

1 基本性能

- 温度精度：±0.2℃
- 供电电压：1.6V ~ 5.5V
- 平均功耗：0.4uA（每秒转换一次）
- 待机功耗：0.1uA
- 分辨率：0.01℃
- 工作范围：-40℃~125℃
- 通信接口：I²C，速率达1MHz
- 支持NIST溯源
- 满足JEDEC JESD47标准
- 封装信息：

产品编号	封装	说明
GXTS40D-AD	DFN4	见图 2，地址 0x44
GXTS40D-BD	DFN4	见图 2，地址 0x45

2 应用场景

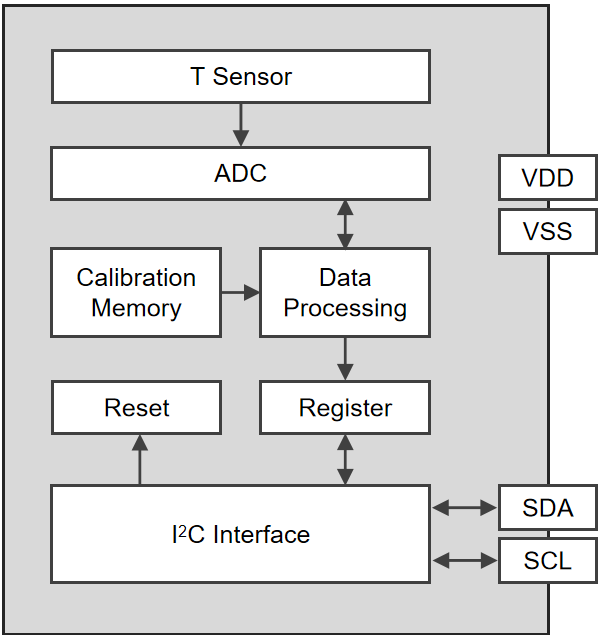
- 工业控制
- 智能家居
- 消费电子
- 医疗器械

3 芯片概述

GXTS40是中科银河芯推出的一款全数字温度传感器，可以提供可配置的I²C地址；其I²C接口提供了多种预设的I²C地址，并支持极低的功耗配置。

GXTS40采用4管脚的DFN封装，此封装专为降低成本而设计，适用于标准的SMT贴装工艺流程。

GXTS40系列芯片功能框图



目 录

1 基本性能	1	7.4 功能命令说明	7
2 应用场景	1	7.5 输出信号的温度换算	7
3 芯片概述	1	7.6 芯片序列号	8
4 版本更新信息	2	7.7 复位和中断	8
5 引脚配置和功能	3	7.8 典型应用电路	8
6 技术指标	3	8 封装信息	9
6.1 极限工作指标	3	8.1 DFN4 封装外形图	9
6.2 静电保护	3	8.2 焊盘示意图	10
6.3 电学特性	4	8.3 卷盘与载带信息	10
6.4 时序说明	4	8.4 丝印说明	11
6.5 性能指标	5	9 订购信息	11
7 详细说明	6	10 重要注意事项	12
7.1 I ² C 通信	6		
7.2 数据类型和长度	6		
7.3 CRC 校验说明	7		

4 版本更新信息

V1.2 (Jan. 2026)

- 更新订购信息的订购编号和芯片型号（见第9节）。

V1.1 (Oct. 2025)

- 更新GXTS40系列的功能命令说明（见表8）。

V1.0 (Oct. 2025)

- 原始版本。

5 引脚配置和功能

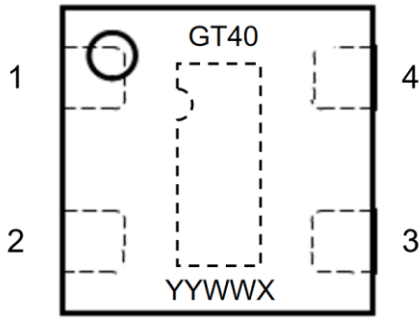


图 1. GXTS40 顶视图

表 1. GXTS40 系列的引脚功能

引脚	名称	说明
1	SDA	I ² C 数据端口，双向
2	SCL	I ² C 时钟端口，输入
3	VDD	电源端口
4	VSS	地

6 技术指标

6.1 极限工作指标

表 2 GXTS40 系列的极限工作条件

	最小	最大	单位
引脚电压	- 0.5	6	V
温度范围	- 40	125	°C
结温		150	°C
存放温度	- 40	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。

6.2 静电保护

表 3 GXTS40 系列的静电保护能力

		保护值	单位
静电放电	Human Body Mode (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001	±7000	V
闩锁效应	Latch-Up, per JESD 78, Class 1A	±200	mA

6.3 电学特性

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

表 4 GXTS40 的静电特性说明

参数	符号	条件说明	最小	典型	最大	单位
电源电压	V _{DD}		1.6	3.3	5.5	V
上电/掉电电压	V _{POR}		0.8		1.0	V
电源压摆率	V _{DD,slew}				20	V/ms
供电电流	I _{DD}	空闲状态	0.08	0.1	0.15	uA
		温度转换峰值		300	500	uA
		平均功耗@高重复率		2		uA
		平均功耗@中重复率		1.2		uA
		平均功耗@低重复率		0.4		uA
低电平电压	V _{IL}		0		0.3*V _{DD}	V
高电平电压	V _{IH}		0.7*V _{DD}		V _{DD}	V
上拉电阻	R _P		390			Ω
总线负载电容	C _b				400	pF

6.4 时序说明

表 5 GXTS40 的工作时序要求

参数	符号	条件说明	最小	典型	最大	单位
上电时间	t _{PU}	从硬复位开始到V _{DD} >V _{POR}		0.3	1	ms
软复位时间	t _{SR}	从收到软复位命令到进入idle状态			1	ms
等待时间	t _w	在 I ² C 命令之间	1			ms
温度测量时间	t _{MEAS,L}	低重复率		1.3	1.6	ms
	t _{MEAS,M}	中重复率		3.7	4.5	ms
	t _{MEAS,H}	高重复率		6.9	8.3	ms

注：最大测量值是指在供电电压为 1.6V 时测得的数据。

6.5 性能指标

表 6. GXTS40 系列的温度性能指标

参数	条件	数值	单位
GXTS40温度精度	典型值	±0.2	°C
	最大值	见图2	°C
重复率	高	0.04	°C
	中	0.07	°C
	低	0.1	°C
分辨率		0.01	°C
工作范围		-40 ~ 125	°C
响应时间	t _{63%}	2	s
长期漂移	典型值	<0.03	°C / y

z

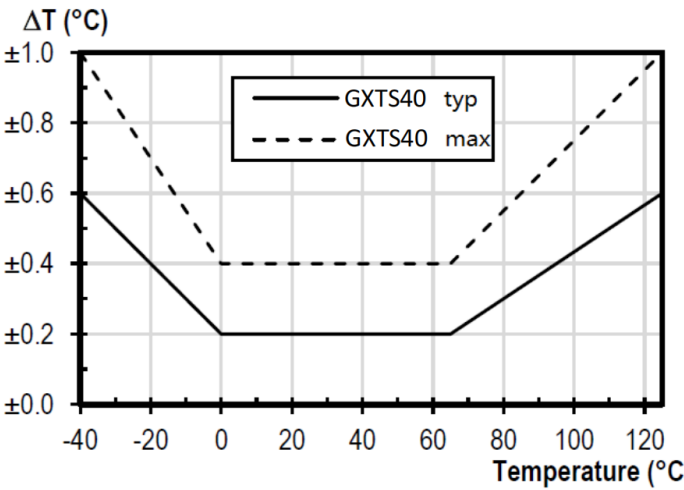


图 2. GXTS40 的温度精度

7 详细说明

7.1 I²C通信

I²C 通信完全基于 NXP I²C 标准规范手册 UM10204, ReV.6, 4 April 2014。支持 I²C 规范中的标准模式，快速模式和快速增强模式(fast mode plus)。数据传输以 16 个 bit 为一组，附带 8-bit CRC 校验数据。所有的通信以 start 信号(S)开始，以 stop 信号（P）终止。读取数据完成后需要发送一个 NACK 信号和一个 stop 信号（P）。对特定 I²C 地址的从设备操作时，需要发送一个 7bit 的 I²C 地址和读写指示位的拼接数据，读写指示位在最低位，当为 0 的时候表示对 I²C 设备进行写操作，当为 1 时候表示对 I²C 设备进行读操作。

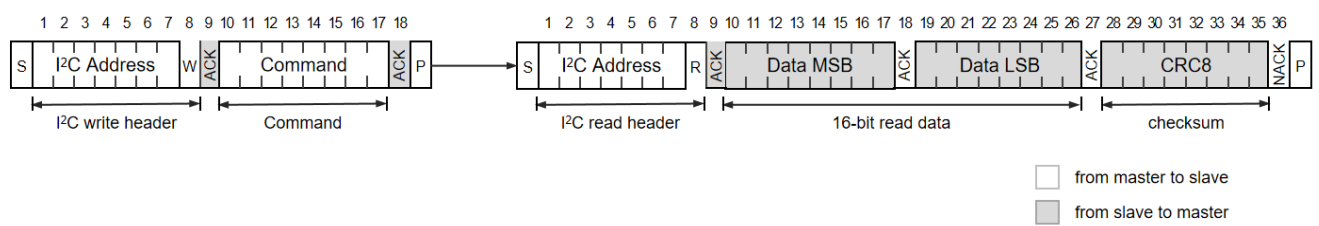


图 3. GXTS40 的典型 I²C 通信时序

如图 3 所示是 GXTS40 系列的典型 I²C 通信时序，首先写操作地址头发送给传感器，随后会发送一个命令，比如“高重复率的温度转换”，等待一段时间温度转换完成，再发送读操作地址头，会收到传感器的 ACK 信号，随后读出温度数据。

所有的 I²C 通信的时序要求细节都遵循 NXP I²C 规范手册 UM10204 Rev.6,4 April 2014。对于总线上的上拉电阻和负载电容的强制要求见[表 4](#)。

7.2 数据类型和长度

I²C 操作的数据包长度为 8bit，从传感器返回主机的数据中，每 2 个数据包跟随一个 8bit 的 CRC 校验数据。因此，温度数据将始终以如下方式进行传输：2 个 8 位数据 + 8 位 CRC 校验码。

7.3 CRC校验说明

每两个字节数据附带的 CRC 校验数据的计算方式如表 7 所示：

表 7. CRC 校验的说明

属性	值
名称	CRC-8
数据长度	16 bits
生成多项式	$0x31(X^8+X^5+X^4+1)$
初始化值	0xFF
反映输入/输出	false / false
最终的 XOR	0x00
示例	$CRC(0xBEEF) = 0x92$

7.4 功能命令说明

表 8. GXTS40 系列的功能命令说明

命令 (HEX)	返回数据 字节数	描述 (返回值)
0xFD	6	高重复率测量温度 [2 byte 温度数据 + 1 byte CRC]
0xF6	6	中重复率测量温度 [2 byte 温度数据 + 1 byte CRC]
0xE0	6	低重复率测量温度[2 byte 温度数据 + 1 byte CRC]
0x89	6	读取芯片序列号 [2 byte 序列号 MSB + 1 byte CRC + 2 byte 序列号 LSB + 1 byte CRC]
0x94	-	软复位 [ACK]

注：如果传感器没有准备好数据，比如它正在进行温度测量，它会对上位机的请求返回 NACK。

7.5 输出信号的温度换算

传感器输出的 16 位数字信号和真实温度的换算关系如下：

$$T = \left(-45 + 175 \cdot \frac{S_T}{2^{16}-1} \right) ^\circ\text{C} \tag{1}$$

$$T = \left(-49 + 315 \cdot \frac{S_T}{2^{16}-1} \right) ^\circ\text{F} \tag{2}$$

7.6 芯片序列号

每颗芯片都有唯一的 32 位序列号，序列号在出厂校准时依据特定规则制定，存储在 OTP (one-time-programmable) 存储器中，不可更改。序列号可以通过发送 0x89 命令来读取。

7.7 复位和中断

对芯片复位可以采用以下三种方式：

1. 软复位，软复位命令见表 8。
2. I²C general call 复位：所有在 I²C 总线上的设备可以通过向地址 0x00 发送命令 0x06 来实现复位。
3. 断电。

传感器在执行任何命令时，都可以通过发送软复位或者 general call 命令来中断。

7.8 典型应用电路

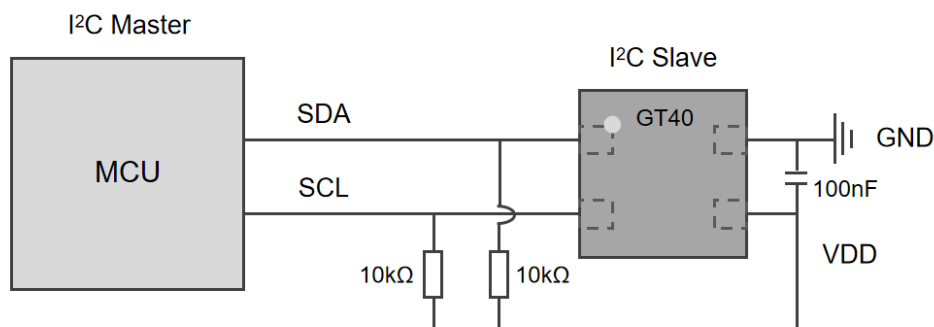


图 4. GXTS40 典型应用电路参考图

8 封装信息

8.1 DFN4封装外形图 (1.5mm×1.5mm)

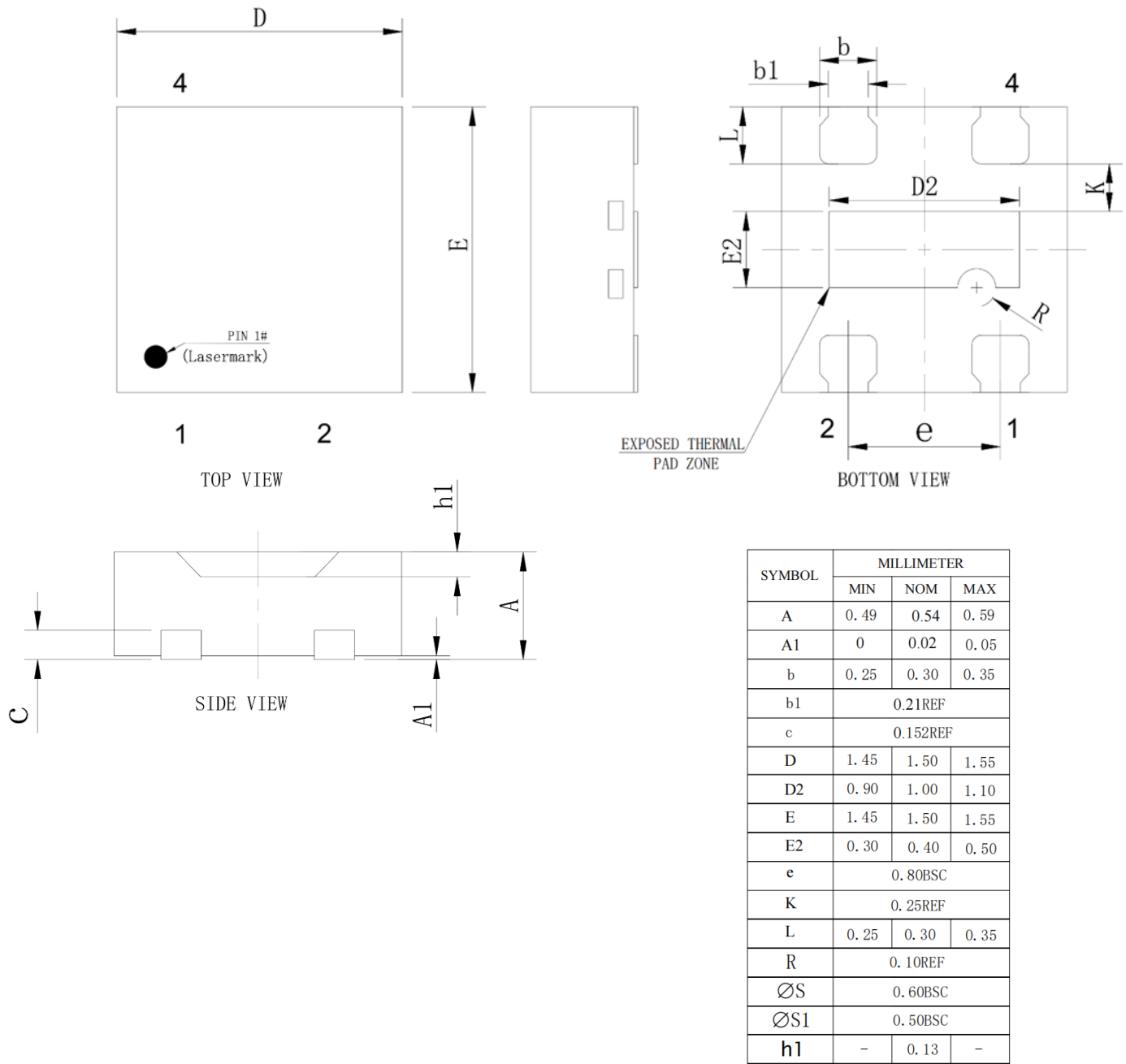


图 5. GXTS40 的封装尺寸示意图 (单位: mm)

8.2 焊盘示意图

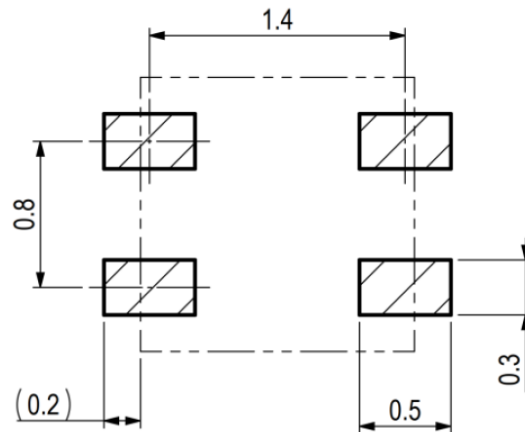
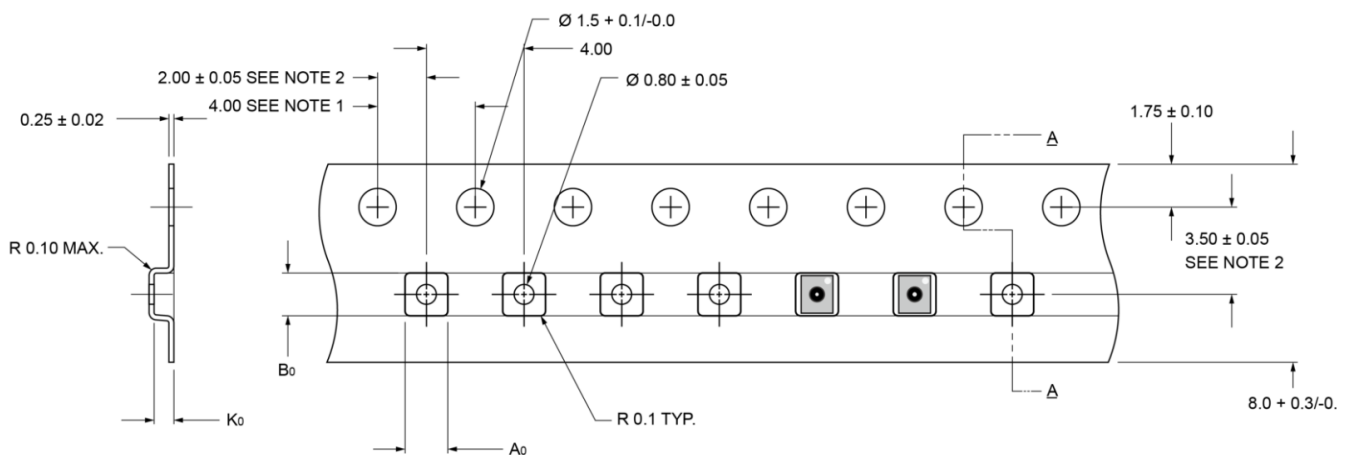


图 6. 推荐的焊盘示意图 (单位: mm)

8.3 卷盘与载带信息



NOTES:

1. 10 SPROCKET HOLE PITCH CUMULATIVE TOLERANCE +0.2
2. POCKET POSITION RELATIVE TO SPROCKET HOLE MEASURED AS TRUE POSITION OF POCKET, NOT POCKET HOLE
3. A₀ AND B₀ ARE CALCULATED ON A PLANE AT A DISTANCE "R" ABOVE THE BOTTOM OF THE POCKET.

$$A_0 = 1.65 \pm 0.05$$

$$B_0 = 1.65 \pm 0.05$$

$$K_0 = 0.81 \pm 0.05$$

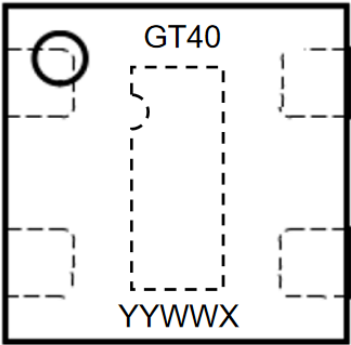
TOLERANCES - LINLESS

NOTED 1PL ± 0.2 2PL ± 0.10

注：单盘 10K 的卷盘直径为 13 inch，2K 的卷盘直径为 7 inch。

图 7. 卷盘和载带信息

8.4 丝印说明



GT40：表示型号 GXTS40；

YYWWX：YY 表示年，WW 表示周，Z 表示内部版本号。例如：25166，表示 2025 年第 16 周生产，版本 6。

9 订购信息

订购编号	芯片型号	封装形式	标准包装数量	备注
GXTS40D-AD-R2-T&R	GXTS40D-AD	DFN-4	2000	I ² C 地址 0x44，卷带包装
GXTS40D-AD-R3-T&R	GXTS40D-AD	DFN-4	10000	I ² C 地址 0x44，卷带包装
GXTS40D-BD-R2-T&R	GXTS40D-BD	DFN-4	2000	I ² C 地址 0x45，卷带包装
GXTS40D-BD-R3-T&R	GXTS40D-BD	DFN-4	10000	I ² C 地址 0x45，卷带包装

10 重要注意事项

(1) 防静电措施

该部件的固有设计使其对静电放电（ESD）非常敏感。为防止静电放电引起的损坏或退化，对传感器进行操作时都应在防静电区域（EPA）并做好防静电措施（操作人员通过腕带接地，所有非绝缘或者有导电性的物体都要接地）。

(2) 暴露于化学物品

传感器不应该近距离接触挥发性的化学物品，比如化学溶剂或有机化合物，特别是高浓度和长时间接触更危险。

(3) 极端环境下的应用

某些应用需要将传感器暴露于严酷的环境中，很多时候并没有考虑到传感器是否适合，有一些情况需要特别注意：

a) 传感器在超常温湿度条件下（大于 90）工作一段时间以后需要回到正常环境中恢复一段时间。

b) 某些应用环境中传感器可能会长时间暴露于高浓度的挥发性有机溶剂环境，既有可能发生在装配环节，也可能发生在应用环节。此类的应用需要注意。

c) 某些应用环境中传感器可能会暴露于酸性或者碱性环境中，但只有达到一定的浓度才会对传感器造成危害。对碱来说， $\text{pH} > 9$ 对传感器就会产生损害。蚀刻材料，例如 H_2O_2 、 NH_3 等，如果浓度很高也会危害到传感器。

d) 某些应用环境中可能会有腐蚀性气体，如果浓度较低，不会对传感器产生影响，但会影响焊点的连接。如果浓度较高则会对传感器造成损害。

(4) 包装和储存

在使用前，强烈建议将传感器密封在原包装中，储存环境要求如下：温度 $10^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}$ ($0^\circ\text{C} - 125^\circ\text{C}$ 有限时间)， $20\% - 65\%\text{RH}$ 。

(5) 装配

传感器在正常储存环境中可以保存 1 年，该传感器的防潮等级为 1 级。