

## 特性描述

TM6x06系列芯片是单芯片电容式触控面板控制IC，内置增强微控制器单元（MCU）。该系列芯片采用自电容技术，支持单点和触摸手势。结合自电容式触控面板使用，友好的用户界面可以在许多便携式设备，诸如蜂窝电话，全球定位系统和数字相机中应用。

该TM6x06系列芯片包括TM6206/TM6306，其规格的差异将在本数据手册中被区分列出。本产品性能优良，质量可靠。

## 功能特点

- 自电容式感应技术支持单点触摸和差分检测
- 绝对X和Y坐标或手势
- 自动校准：不敏感电容和环境变化
- 内置增强型单片机
- TM6206支持多达28个频道的传感器/驱动器
- TM6306支持多达36个通道的传感器/驱动器
- 报告速率：高达80Hz的
- 支持接口：IIC
- 支持单膜材料TP和菱形图案，无需额外的屏蔽
- 内置高精度ADC和平滑滤波
- 支持2.8V至3.6V工作电压
- 支持独立IOVCC
- 内置LDO
- 3种操作模式保证高效能耗管理：
  1. 主动模式
  2. 监控模式
  3. 休眠模式
- 工作温度范围：-20° C至+85° C
- ESD：HBM≥5000V
- TM6206封装形式：QFN40
- TM6306封装形式：QFN48

## 应用领域

手机，智能手机，GPS，游戏机，POS（销售点）设备，便携式MP3和MP4媒体播放器，数码相机等

内部结构框图

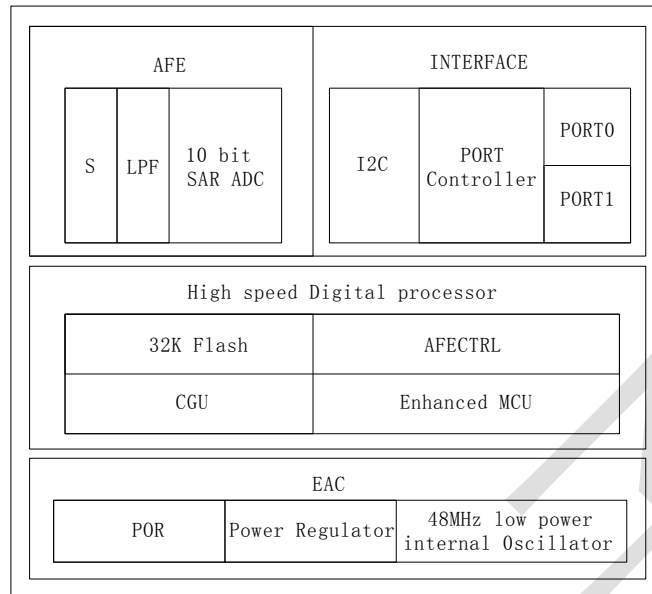


图1

管脚排列

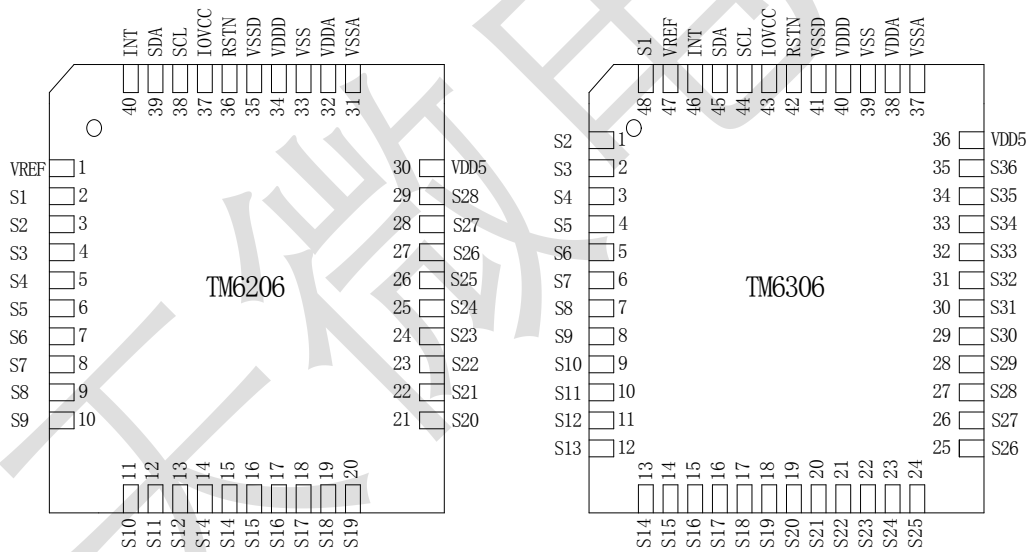


图2

管脚功能

引脚名称	引脚序号		类型	功能说明
	Tm6206	Tm6306		
VREF	1	47	PWR	参考电压，接 1uF 电容到 GND
S1	2	48	I/O	电容传感器/驱动器通道
S2	3	1	I/O	电容传感器/驱动器通道
S3	4	2	I/O	电容传感器/驱动器通道
S4	5	3	I/O	电容传感器/驱动器通道

S5	6	4	I/O	电容传感器/驱动器通道
S6	7	5	I/O	电容传感器/驱动器通道
S7	8	6	I/O	电容传感器/驱动器通道
S8	9	7	I/O	电容传感器/驱动器通道
S9	10	8	I/O	电容传感器/驱动器通道
S10	11	9	I/O	电容传感器/驱动器通道
S11	12	10	I/O	电容传感器/驱动器通道
S12	13	11	I/O	电容传感器/驱动器通道
S13	14	12	I/O	电容传感器/驱动器通道
S14	15	13	I/O	电容传感器/驱动器通道
S15	16	14	I/O	电容传感器/驱动器通道
S16	17	15	I/O	电容传感器/驱动器通道
S17	18	16	I/O	电容传感器/驱动器通道
S18	19	17	I/O	电容传感器/驱动器通道
S19	20	18	I/O	电容传感器/驱动器通道
S20	21	19	I/O	电容传感器/驱动器通道
S21	22	20	I/O	电容传感器/驱动器通道
S22	23	21	I/O	电容传感器/驱动器通道
S23	24	22	I/O	电容传感器/驱动器通道
S24	25	23	I/O	电容传感器/驱动器通道
S25	26	24	I/O	电容传感器/驱动器通道
S26	27	25	I/O	电容传感器/驱动器通道
S27	28	26	I/O	电容传感器/驱动器通道
S28	29	27	I/O	电容传感器/驱动器通道
S29		28	I/O	电容传感器/驱动器通道
S30		29	I/O	电容传感器/驱动器通道
S31		30	I/O	电容传感器/驱动器通道
S32		31	I/O	电容传感器/驱动器通道
S33		32	I/O	电容传感器/驱动器通道
S34		33	I/O	电容传感器/驱动器通道
S35		34	I/O	电容传感器/驱动器通道
S36		35	I/O	电容传感器/驱动器通道
VDD5	30	36	PWR	由内部 LDO 电荷泵产生的 5V 高压电源, 接 1uF 电容到 GND
VSSA	31	37	GND	模拟地
VDDA	32	38	PWR	模拟电源, 接 1uF 电容到 GND
VSS	33	39	GND	模拟地
VDDD	34	40	PWR	数字电源, 接 1uF 电容到 GND
VSSD	35	41	GND	数字地

RSTN	36	42	I	外部复位脚，低电平有效
IOVCC	37	43	PWR	I/O 端口电源
SCL	38	44	I/O	I2C 时钟输入
SDA	39	45	I/O	I2C 数据输入和输出
INT	40	46	I/O	外部中断，连接到主机



集成电路系静电敏感器件，在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，不正当的操作焊接，可能会造成 ESD 损坏或者性能下降，芯片无法正常工作。

## 工作条件

### 1、极限工作条件

在25°C下测试，VDD=5V，如无特殊说明		TM6x06			单位
参数名称	参数符号	极限值			
电源电压	VDDA-VSSA	-0.3 ~ +3.6			V
I/O数字电压	IOVCC	1.8~3.6			V
工作温度	Topr	-20 ~ +85			°C
储存温度	Tstg	-55 ~ +150			°C

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下，可能造成器件可靠性降低或永久性损坏，天微电子不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试。

### 2、推荐工作条件

在-20°C~+85°C下测试，如无特殊说明			TM6x06			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压	VDDA-VSSA	--	2.8	3.3	3.6	V
I/O数字电压	IOVCC	--	1.8	3.3	3.6	

## 芯片参数

### 1、电气特性

(VDDA=2.8~3.3V, Ta=-20~85°C) 如无特殊说明			TM6x06			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
输入高电平电压	VIH		0.7 x IOVCC	--	IOVCC	V
输入低电平电压	VIL		-0.3	--	0.3 x IOVCC	V
输出高电平电压	VOH	IOH=-0.1mA	0.7 x IOVCC	--	--	V
输出低电平电压	VOL	IOH=0.1mA	--	--	0.3 x IOVCC	V
I/O漏电流	ILI	Vin=0~VDDA	-1	--	1	μA

消耗电流（正常操作模式）	Iopr	VDDA = 3.3V Ta=25°C MCLK=24MHz	--	2.1	--	mA
消耗电流（监控模式）	Imon	VDDA = 3.3V Ta=25°C MCLK=24MHz	--	TBD	--	mA
消耗电流（睡眠模式）	Islp	VDDA = 3.3V Ta=25°C MCLK=24MHz	--	0.03	--	mA
升压输出电压	VDD5	VDDA = 3.3V	3.3	5	TBD	V
电源电压	VDDA		2.8	--	3.6	V

## 2、开关特性

(Ta=-20~85°C) 如无特殊说明			TM6x06			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
OSC 时钟 1	FOSC1	VDDA= 3.3V Ta=25°C	47	48	49	MHz
#S 可接受的时钟	F#s		-	160	-	KHz
#S 上升时间	T#sr		-	1.5	-	nS
#S 下降时间	T#sf		-	250	-	nS

功能说明

1、操作模式

TM6x06工作在以下三种模式：

① 主动模式

在这种模式下，TM6x06主动扫描面板。默认扫描速率为每秒60帧。主机处理器可以配置TM6x06扫描速度加快或放慢。

② 监控模式

在这种模式下，TM6x06扫描面板速度降低。默认扫描速率为每秒25帧，主机处理器可以增加或减小这个速率。当在这种模式下，大多数算法被停止。一个更简单的算法被执行，以确定是否存在触摸。当检测到触摸，TM6x06应立即进入主动模式，以迅速获得所述触摸的信息。在这种模式下，串行端口是封闭的，没有数据应转入与主机处理器。

③ 休眠模式

在这种模式下，芯片被设置在电源关断模式。它能响应来自主机处理器“RESET”或“唤醒”信号。所以该模式下芯片只消耗很少的电流，有助于延长设备的待机时间。

下图显示了主机处理器和TM6x06之间的接口。该接口包括以下三组信号：

- A. 串行接口
- B. 从TM6x06 到主机的中断
- C. 从主机到TM6x06的复位信号

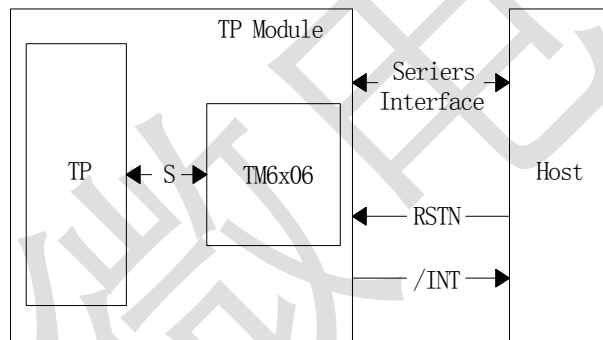


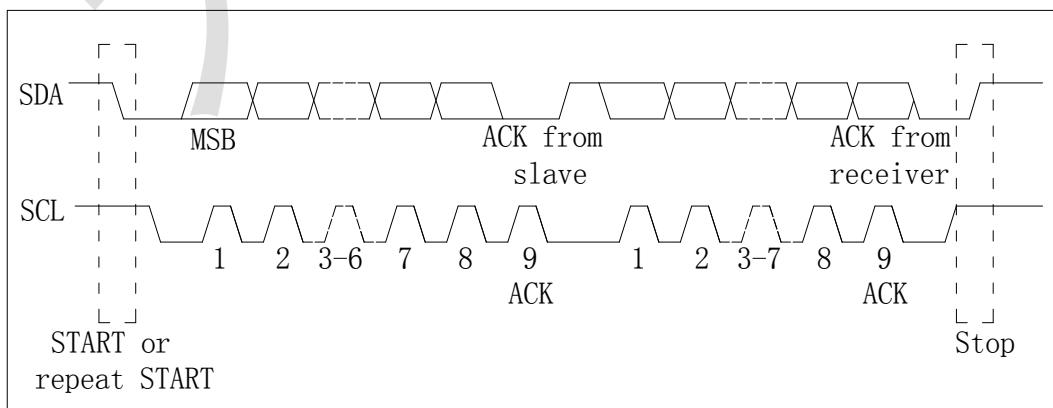
图3

TM6x06的串行接口I2C，在下节会详细描述。中断信号（/INT）是TM6x06以通知主机用于主机接收的数据已准备好。RSTN信号用于主机重置TM6x06，复位后，TM6x06应进入主动模式。

2、串行接口

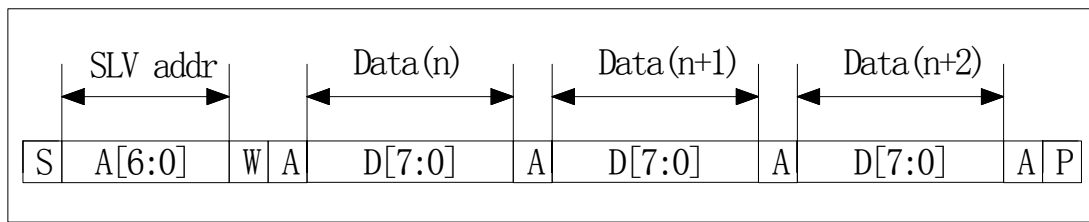
TM6x06支持的I2C接口，可用于主机处理器或其他设备通信。

I2C 总是配置在从机模式。数据传输格式如下图所示：



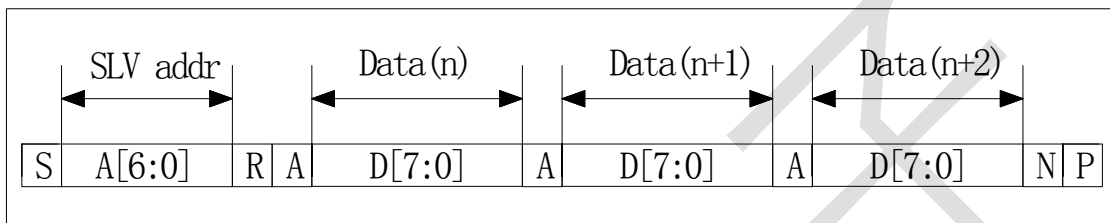
I2C Serial Data Transfer Format

图4



I2C master write, slave read

图5



I2C master read, slave write

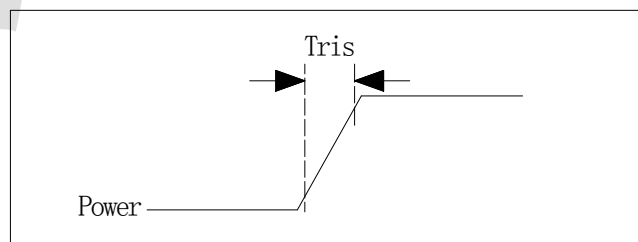
图6

标号	描述
S	I2C 启动或重启 I2C
A[6: 0]	从机地址
R/W	读/写位, '1' 读, '0' for 写
A (N)	ACK (NACK)
P	STOP: 一包的结束的标志 (如果该位被丢失, S 信号表示结束当前包, 同时开始下一个包)

参数名称	最小值	最大值	单位
SCL频率	10	400	KHz
一个Stop和Start条件之间的总线空闲	4.7	\	us
Start条件保持时间 (重复)	4	\	us
Data建立时间	250	\	ns
重复Start条件建立时间	4.7	\	us
Stop条件建立时间	4	\	us

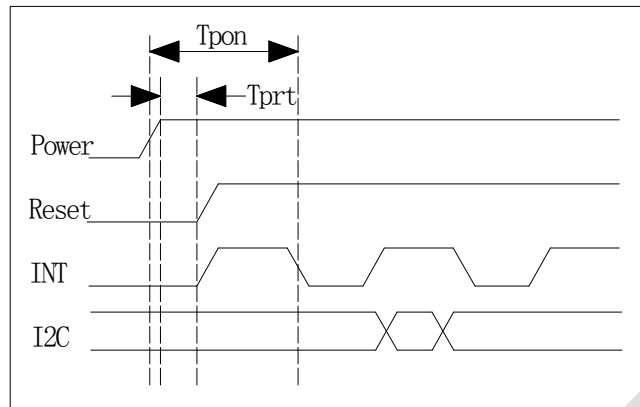
### 3、POWER ON/Reset/Wake时序

如INT和I2C等GPIO建议在开机 (POWER ON) 之前保持低电平。开机之前复位 (Reset) 应被拉低。初始化所有参数后INT信号将被发送到主机, 然后芯片开始报告点到主机。



Power on time

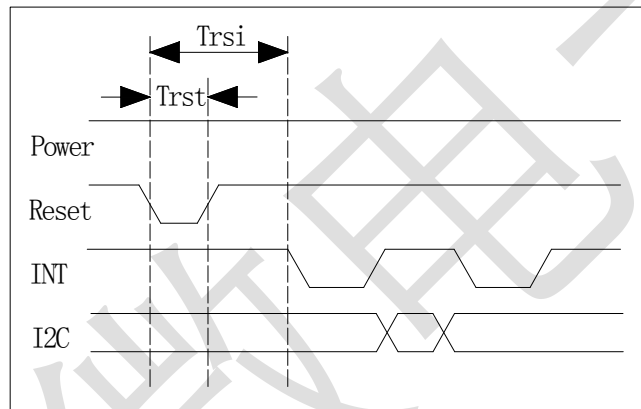
图7



Power on Sequence

图8

复位时间必须足够长以保证可靠复位，复位到启动报点的时间接近于开机到启动报点的时间。



Reset Sequence

图9

参数名称	描述	最小值	最大值	单位
Tris	0.1VDD上升到0.9VDD的时间	--	3	ms
Tpon	开机到启动报点的时间	300	--	ms
Tprt	开机后Reset低电平保持时间	1	--	ms
Trsi	复位到启动报点的时间	300	--	ms
Trst	复位时间	5	--	ms



应用信息

应用图举例（TM6306为例）

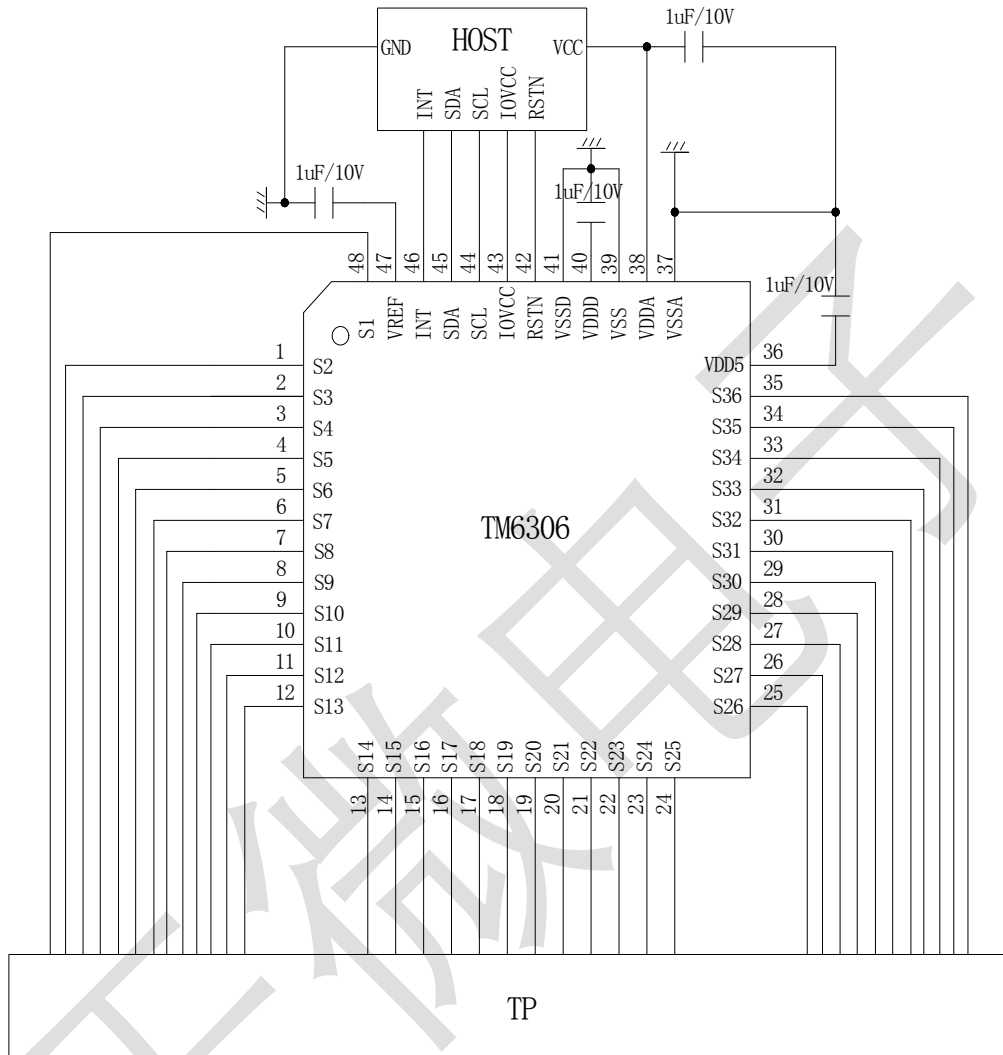
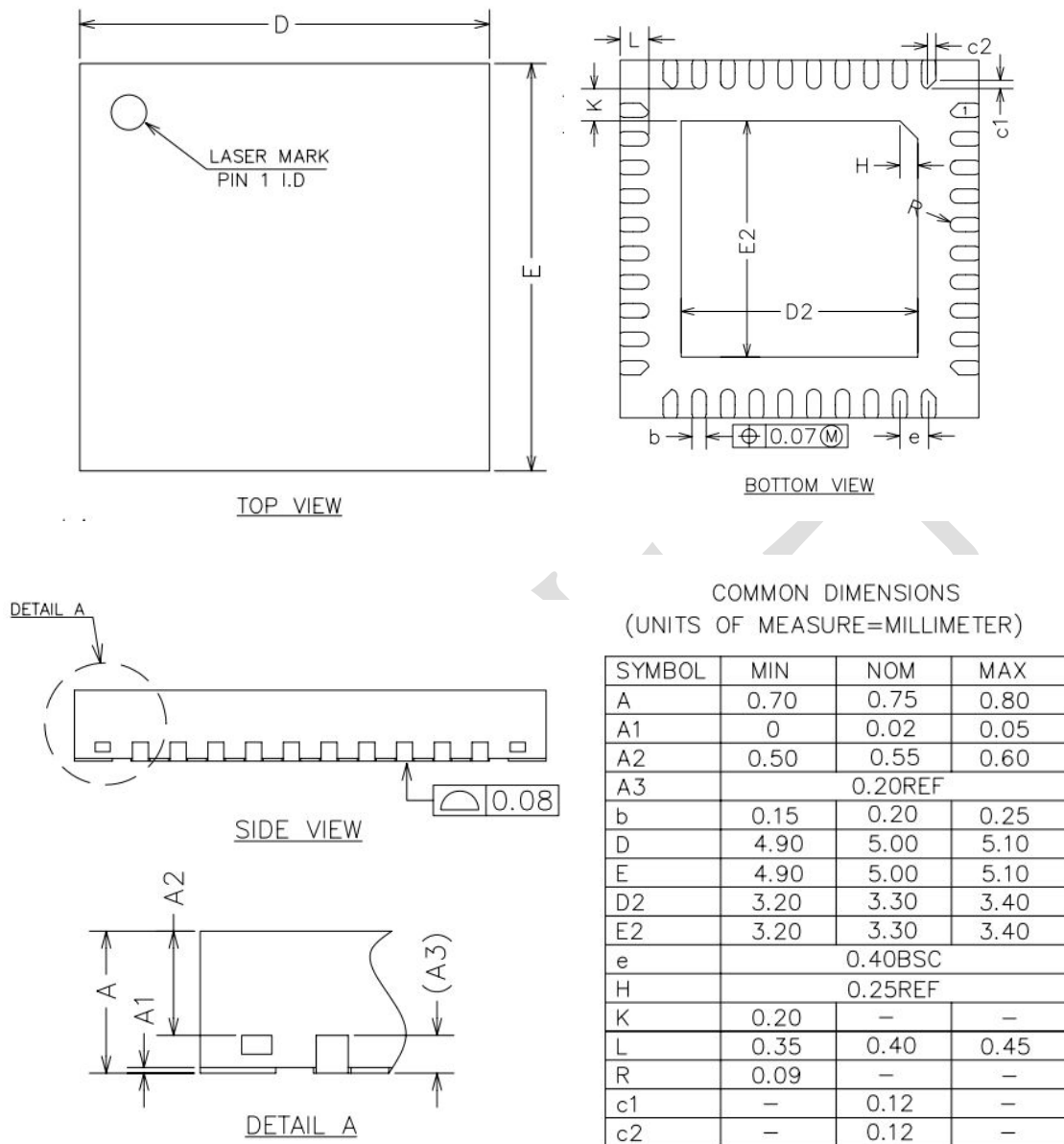
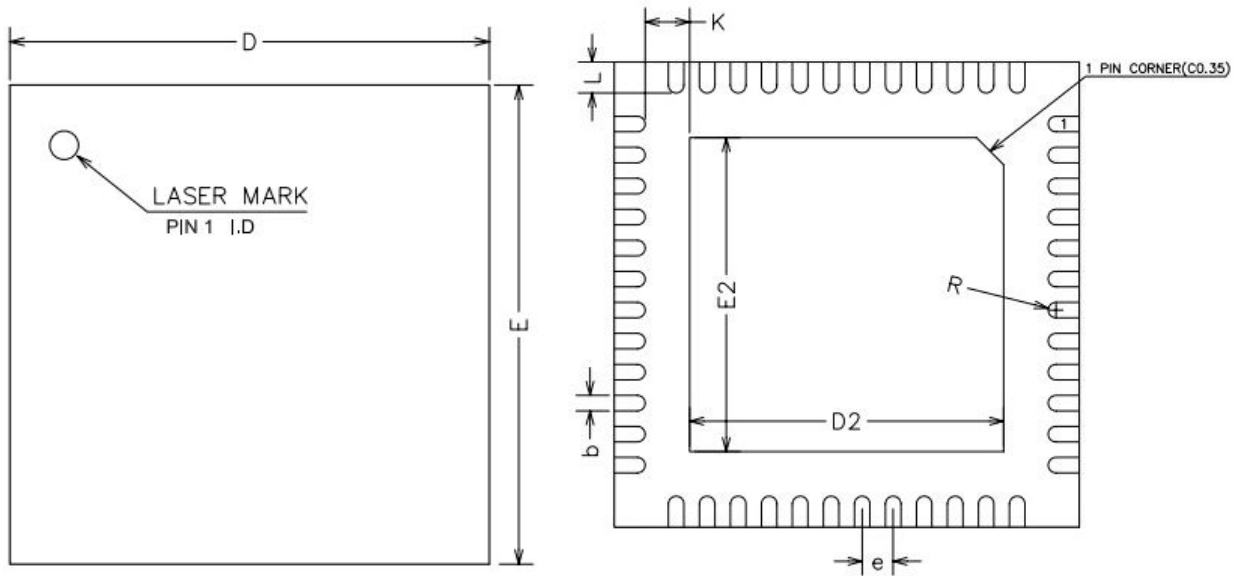


图10

封装示意图: QFN40



封装示意图: QFN48



COMMON DIMENSIONS  
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0	0.02	0.05
A3	0.20REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	5.90	6.00	6.10
E	5.90	6.00	6.10
D2	3.95	4.05	4.15
E2	3.95	4.05	4.15
e	0.35	0.40	0.45
K	0.20	-	-
L	0.35	0.40	0.45
R	0.09	-	-

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.  
(以上电路及规格仅供参考, 如本公司进行修正, 恕不另行通知)

版本修订历史

版本	发行日期	修订简介
V1.0	2015-05-29	初版发行

天微电子