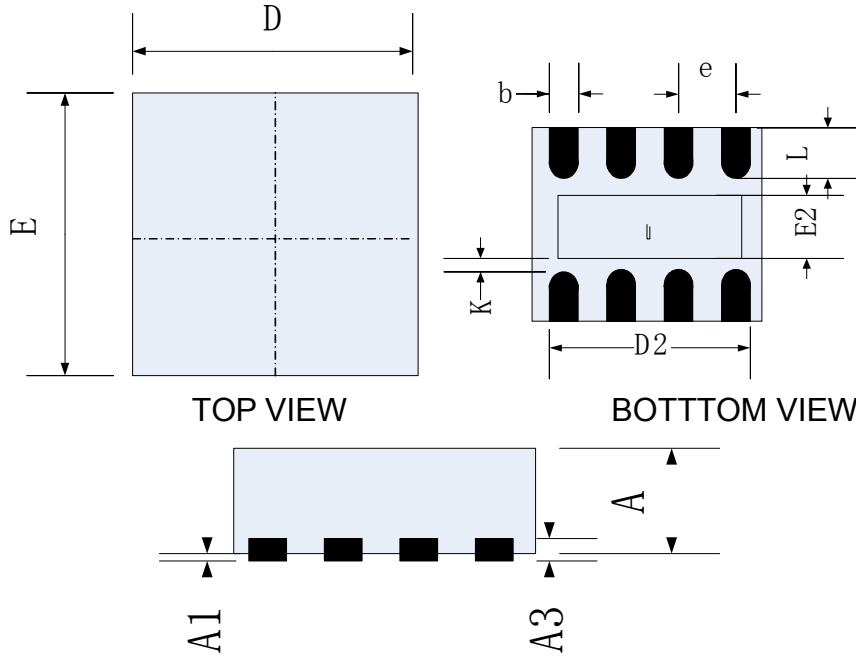
10.1. GT9110P 封装



Symbol	Dimensions In Millimeters		
	Min.	Normal	Max.
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.035	0.05
b	0.40BSC		
D	10.00BSC		
D1	5.50	5.60	5.70
E	10.00BSC		
E1	5.63	5.70	5.83
e	0.15	0.20	0.25
L	0.274	0.35	0.426
K	0.203BSC		

10.2. GT930 封装

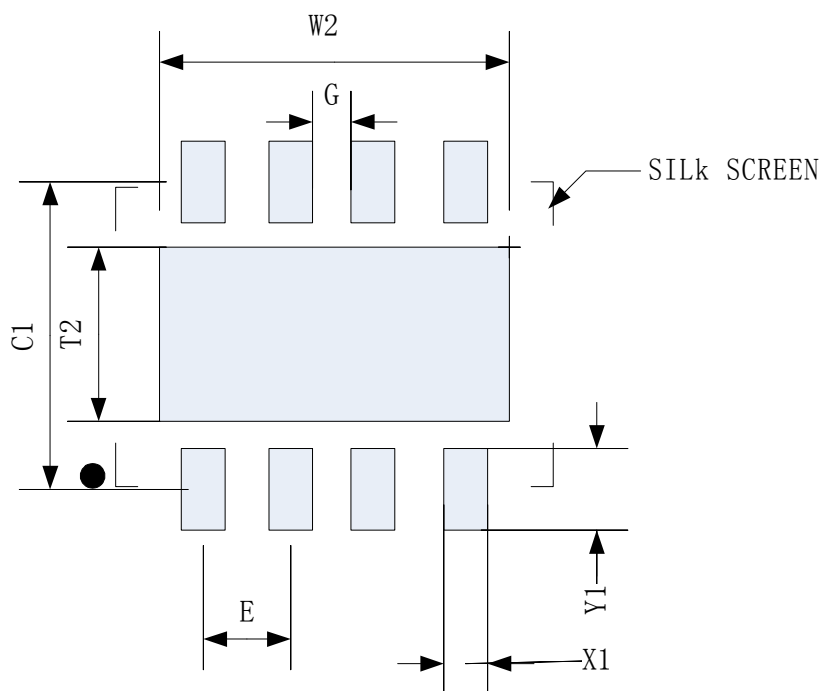
8 引脚塑封双列扁平无引脚封装——主体 3*3*0.9mm 【DFN】



Units		MILLMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of pins	N	8		
Pitch	e	0.65BSC		
Overall Height	A	0.80	0.90	1.00
Standoff	A1	0.00	0.02	0.05
Contact Thickness	A3	0.20REF		
Overall Length	D	3.00BSC		
Exposed pad width	E2	0.00	-	1.60
Overall Width	E	3.0BSC		
Exposed pad length	D2	0.00	-	2.40
Contact Width	b	0.25	0.30	0.35
Contact Length	L	0.20	0.30	0.55
Contact-to-exposed pad	K	0.20	-	-

8 引脚塑封双列扁平无引脚封装——主体 3*3*0.9mm 【DFN】

焊盘设计



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact pith	E	0.65BSC		
Optional Center Pad Width	W2	-	-	2.40
Optional Center Pad Length	T2	-	-	1.55
Contact Pad Spacing	C1	-	3.10	-
Contact Pad Width	X1	-	-	0.35
Contact Pad Length	Y1	-	-	0.65
Distance Between Pads	G	0.30	-	-

11. 版本记录

文件版本	修改时间	修订
Rev.00	2012-10-25	预发布
Rev.01	2012-12-08	修改各模式下的耗电、状态转换图、存储温度及部分表述
Rev.02	2013-04-11	1. 修改 GT930 描述、电路参考图； 2. 更新 GT9110P 寄存器说明、工作模式说明；
Rev.03	2013-07-31	1. 删除触摸按键相关内容； 2. 更新配置信息内容； 3. 修改 GT9110P 与 GT930 产品特点描述； 4. 修改 GT9110P 工作模式说明； 5. 更新 GT9110P 参考电路图；
Rev.04	2014-3-14	6. 1 修改封装信息； 7. 2 更新上电时序图；