

GXT51x

低成本，小体积，多方式的全集成温度开关

1 基本性能

- 无需任何外部元件
- 工厂编程阈值温度
- 阈值精度：± 0.5°C
- 可选迟滞：2°C, 5°C, 10°C
- 工作温度：-55°C ~ +150°C
- 电源电压：1.6V ~ 5.5V
- 静态电流：16μA
- 开漏输出（GXT511 / GXT513 / GXT515）
- 推挽输出（GXT512 / GXT514 / GXT516）

2 应用场景

- 恒温器
- 风扇控制
- 设备热保护

3 芯片概述

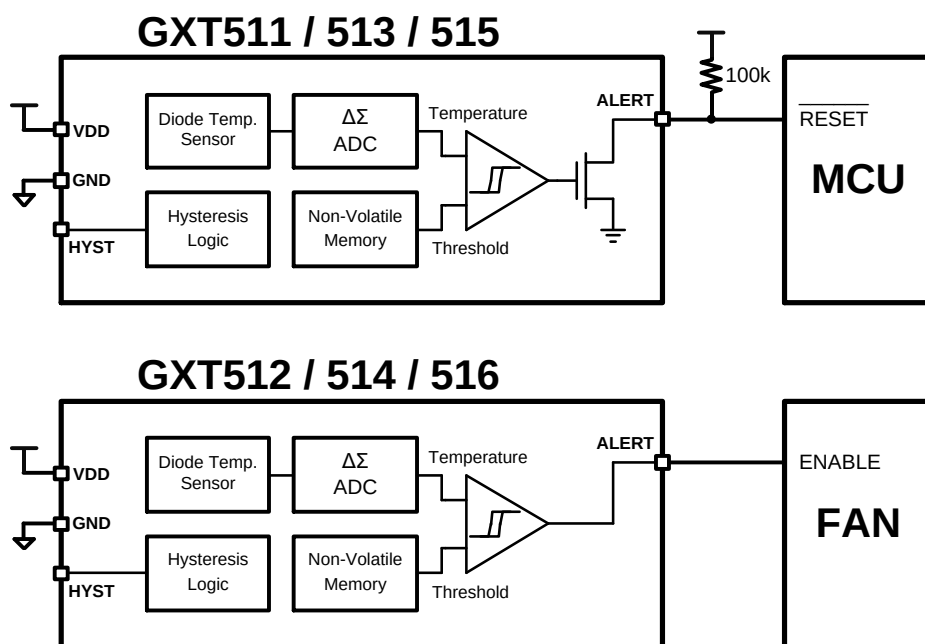
GXT51x是一款全集成温度开关，无需任何外部元件即可提供过热或过冷报警。GXT511/513/515为低有效的开漏输出，可用作微处理器复位输入；GXT512/514/516为高有效的推挽输出，可直接驱动风扇控制。

GXT51x的触发阈值由工厂预先编程，支持从-45°C到+115°C之间步长为10°C的十六个标准温度。对于-55°C到+127°C之间步长为1°C的任意非标准温度，请咨询相关销售人员寻求定制方案。

GXT51x支持+2°C、+5°C和+10°C这三种迟滞窗口，可通过HYST引脚的电气连接来选择。

芯片封装信息

产品编号	封装信息	芯片封装面积
GXT51xS	SOT23-5	2.90 mm × 1.60 mm
GXT51xG	SOT563	1.60 mm × 1.20 mm

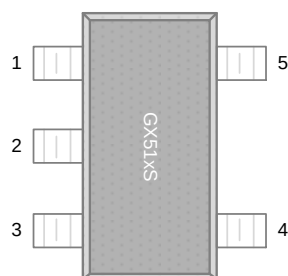


目 录

1 基本性能.....	1	6 详细说明.....	4
2 应用场景.....	1	6.1 系列概述.....	4
3 芯片概述.....	1	6.2 迟滞窗口.....	4
4 引脚说明.....	2	6.3 采样速率.....	6
5 技术指标.....	3	6.4 事件队列.....	7
5.1 极限工作指标.....	3	7 具体应用.....	8
5.2 静电保护.....	3	8 封装信息.....	9
5.3 电学特性.....	3	9 订购信息.....	12

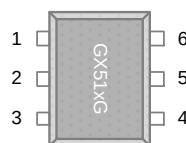
4 引脚说明

SOT23-5



TOP VIEW

SOT563



TOP VIEW

引脚			描述
名称	SOT23-5	SOT563	
GND	1, 2	3	地引脚
HYST	3	2	迟滞输入。接GND为2°C，悬空为5°C，接VDD为10°C
VDD	4	5	电源引脚，建议连接0.1uF~10uF的对地电容
ALERT	5	4	过温报警 GXT511 / GXT513 / GXT515 为开漏输出，低有效，需要外接100k上拉电阻 GXT512 / GXT514 / GXT516 为推挽输出，高有效
N.C.	-	1, 6	无连接

5 技术指标

5.1 极限工作指标

	最小	最大	单位
电源电压		6	V
引脚电压	- 0.5	6	V
温度范围	- 55	150	°C
结温		150	°C
存放温度	- 60	150	°C

除非另有说明，上述表格中均指在大气温度范围内的指标。超出上述表格所给范围可能会导致芯片永久损坏。

5.2 静电保护

		保护值	单位
静电放电	Human Body Mode (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001	±8000	V
门锁效应	Latch-Up, Per JESD 78, Class IA	± 200	mA

5.3 电学特性

若非特殊说明，以下数据均为芯片在温度 - 40°C ~ +125°C，电压 1.6V~5.5V 区间内的特性。（典型工作条件为 +25°C 和 3.3V）

参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源电压		1.6	3.3	5.5	V
温度范围		- 55		150	°C
转换时间			25	30	ms
采样速率			16		Hz
工作电流	转换期间		40	55	μA
	待机期间		1	3	μA
阈值精度	+25°C, 3.3V		± 0.1	± 0.3	°C
	0°C to +85°C, 3.3V		± 0.3	± 0.5	°C
	-40°C to +125°C		± 0.5	± 1	°C
迟滞窗口	HYST=GND		2		°C
	HYST=悬空		5		°C
	HYST=VDD		10		°C

6 详细说明

6.1 系列概述

GXT51x 根据输出类型和触发方式的差异可以细分为六个型号，选型指导可参考表 1。

表 1. 选型指导

型号	输出类型	过热报警	过冷报警	标准阈值温度 (°C)
GXT511	开漏，低有效	√		+35, +45, +55, +65, +75, +85, +95, +105, +115
GXT512	推挽，高有效	√		+35, +45, +55, +65, +75, +85, +95, +105, +115
GXT513	开漏，低有效		√	-45, -35, -25, -15, -5, +5, +15
GXT514	推挽，高有效		√	-45, -35, -25, -15, -5, +5, +15
GXT515	开漏，低有效	√	√	-
GXT516	推挽，高有效	√	√	-

6.2 迟滞窗口

GXT51x 的迟滞窗口由上电时刻 HYST 引脚的电气连接决定。GXT51x 会在上电过程中对 HYST 引脚进行采样，并锁存到内部寄存器中。一旦上电完成，迟滞窗口将保持不变，直至掉电重新上电。上电过程持续约 3ms，在此期间用户不能对 HYST 引脚进行任何操作，以免影响识别结果。

GXT51x 支持的迟滞窗口如下表 2 所示。GXT51x 采用纯数字控制逻辑，与传统的模拟架构温度开关相比，具有迟滞窗口精准且不随温度和电源电压而变化的显著优势。GXT51x 阈值触发与迟滞的功能演示如图 1 所示。

表 2. 引脚连接所对应的迟滞窗口

HYST引脚	迟滞窗口
GND	2 °C
悬空	5 °C
VDD	10 °C

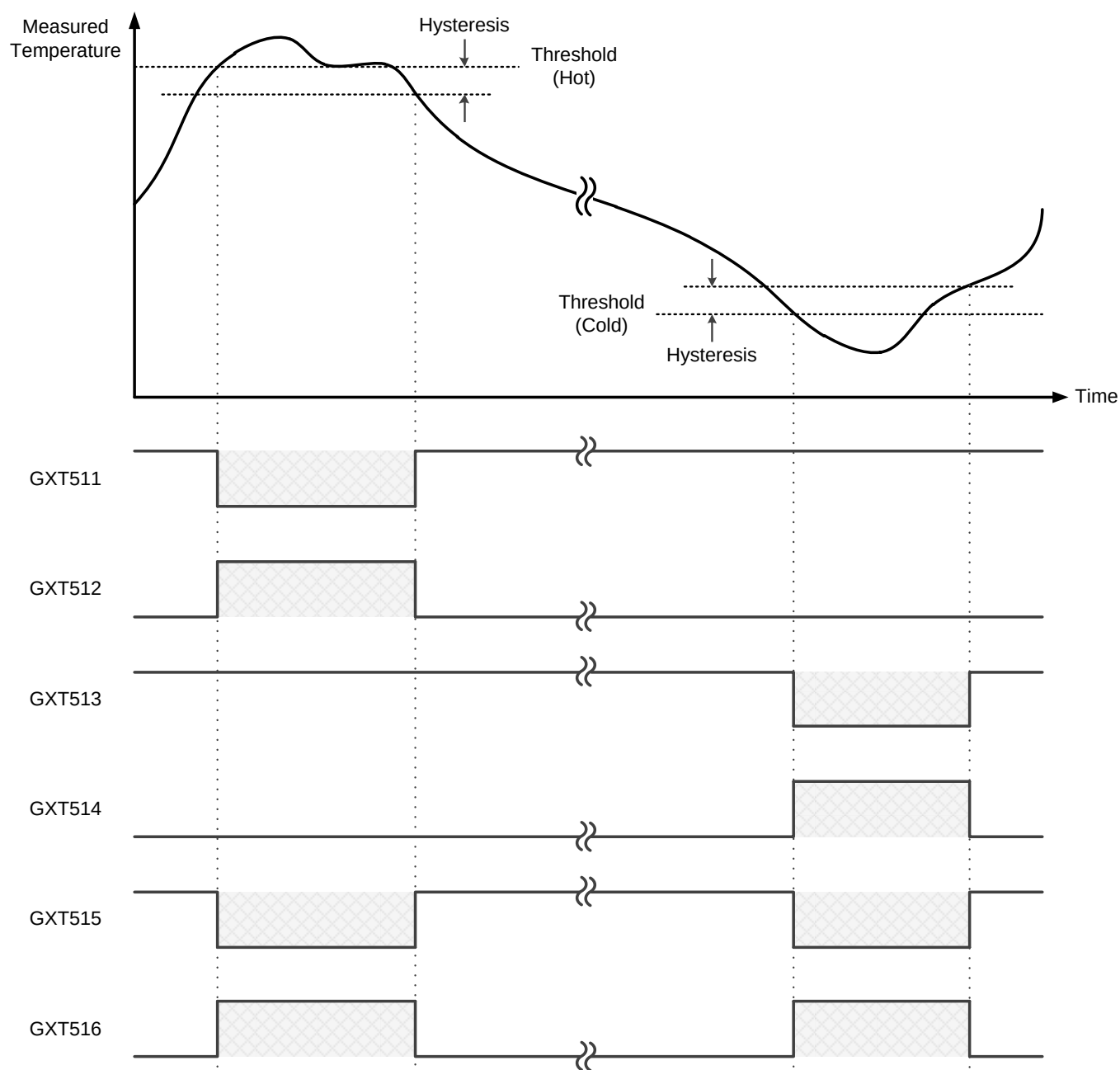


图 1. 功能示意图

6.3 采样速率

GXT51x 内置高精度 Sigma-Delta ADC，每隔特定时间间隔会对芯片表面温度进行采样，并与保存在 NVM 中的阈值和迟滞进行比较，从而决定是否产生或清除报警输出。温度转换持续约 25ms，此后将进入低功耗待机状态，并等待下一次采样开始，从而降低整体的平均电流功耗，具体功能演示如图 2 所示。

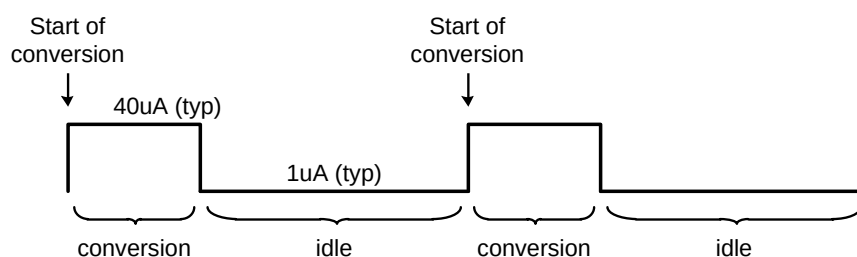


图 2. 转换示意图

GXT51x 支持多种不同的采样速率,用于在响应速度和静态功耗之间折中取舍,可定制采样速率方案如表 3 所示。
GXT51x 出厂预先编程为 16Hz，对于其它采样速率，请咨询相关销售人员寻求定制方案。

表 3. 采样速率的定制方案

采样速率	转换时间	待机时间	平均静态功耗
4 Hz	25 ms	225 ms	4 uA
8 Hz	25 ms	100 ms	8 uA
16 Hz	25 ms	37.5 ms	16 uA
32 Hz	25 ms	6.3 ms	32 uA

6.4 事件队列

GXT51x 在每次温度转换结束后，都会将阈值触发或回滞情况保存到一个先进先出的事件队列中。如果测温输出超出阈值或者回滞完成，都视为一次有效事件；否则视为无效事件。仅当队列中所有事件均有效时，ALERT 引脚才会产生报警输出，从而削弱环境扰动的影响。此后，GXT51x 将清空事件队列，并开始监控测温输出的回滞完成情况。同样仅当队列中所有事件均有效时，ALERT 引脚才会清除报警输出。依此循环往复。以深度为 2 的 GXT511 为例，如图 3 所示，第 2、4、10 和 12 次测温输出作为环境扰动，被事件队列滤除。

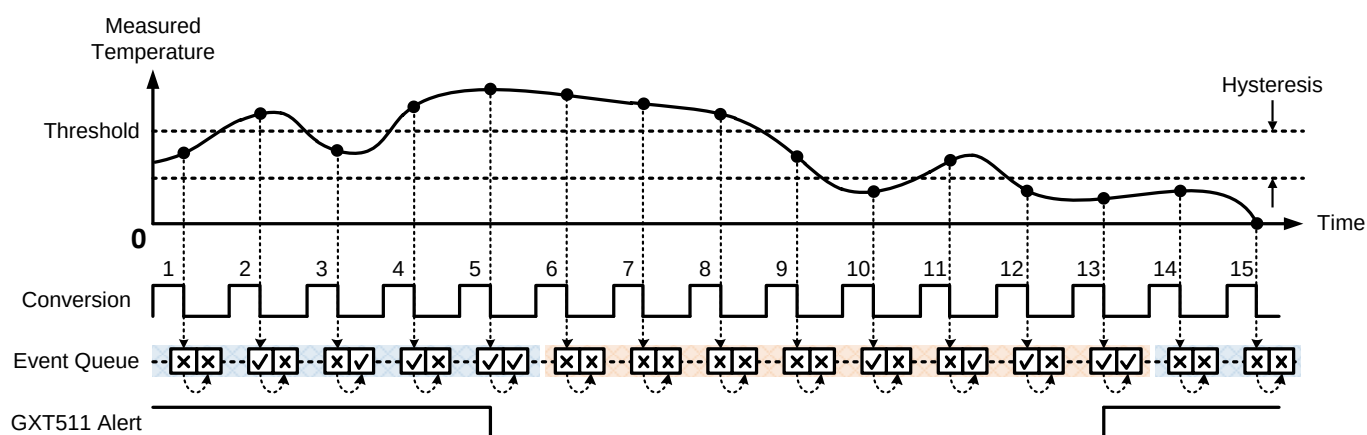


图 3. 事件队列示意图

GXT51x 支持不同深度的事件队列（1, 2, 4, 6），用于在响应速度和抗干扰能力之间折中取舍。GXT51x 出厂预先编程为 2，对于其它深度，请咨询相关销售人员寻求定制方案。

7 具体应用

注 意

以下内容 GXT51x 在具体应用中的注意事项和使用建议，中科银河芯不保证其准确性或完整性。用户应当根据自身的使用需求和应用场景，提前评估是否符合目标用途，测试并验证系统功能的正确性，以避免造成损失。

7.1 供电建议

GXT51x 的平均功耗极低，因此可以在电源引脚增加 RC 滤波电路来进一步降低电源噪声的影响。如图 4 所示，电阻必须少于 $1\text{k}\Omega$ ，电容必须大于 $0.1\mu\text{F}$ ，电源引脚电压不能低于 1.6V 。

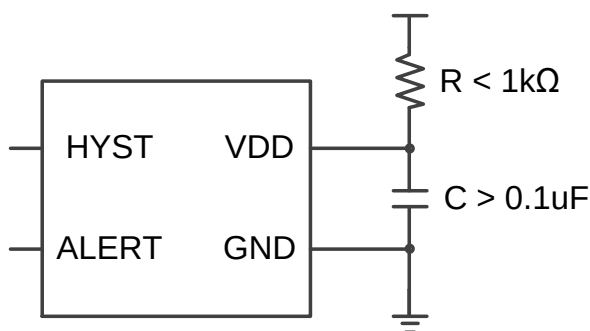


图 4. 电源噪声抑制技术

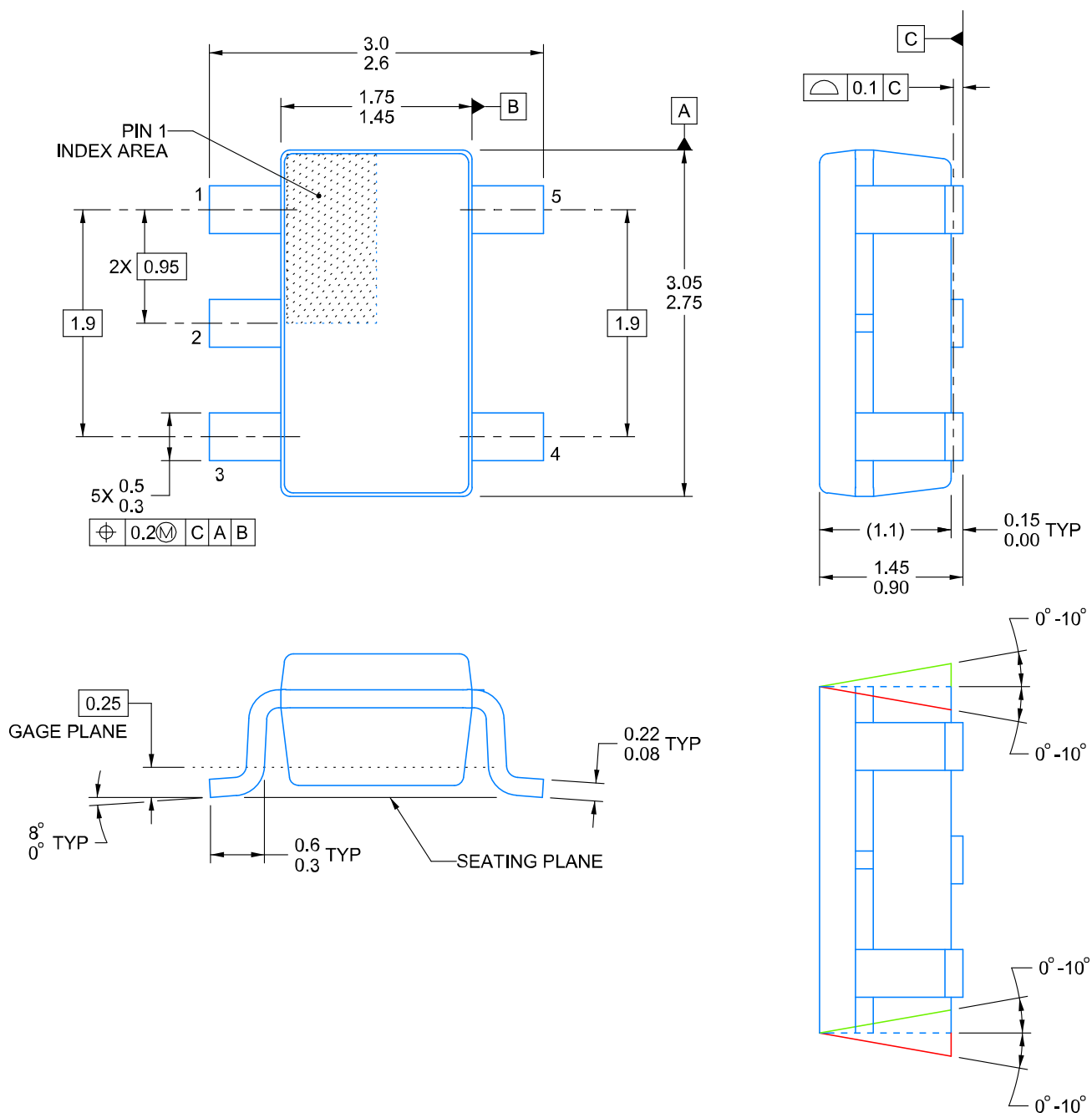
7.2 布局建议

GXT51x 应当尽量远离高速数字总线、线圈元件和无线天线等噪声源。中科银河芯建议在电源引脚和地引脚之间放置一个低 ESR 的陶瓷电容，用以滤除电源噪声。该电容需要尽可能靠近电源引脚，推荐取值 $0.1\mu\text{F}$ 。对于严重噪声环境，中科银河芯建议使用多个不同容值并联，例如 $1\mu\text{F}+0.1\mu\text{F}+0.01\mu\text{F}$ 等，从而滤除多个频率范围的数字噪声。

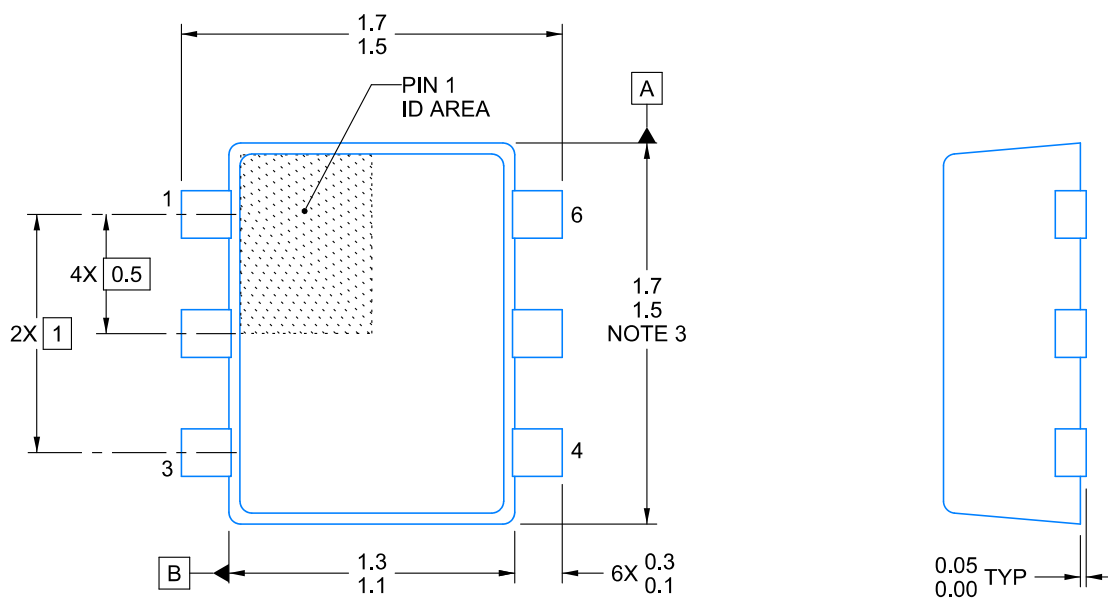
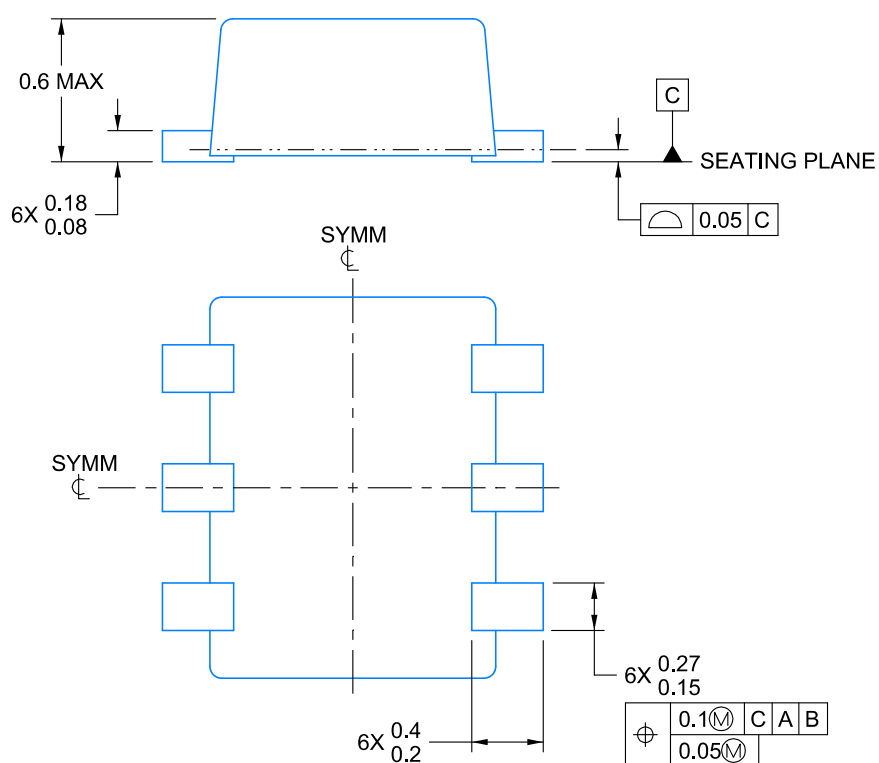
GXT51x 应当尽量靠近被监测的热源，并采用适当的布局以实现良好的热耦合，确保在最短的时间间隔内捕获到温度变化。GXT51x 的平均功耗极低，因为功耗而产生的自热可以忽略不计。

8 封装信息

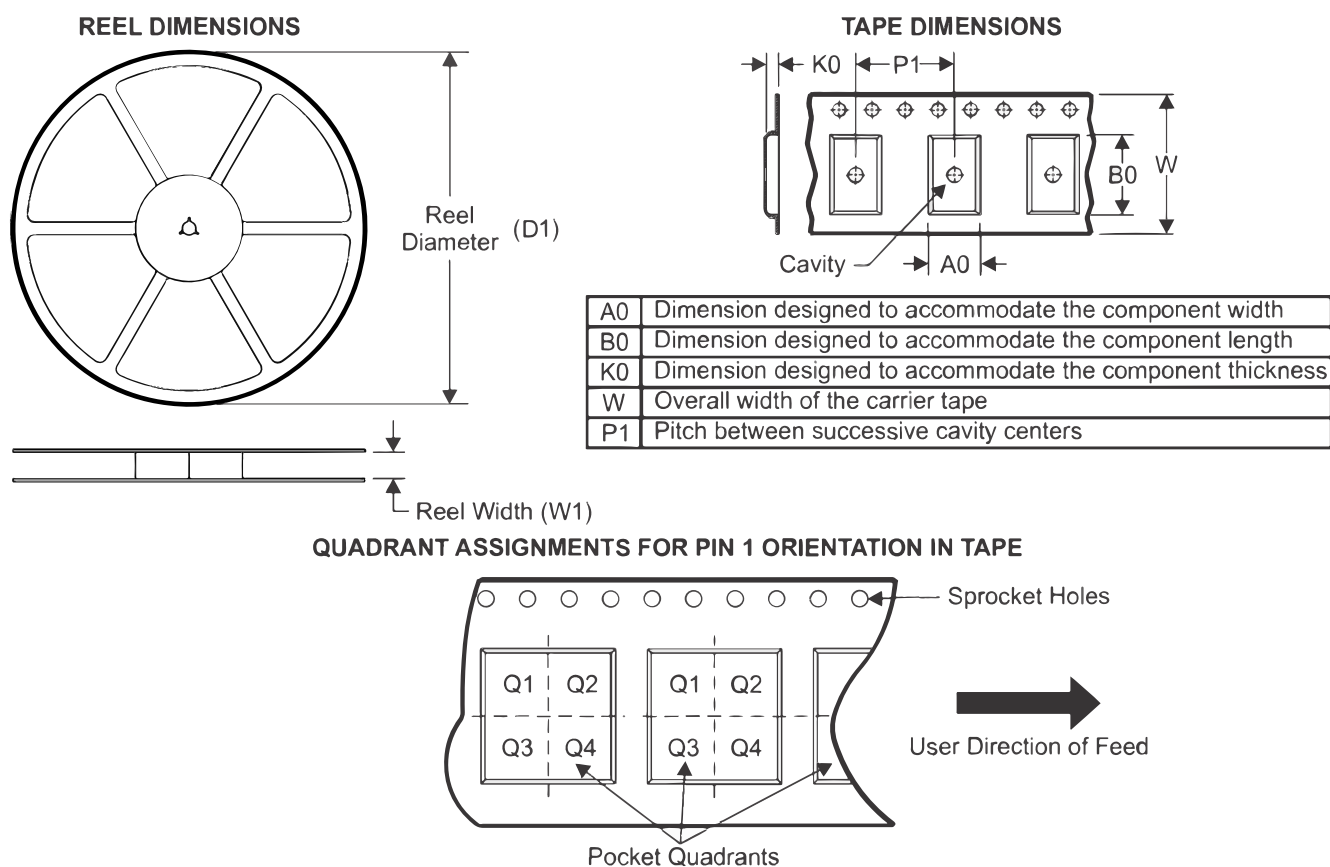
8.1 封装尺寸 (SOT23-5)



8.2 封装尺寸 (SOT563)



8.3 卷盘和载带信息



封装类型	D1 (mm)	W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOT23	180	9.5	3.23	3.17	1.37	4.00	8.00	Q3
SOT563	178	9.5	1.78	1.78	0.69	4.00	8.00	Q3

注：前述所有尺寸的单位均为毫米。

9 订购信息

订货编号	产品型号	封装信息	标准包装数量	备注
GXT511SP035-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP045-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP055-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP065-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP075-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP085-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP095-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP105-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT511SP115-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP035-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP045-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP055-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP065-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP075-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP085-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP095-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP105-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512SP115-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513SN045-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513SN035-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513SN025-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513SN015-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513SN005-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513SP005-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513SP015-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514SN045-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514SN035-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514SN025-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514SN015-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514SN005-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514SP005-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514SP015-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel

注：后缀信息中，P/N 分别代表正、负阈值；三位数字为可选的阈值温度点，以十进制方式表示。

续表：SOT563 封装

订货编号	产品型号	封装信息	标准包装数量	备注
GXT511GP035-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP045-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP055-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP065-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP075-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP085-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP095-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP105-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT511GP115-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP035-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP045-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP055-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP065-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP075-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP085-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP095-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP105-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512GP115-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GN045-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GN035-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GN025-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GN015-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GN005-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GP000-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GP005-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513GP015-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514GN045-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514GN035-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514GN025-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514GN015-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514GN005-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514GP005-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514GP015-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel

注：后缀信息中，P/N 分别代表正、负阈值；三位数字为可选的阈值温度点，以十进制方式表示。

续表：非标准阈值温度点

订货编号	产品型号	封装信息	标准包装数量	备注
GXT511Sxxxx-T&R	GXT511S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT512Sxxxx-T&R	GXT512S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT513Syyyy-T&R	GXT513S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT514Syyyy-T&R	GXT514S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT515Syyyyxxxx-T&R	GXT515S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
GXT516Syyyyxxxx-T&R	GXT516S	SOT23-5	3000	Tape&Reel
订货编号	产品型号	封装信息	标准包装数量	备注
GXT511Gxxxx-T&R	GXT511G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT512Gxxxx-T&R	GXT512G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT513Gyyyy-T&R	GXT513G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT514Gyyyy-T&R	GXT514G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT515Gyyyyxxxx-T&R	GXT515G	SOT563	3000	Tape&Reel
GXT516Gyyyyxxxx-T&R	GXT516G	SOT563	3000	Tape&Reel

注：后缀信息中，xxxx 代表过热报警阈值，yyyy 代表过冷报警阈值，分别由一位字母（P/N）和三位数字组成，含义同上。

10 修订历史

版本号	日期	修改内容	变动页面
V1.0	2023-3	初版	-
V1.1	2023-7	增加封装信息和订购信息	9~12
V1.2	2023-10	增加 SOT563 封装	10~11, 13~14
V1.3	2023-12	GXT513G 增加标准阈值 0℃	13