

# MXT2708A

## 多模多频高性能射频 基带一体化芯片

### 用户手册

Copyright© 2014-2017  
Wuhan Mengxin Technology Co., Ltd.

中国梦·北斗芯

## 目录

免责声明 .....	II
前言 .....	II
1. 芯片概述 .....	2
1.1 技术特性 .....	2
1.2 芯片架构 .....	4
2. 管脚及信号描述 .....	4
2.1 管脚分配 .....	4
2.2 管脚信号描述 .....	5
3. 芯片性能指标 .....	7
3.1 GNSS 定位性能指标 .....	7
3.2 射频性能指标 .....	7
4. 外设接口描述 .....	8
4.1 UART 接口 .....	8
4.2 I2C 接口 .....	8
4.3 SPI 接口 .....	9
4.4 射频信号 .....	9
4.5 PPS 信号 .....	9
4.6 EVENT 信号 .....	9
4.7 时钟单元 .....	9
4.8 电源 .....	9
4.9 配置管脚 .....	10
5. 直流特性 .....	10
5.1 绝对最大值 .....	10
5.2 正常工作范围 .....	10
5.3 通用直流特性 .....	11
5.4 工作电流 .....	11
5.5 DC 电气特性 .....	11
6. 温度特性 .....	11
7. 封装机械特性 .....	12
8. 焊接温度曲线 .....	13
9. ESD 注意事项 .....	13

## 免责声明

本文档提供有关武汉梦芯科技有限公司产品的信息。本文档并未以暗示、禁止反言或其他形式转让本公司或任何第三方的专利、商标、版权或所有权或其下的任何权利或许可。

除武汉梦芯科技有限公司在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，本公司概不承担任何其它责任。并且，武汉梦芯科技有限公司对其产品的销售和／或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。若不按手册要求连接或操作产生的问题，本公司免责。武汉梦芯科技有限公司可能随时对产品规格及产品描述作出修改，恕不另行通知。

对于本公司产品可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户索取，可提供最新的勘误表。

在订购产品之前，请您与本公司或当地经销商联系，以获取最新的规格说明。

版权所有 © 2014-2017，武汉梦芯科技有限公司。保留所有权利。

## 前言

本《用户手册》为您提供有关武汉梦芯科技有限公司 MXT2708A 芯片的功能描述、外设接口、功能时序、电气特性等信息。

适用读者

本《用户手册》适用于对 GNSS 芯片有一定了解的技术人员使用。

文档结构

本《用户手册》包括以下各章内容：

- 1) 概述产品的功能与特性；
- 2) 芯片的相关技术指标；
- 3) 芯片的引脚功能定义、电气特性、封装以及焊接温度曲线等。

## 1. 芯片概述

MXT2708A 是武汉梦芯科技有限公司采用业界领先的 40nm CMOS 工艺设计研发的高集成度 GNSS 射频基带一体化芯片, 拥有完全自主知识产权的 GNSS 基带处理技术以及宽带射频技术, 具有高集成度、高性能、低功耗、低成本的特点。MXT2708A 支持所有已部署的全球导航卫星系统(GNSS), 如 BDS、GPS、Galileo、QZSS、GLONASS。梦芯科技自研的宽带射频技术, 实现了单芯片同时接收 BDS/GPS/GLONASS 三系统卫星信号, 并支持 BDS/GPS/GLONASS 任意双系统和三系统联合定位, 从而有效提升定位性能。

基于梦芯科技自主的先进的射频及基带技术, 如 Smart Suppress<sup>TM</sup> 抗干扰技术, 辅助快速定位功能(AGNSS) 和伪距差分增强功能(DGNSS), 使接收机具有更高灵敏度及有效减少首次定位时间, 甚至可在复杂信号环境下实现定位。该芯片可广泛应用于汽车、工业以及消费电子等多重领域, 其高集成度多功能特性, 可最大程度减少外围器件及 PCB 空间尺寸, 并满足高精度消费类导航定位产品的需求, 特别适合于可穿戴设备和智能物联网终端类应用。

### 1.1 技术特性

- 40nm CMOS 工艺
- 支持 GNSS 各种信号体制
  - 支持 GPS L1C/A
  - 支持 BDS B1/B2
  - 支持 GLONASS L1
  - 支持 GALILEO/QZSS/SBAS\*
- 支持单系统及多系统联合定位
  - 支持任意单系统定位
  - 支持 BDS/GPS/GLONASS 任意双系统联合定位
  - 支持 BDS/GPS/GLONASS 三系统联合定位
- 高性能
  - 热启动/重捕获时间不超过 1s
  - 冷启动捕获灵敏度达到-148 dBm, 跟踪灵敏度达到-165 dBm
- 基带特性

- 支持宽带射频信号输入及接收前端预处理功能，支持 10 比特位宽中频数字信号输入
- 支持同时捕获卫星数目 32 颗，同时跟踪卫星数目 64 颗
- 完整的可见卫星跟踪功能，每个频点支持同时跟踪卫星数目不少于 12 颗
- 完整的导航 PVT（位置、速度、时间）解算功能
- 支持授时功能及 PPS 秒脉冲信号输出\*
- 支持 AGNSS 功能，实现快速定位\*
- 支持 DGNSS 功能，实现亚米级定位精度\*
- 支持串口输出定位结果，同时支持 NMEA0183 格式数据及用户自定义格式
- M-BEST™ 低功耗技术
  - 射频前端功耗不超过 24mW
  - 整芯片（含射频）捕获模式功耗不超过 135mW，跟踪模式功耗不超过 90mW
  - 支持低功耗跟踪（适用于特定场景及使用环境），占空比自适应/用户可调节
- Smart Suppress™ 硬件抗干扰技术
  - 自适应消除不同强度（-120~-70dBm）干扰
  - 可消除单音、多音和宽带（小于 10% 通带带宽）干扰
  - 累计最多可消除 64 个频点的干扰
  - 抗干扰干信比：≤55dB
- 外设接口
  - 2 个 UART 接口：UART0, UART1\*，均可支持 x-Modem 协议
  - 1 个 SPI\* 接口
  - 1 个 I2C\* 接口
- 支持 RTC 功能
  - 电源域与 CORE 电源域独立
  - 支持 32.768 KHz ± 20 ppm 晶振
- 封装及尺寸
  - 40PIN 5mm\*5mm QFN 封装，芯片管脚间距 0.4mm

\*需定制版本实现，请咨询梦芯科技

## 1.2 芯片架构

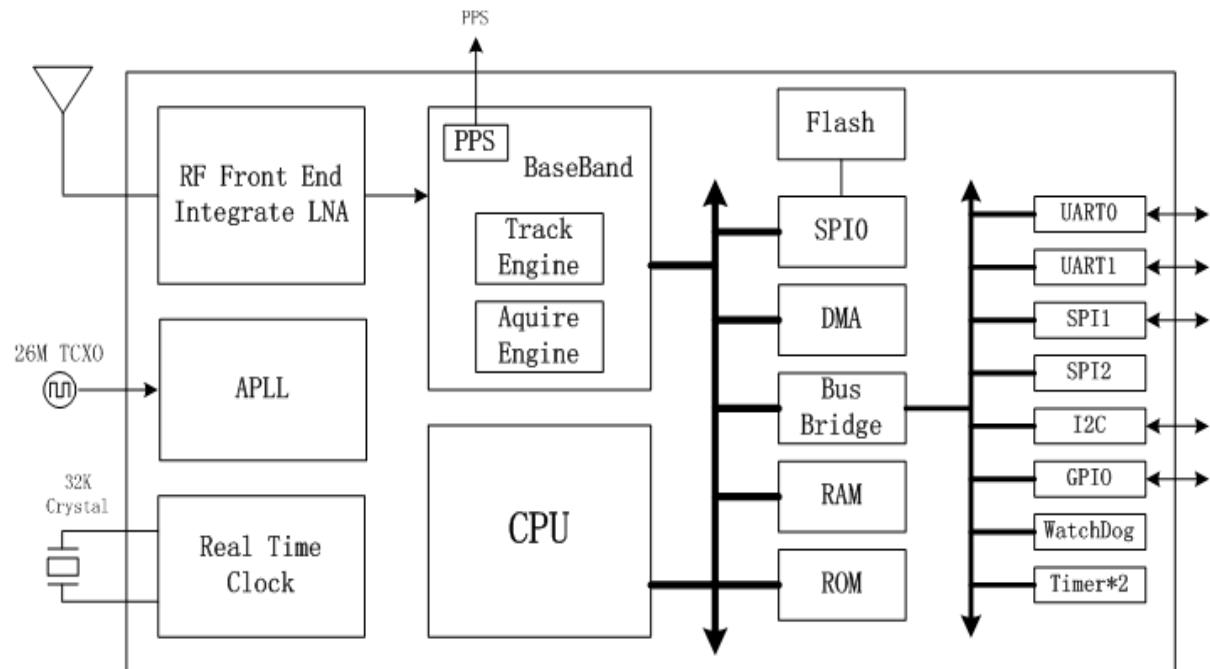


图 1-1 芯片架构图

## 2. 管脚及信号描述

### 2.1 管脚分配

MXT2708A 芯片为 5\*5 QFN 封装, 芯片外形尺寸为 5mm\*5mm, 芯片管脚间距为 0.4mm。

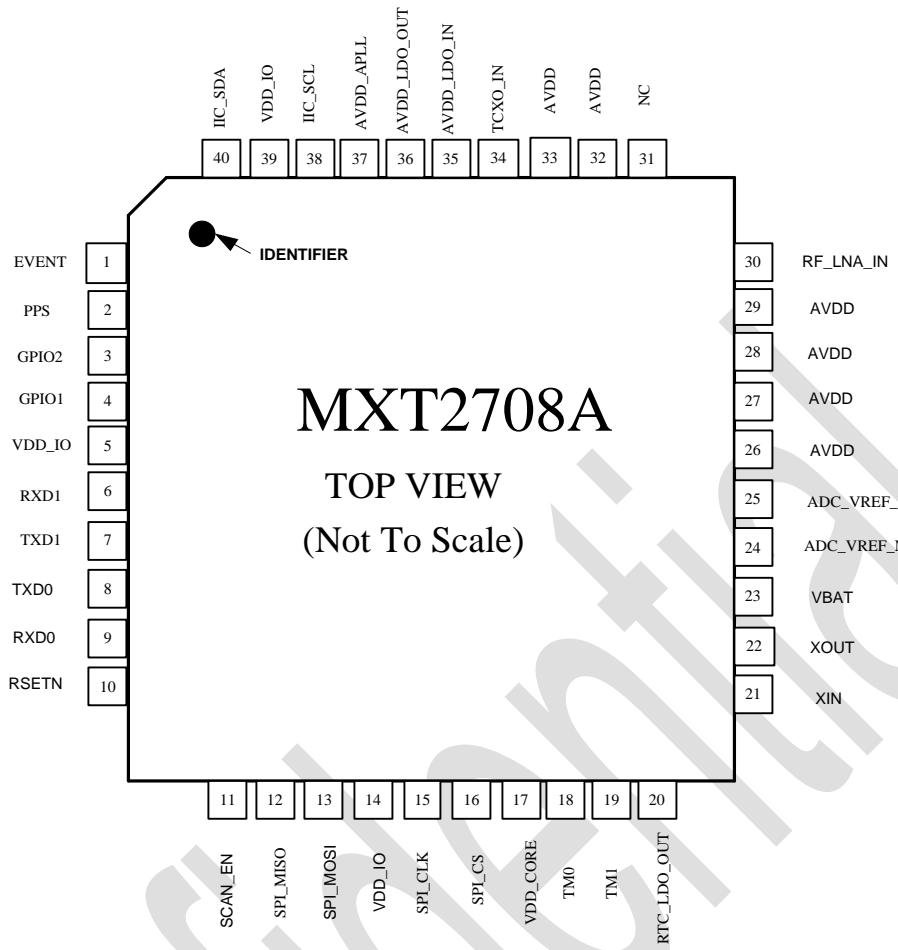


图 2-1 PIN 脚图

## 2.2 管脚信号描述

位号	名称	IO 属性	电源域	描述	正常工作模式上电默认状态
数字信号					
12	SPI_MISO	I/O	VDD_IO	SPI 主输入从输出数据信号	PU
13	SPI_MOSI	I/O	VDD_IO	SPI 主输出从输入数据信号	PU
15	SPI_CLK	I/O	VDD_IO	SPI 时钟信号	PU
16	SPI_CS	I/O	VDD_IO	SPI 片选信号	PU
40	I2C_SDA	I/O	VDD_IO	I2C 数据及地址信号	PU
38	I2C_SCL	I/O	VDD_IO	I2C 时钟信号	PU
8	TXD0	O	VDD_IO	UART0 数据发送信号	PU
9	RXD0	I	VDD_IO	UART0 数据接收信号	PU
2	PPS	O	VDD_IO	秒脉冲信号	PU

1	EVENT	I	VDD_IO	外部事件输入信号	PU
7	TXD1	O	VDD_IO	UART1 数据发送信号	PU
6	RXD1	I	VDD_IO	UART1 数据接收信号	PU
4	GPIO1	I/O	VDD_IO	通用 GPIO	PU
3	GPIO2	I/O	VDD_IO	通用 GPIO	PU
10	RSTN	I	VDD_IO	芯片复位信号	PU
射频信号					
30	RF_LNA_IN	I	AVDD	GNSS 输入信号	
电源信号					
23	VBAT	PWR		RTC 电源	
20	RTC_LDO_O_UT	PWR		RTC 内部 LDO 输出电源	
17	VDD_CORE	PWR		数字内核电源	
5	VDD_IO	PWR		数字电源	
14	VDD_IO	PWR		数字电源	
39	VDD_IO	PWR		数字电源	
26	AVDD	PWR		模拟信号域输入电源	
27	AVDD	PWR		模拟信号域输入电源	
28	AVDD	PWR		模拟信号域输入电源	
29	AVDD	PWR		模拟信号域输入电源	
32	AVDD	PWR		模拟信号域输入电源	
33	AVDD	PWR		模拟信号域输入电源	
35	AVDD_LDO_IN	PWR		模拟信号域输入电源	
36	AVDD_LDO_OUT	PWR		片内 LDO 输出电源, 外接 470nF 电容	
37	AVDD_APPL	PWR		模拟信号域输入电源	
41	GND			芯片热焊盘及参考地	
时钟信号					
21	XIN	I	VBAT	32.768KHz Crystal 输入信号	
22	XOUT	O	VBAT	32.768KHz Crystal 输出信号	
34	TCXO_IN	I	AVDD	TCXO 时钟输入信号	
其它					
11	SCAN_EN	I	VDD_IO	芯片测试使能信号	正常情况下拉处理
19	TM1	I	VDD_IO	芯片测试配置信号	默认值为 00
18	TM0	I	VDD_IO	芯片测试配置信号	
25	ADC_VREF_P	O	AVDD	ADC 内部参考电压	
24	ADC_VREF_N	O	AVDD	ADC 内部参考电压	

### 3. 芯片性能指标

#### 3.1 GNSS 定位性能指标

首次定位时间 <sup>1</sup>	冷启动≤30s; 热启动≤1s; 重捕获≤1s; 辅助启动 <sup>2</sup> ≤2s
最大通道数	64
冷启动灵敏度 <sup>3</sup>	BDS (GEO 卫星): -137dBm; BDS (非 GEO 卫星): -146dBm; GPS: -148dBm; GLONASS: -144dBm;
热启动灵敏度 <sup>3</sup>	GPS: -156dBm; BDS: -156dBm; GLONASS: -153dBm;
重捕获灵敏度 <sup>3</sup>	GPS: -160dBm; BDS: -160dBm; GLONASS: -157dBm;
跟踪灵敏度 <sup>3</sup>	BDS (GEO 卫星): -150dBm; BDS (非 GEO 卫星): -165dBm; GPS: -165dBm; GLONASS: -162dBm;
定位精度	单点定位精度 <sup>4</sup> : 2.5m; 测速精度 <sup>5</sup> : 优于 0.05m/s; 授时精度: 优于 30 ns;
功耗	捕获: <135mW; 跟踪: <90mW;
抗干扰	干信比: ≤55dB
PPS 脉冲精度:	≤20ns (标准差)

<sup>1</sup> 所有卫星信号强度 -130 dBm

<sup>2</sup> 依赖与外部辅助数据的实时性

<sup>3</sup> 外部需要增加性能指标良好的 LNA

<sup>4</sup> CEP, 50%, 24 小时静态测试, 卫星数大于 6 颗, 信号强度 -130dBm

<sup>5</sup> 50% @ 30 m/s

#### 3.2 射频性能指标

Parameter	Condition	TYP	Unit
-----------	-----------	-----	------

RF Frequency	GPS L1	1575.42+/-1.23	MHz
	GLONASS L1	1601.71+0.5625k(k=-7~6)	
	BDS B1	1561.098+/-2.046	
Cascade noise figure	At LNA input	<2.3 (GPS)	dB
		<2.7 (BDS)	
		<2.7 (Glonass)	
AGC range	GNSS Mode	48~82	dB
	GPS Mode/BDS Mode	60~82	
AGC step size		2	dB
Reference clock input		26	MHz
Reference Input level	Clip sine wave	>0.8	Vp-p
LO leakage	At LNA input port	-75	dBm
Gain	Default total gain	78	dB
External LNA Gain		<25	dB

## 4. 外设接口描述

MXT2708A 芯片提供多个数据通信接口用于和主机及外围芯片通信, 数字部分主要包括两组 UART 接口、一组 I2C 接口、一组 SPI 接口, 射频部分为一路宽频射频输入信号。

### 4.1 UART 接口

MXT2708A 内部集成两个 UART 接口, 支持 DMA 功能。主要用于传输 GNSS 数据相关信息, 串口波特率可调, 上电默认波特率为 9600bps。

### 4.2 I2C 接口

I2C 接口用于串行数据传输, 总线最高时钟频率为 400kHz, 芯片中 I2C 接口默认工

作在 Master 模式，支持 DMA 功能。

### 4.3 SPI 接口

SPI 接口工作在 Master/Slave 模式，支持 DMA 功能。可以外接一组 SPI 器件，如 EEPROM，GSensor 芯片等。SPI 接口由串行数据输入及输出相关的串行移位寄存器、以及串行移位时钟组成，总线时钟频率最高为 20MHz。

### 4.4 射频信号

GNSS 射频输入信号，可接收多种制式不同频段 GNSS 信号。

### 4.5 PPS 信号

PPS 信号可为外部系统提供秒脉冲，同步于 GPS/BDS/ UTC 时间，脉冲边缘触发方式以及宽度可调，默认情况下每秒输出一个脉冲，最小脉宽为 0.1us。

### 4.6 Event 信号

外部事件输入，用于接收机的控制以及外部辅助的时间同步，事件触发方式可配。

### 4.7 时钟单元

#### 4.7.1 RTC 时钟

芯片内部包含一个 32.768KHz 晶体振荡电路，时钟输入源为 32.768KHz 晶体。

#### 4.7.2 本地时钟

时钟信号经过内部 PLL 处理，为内核提供系统时钟及外围低速总线接口时钟，时钟频率为 26MHz。

### 4.8 电源

MX2708A 芯片由四路电源供电。

#### 4.8.1 RTC 电源

主要和 RTC 以及芯片封装测试信号相关，其中 VDD\_VBAT 为外部输入电源，RTC\_LDO\_OUT 为内部输出电源，外部需接 0.47uF 及以上负载电容。

#### 4.8.2 VDD\_IO 电源

VDD\_IO 主要为芯片通用 GPIO 及相关接口总线供电，如 I2C、SPI、UART 等。

#### 4.8.3 VDD\_Core 电源

为 CPU 内核正常运行提供电源，典型电压为 1.1V。

#### 4.8.4 AVDD

射频相关单元如内部 LNA、PLL 等模拟单元供电，外部电压典型值为 1.8V。

AVDD\_LDO\_OUT 为射频部分 LDO 输出电源，为片内 ADC 提供电源。

### 4.9 配置管脚

MXT2708A 芯片使用如下信号配置端口工作，相关定义如下：

TM1	TM0	描述
0	0	正常工作模式
0	1	芯片片内测试或自检模式
1	0	RSV
1	1	RSV

## 5. 直流特性

### 5.1 绝对最大值

符号	参数	最小值	最大值	单位
VBAT	RTC 电源域电源	-0.3	3.6	V
VDD_IO <sup>*</sup>	IO 电源域电源	-0.3	3.6	V
VDD_CORE	CORE 输入电源	-0.3	1.21	V
AVDD	模拟信号输入电源		1.9	V
Tstg	存储温度	-40	125	° C
Tamb	工作环境温度	-40	85	° C
VESD	HBM		2000	V
	CDM		500	V
	MM		200	V

### 5.2 正常工作范围

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VBAT	RTC 电源	2.5	3.3	3.6	V
VDD_IO <sup>*</sup>	IO 电源	3.0	3.3	3.6	V
VDD_CORE	Core 电源	1.05	1.1	1.2	V
AVDD	模拟电源	1.5	1.8	1.9	V
	RTC 时钟		32.768		KHz
	RTC 起振时间		260	330	ms
RTC_amp			2.8		V

TCXO_IN	系统参考时钟		26		MHz
	时钟精度		0.5		ppm
Tamb	环境温度	-40	25	85	° C

\* 和片内 SPI Flash 相关, 默认电压为 3.3V, 如需定制, 可支持 1.8V 规格 Flash。

### 5.3 通用直流特性

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
I <sub>il</sub>	输入低电流	无上下拉	-10	10	uA
I <sub>ih</sub>	IO 电源域电源	无上下拉	-10	10	uA

### 5.4 工作电流

符号	参数	工作场景	典型值	单位
I <sub>VDD_CORE</sub>	Core 电流	捕获模式 (GPS and BDS, GPS or BDS)	100	mA
		跟踪模式 (GPS and BDS, GPS or BDS)	60	mA
I <sub>VDD_IO</sub>	IO 电源域电流	捕获模式	0.3	mA
I <sub>AVDD</sub>	AVDD 电源域电流	正常工作模式	13	mA
I <sub>RTC</sub>	RTC 电源域电流	正常工作模式	55	uA
		休眠模式	10	uA

\* VDD\_CORE 电压 1.1V;

\* VDD\_IO 电压 3.3V;

\* VBAT 电压 3.3V;

\* 典型工作频率为 104MHz

### 5.5 DC 电气特性

符号	测试条件	信号	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>il</sub>	VDDIO= 3.3V	SPI/IIC/PPS/UART	-0.3	-	0.3*VDDIO	V
V <sub>ih</sub>	VDDIO= 3.3V	SPI/IIC/PPS/UART	0.7*VDDIO	-	VDDIO+0.3	V
V <sub>ol</sub>	VDDIO= 3.3V I=12mA	SPI/IIC/PPS/UART	-	-	0.2*VDDIO	V
V <sub>oh</sub>	VDDIO=3.3V I=10mA	SPI/IIC/PPS/UART	0.7*VDDIO	-	VDDIO+0.3	V

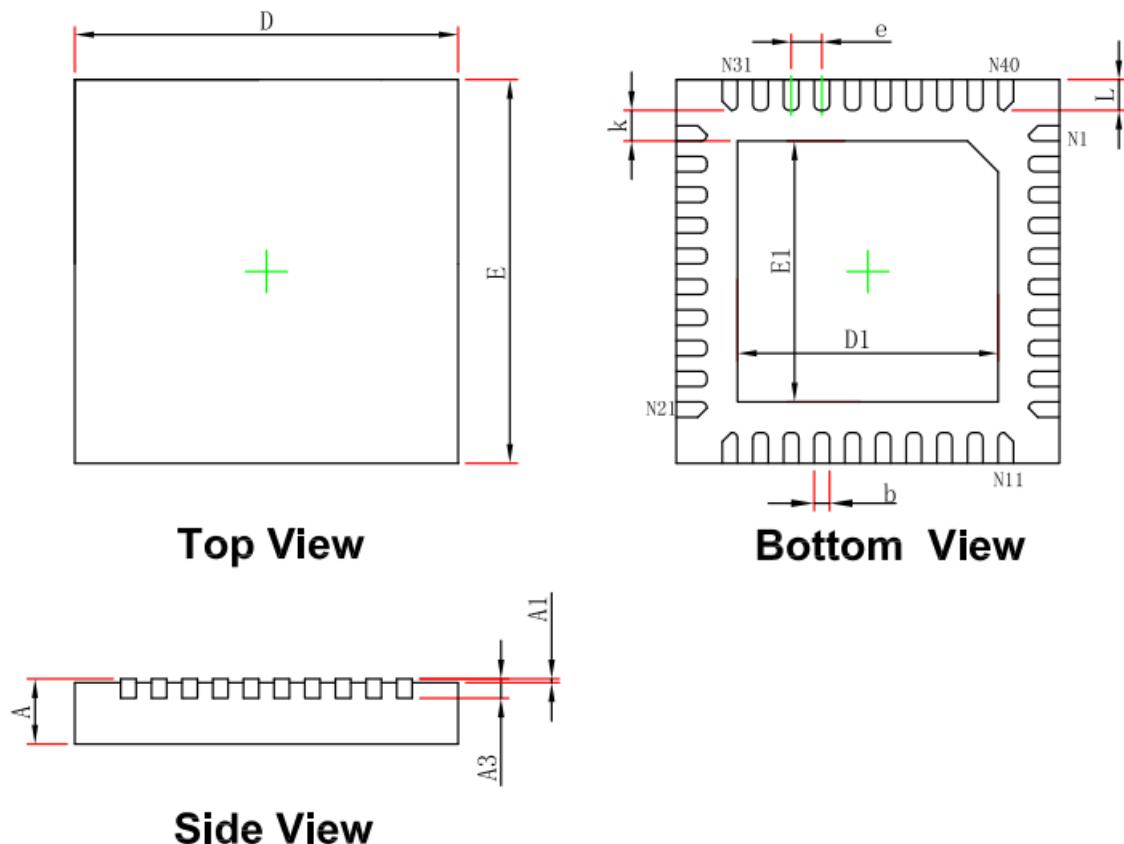
## 6. 温度特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
Tamp	工作温度	-40	25	85	° C

T <sub>s</sub>	存储温度	-40	25	125	° C
T <sub>jun</sub>	结温	-40	25	105	° C

## 7. 封装机械特性

芯片外形尺寸如下图所示，中间区域为芯片参考地，可用于芯片散热。



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.700/0.800	0.800/0.900	0.028/0.031	0.031/0.035
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203REF.		0.008REF.	
D	4.900	5.100	0.193	0.201
E	4.900	5.100	0.193	0.201
D1	3.300	3.500	0.130	0.138
E1	3.300	3.500	0.130	0.138
k	0.200MIN.		0.008MIN.	
b	0.150	0.250	0.006	0.010
e	0.400BSC.		0.016BSC.	
L	0.300	0.500	0.012	0.020

## 8. 焊接温度曲线

MXT2708A 芯片可以采用无铅工艺加工， 温度曲线如下图所示。

Profile Feature	Pb-Free Assembly
Average Ramp-Up Rate (Tsmax to Tp)	3°C/second max
<b>Preheat</b>	
-Temperature Min(Tsmin)	150°C
-Temperature Max(Tsmax)	200°C
-Time(tsmin to tsmax)	60-80seconds
Time maintained above:	
-Temperature(TL)	217°C
-Time(tL)	60-150seconds
Peak Classification Temperature(Tp)	260°C
Time within 5°C of actual Peak Temperature(tp)	20-40seconds
Ramp-Down Rate	6°C/second max
Time 25°C to Peak Temperature	8 minutes max

Note 1:All temperatures refer to topside of the package,measured on the package body surface

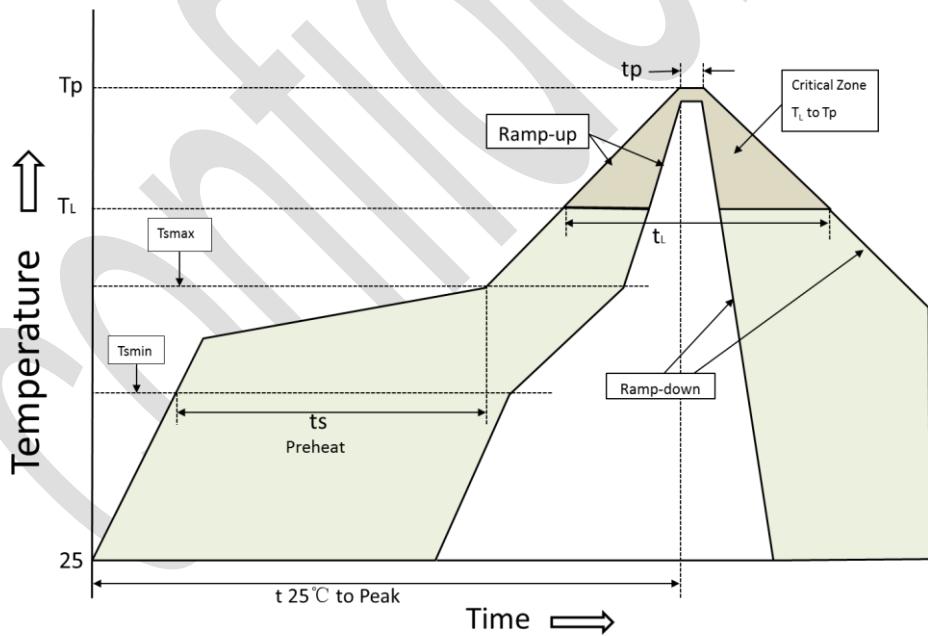


图 8-1 焊接温度曲线

## 9. ESD 注意事项

MXT2708A 芯片内部包含静电敏感电路,芯片操作过程中需要注意做好静电防护,若处理不当,

芯片功能可能受损导致 GNSS 接收功能异常。



**武汉梦芯科技有限公司**  
WUHAN MENGXIN TECHNOLOGY CO.,LTD.

- Ⓐ 湖北省武汉市民族大道39号湖北测绘大厦15层 430074
- Ⓕ +86-027-87871378-8002
- Ⓣ +86-027-87871378 (总机)
  
- Ⓔ info@wh-mx.com
- ⓧ www.wh-mx.com