

Product Overview

超小型温度传感器比较指南



增强现实/虚拟现实 (AR/VR) 头显、个人电子产品和医疗可穿戴设备 (例如连续血糖监测仪 (CGM) PCB) 等新兴应用, 推动了对超小型温度传感器的需求。最大限度地缩小这些应用中集成电路的尺寸, 可减少器件的热质量, 从而改善热响应。

TMP110 和 **TMP112D** 是 TI 旗下率先采用 X2SON 封装的温度传感器。与非芯片级封装相比, 该封装的外形更小, 因此可缩短响应时间、节省空间并更靠近热源放置。**TMP118** 是一款采用球栅阵列 (BGA) 晶圆级芯片级封装 (WCSP) 的超小型温度传感器, 为超小尺寸树立了行业新标杆。**TMP114** 是 TI 产品系列中最薄的传感器, 专为要求高度尽可能低的应用 (例如元件下温度检测) 而设计。

这些传感器可在空间受限的应用中提升性能和效率。图 1 展示了这些器件在 TI 产品系列中的适用场景, 强调了尺寸和精准度方面的进步。表 1 列出了主要规格, 便于快速进行总体对比。

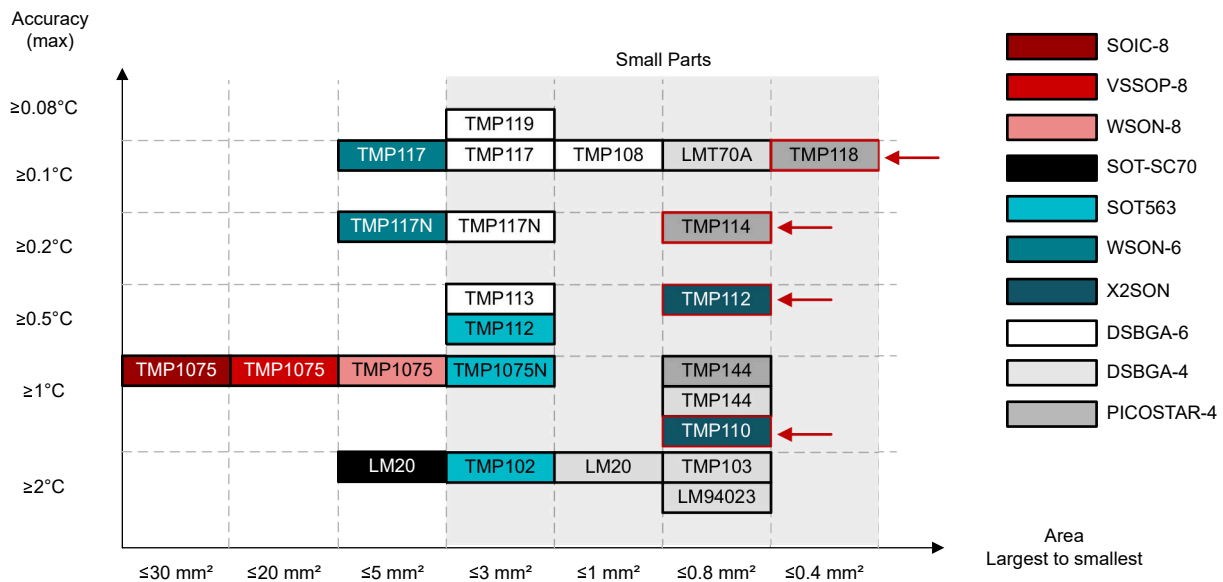


图 1. 超小尺寸温度传感器概述

在图 1 中, 有几个器件需要重点关注:

- **TMP118** 是最小的器件, 面积为 $0.61\text{mm} \times 0.55\text{mm} \times 0.23\text{mm}$ 。
- **TMP114** 和 **TMP144** 是最大高度为 $150\mu\text{m}$ 的超薄器件。
- **TMP112**、**TMP102** 和 **TMP1075N** 采用超小型引线式塑料封装 SOT563 ($1.6\text{mm} \times 1.6\text{mm}$)。
- **TMP112D** 和 **TMP110** 采用超小封装 X2SON ($0.8\text{mm} \times 0.8\text{mm}$)。

表 1 比较了 TI 产品系列中不同器件的关键规格。

表 1. 数字温度传感器的主要规格比较

器件	接口	MAX 精度	封装	面积 (mm × mm)	最大高度 (μm)	电源电压范围	关断 Iq (典型值)	符合 Q100 标准
TMP118	I2C	0.1°C	PICOSTAR-4	0.610 × 0.550 = 0.336	230	1.4V 至 5.5V	0.10μA	否
TMP114	I2C	0.2	PICOSTAR-4	0.760 × 0.760 = 0.578	150	1.08V 至 1.98V	0.16μA	否
TMP103	I2C	2°C	DSBGA-4	0.760 × 0.760 = 0.578	625	1.4V 至 3.6V	0.50μA	否
TMP112D	I2C	0.5°C	X2SON-5	0.800 × 0.800 = 0.640	400	1.4V 至 3.6V	0.15μA	是
TMP110	I2C	1°C	X2SON-5	0.800 × 0.800 = 0.640	400	1.14V 至 5.5V	0.15μA	是
TMP144	UART	1°C	PICOSTAR-4	0.760 × 0.960 = 0.7296	150	1.4V 至 3.6V	0.50μA	否
TMP108	I2C	0.75°C	DSBGA-6	1.186 × 0.786 = 0.932	625	1.4V 至 3.6V	0.30μA	否
TMP113	I2C	0.5°C	DSBGA-6	1.490 × 0.950 = 1.4155	525	1.4V 至 5.5V	0.07μA	否
TMP119	I2C	0.08°C	DSBGA-6	1.488 × 0.950 = 1.414	525	1.7V 至 5.5V	0.15μA	否
TMP117	I2C	0.1°C	DSBGA-6	1.488 × 0.950 = 1.414	531	1.8V 至 5.5V	0.50μA	否
TMP112	I2C	0.5°C	SOT563	1.600 × 1.600 = 2.56	600	1.4V 至 3.6V	0.15μA	是

常用封装

图 2 直观展示了 PCB 布局中不同封装尺寸的比较情况。

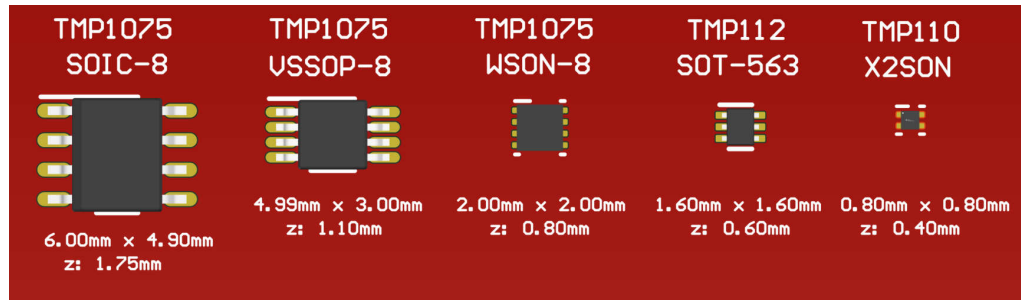


图 2. 器件尺寸比较：常用封装

如上图所示，X2SON 封装比采用常见封装的温度传感器小很多。作为参考，图 3 比较了 PCB 布局上的 X2SON 封装与芯片级器件，以及超小引线式封装 SOT-563。



图 3. 器件尺寸比较：芯片级器件（顶视图）

图 4 所示为芯片级器件尺寸比较的斜角视图，其中突出显示了封装名称、用于比较的器件及其最大高度。

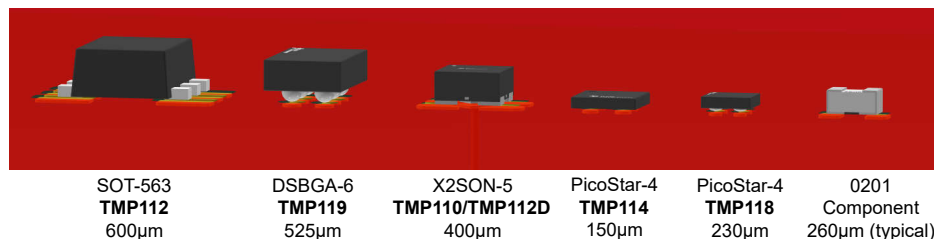


图 4. 器件高度比较：芯片级器件（斜角视图）

多源 SOT-563 和 X2SON-5 封装

由于 TMP112 和 TMP110 在软件上完全兼容，需要重点注意的是，尽管由于封装尺寸的差异它们并非引脚对引脚兼容，但在需要多源的情况下，终端用户仍然可以采用将 SCL 和 SDA 引脚相互堆叠的方式来进行器件布局。此分层解决方案有助于减少 SCL/SDA 布线堆叠方法的总占用空间。

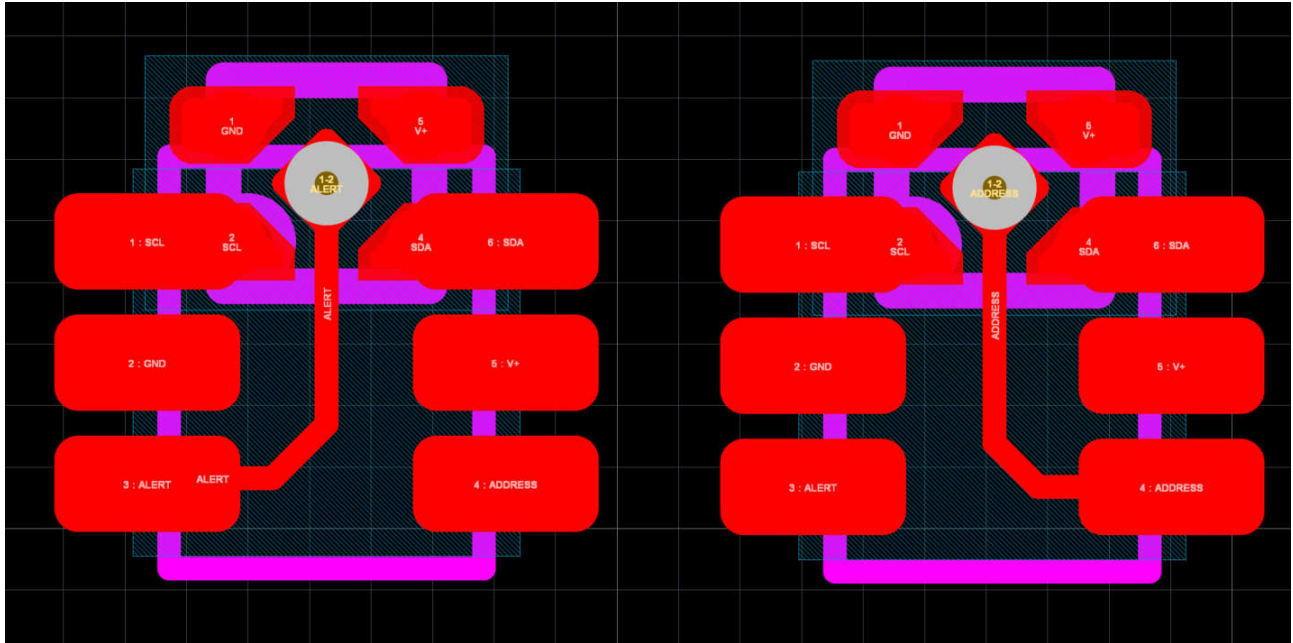


图 5. SOT-563 和 X2SON-5 警报和地址多源布局

综合概述

表 2 从封装和多个接口性能方面全面概述了 TI 的本地温度传感器产品系列。可参考表 3，根据最终应用需求选择合适的器件。

表 2. 特色器件

接口	超小型引线式器件	超小型表面贴装器件	超小型芯片级器件	超薄型芯片级器件	超高精度
数字	TMP102 TMP112 TMP1075N	TMP110 TMP112D	TMP118	TMP114 TMP144	TMP119
模拟	TMP20	LM57 LM26LV	LMT70 LM94023	LMT70 LM94023	LMT70

了解更多

- 了解使用 X2SON 封装进行设计时的[建议布局实践和注意事项](#)
- 请参阅《使用表面贴装器件监测环境和 PCB 温度指南》，了解有关监测环境和 PCB 温度的更多信息。
- 请参阅《LM75B 和 TMP1075 行业标准器件：设计指南和规格比较》应用手册，了解有关兼容性的更多信息。
- 要了解如何解码温度传感器的二进制代码，请参阅[如何读取和解释数字温度传感器输出数据](#)。
- 请查阅[分析高精度温度传感器中的热响应](#)，了解热质量对热响应的影响。

选择合适的器件

表 3. TI X2SON 温度传感器

通用器件型号	可订购器件型号	中心焊盘	地址 (7 位格式)
TMP110	TMP110D0IDPWR	ALERT	0x48
	TMP110D1IDPWR		0x49
	TMP110D2IDPWR		0x4A
	TMP110D3IDPWR		0x4B
	TMP110DIDPWR	地址	0x40、0x41、0x42、0x43
TMP112D	TMP112D0IDPWR	ALERT	0x48
	TMP112D1IDPWR		0x49
	TMP112D2IDPWR		0x4A
	TMP112D3IDPWR		0x4B
	TMP112DIDPWR	地址	0x40、0x41、0x42、0x43

如需其他帮助，请访问 [TI E2E 传感器支持论坛](#) 来向 TI 工程师提问。

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司