

ADT7320/ADT7420数字温度传感器 常见问题解答

为什么数字温度传感器优于其他技术？

数字传感器是完全集成和完全校准的温度测量解决方案，在许多方面优于热敏电阻和电阻温度检测器(RTD)等模拟型传感器技术。

- 高性能
 - 高精度。传感器规格中涉及的所有误差均可精确到0.2°C(最大值)。
 - 高稳定性、可重复性和可靠性。漂移和可重复性包含在传感器规格中。
 - 快速热响应。热响应取决于传感器使用方式。例如，将传感器安装在大PCB上会限制热响应，因为PCB起了散热作用。
 - 可追溯性。传感器可追溯到国家标准，例如美国国家标准技术研究院(NIST)公布的标准。
- 低成本
 - 无需额外信号处理或额外元件。
 - 无需用户校准。由于器件经过预先校准，在测量和数字化温度值时涉及的所有误差包含在传感器精度规格内。相反，模拟式传感元件的额定误差(包括温度漂移和噪声)，必须考虑至与传感器一同使用的任何ADC、放大器、基准源、线路或其他元件规格内。因此校准成本可能很昂贵，许多情况下甚至超过传感器元件本身的成本。
- 易于实施
 - 无需复杂校准。
 - 标准SPI (ADT7320)和I²C (ADT7420)数字接口。
 - 无自热效应或引脚线路电阻顾虑。传感器非常鲁棒，无其他传感器的湿气侵入问题。
- 低功耗
 - 低软件开销；无线性化。
 - 无需额外元件。
 - 包括2 μA关断模式在内的多种低功耗模式。

表1将数字IC与RTD及基于热敏电阻的解决方案进行比较。

请注意，数字温度传感器通常不能替代热电偶，因为热电偶的温度范围要宽得多。不过数字温度传感器广泛用于为热电偶提供基准温度，此技术称为冷结补偿，在以下技术文章中有详细说明：“两种简单、精确、灵活的热电偶温度测量方法”，模拟对话第44卷，2010年10月，www.analog.com/dialogue/thermocouples。

概括而言，数字温度传感器提供简单、可靠且经济的高性能温度测量。

温度传感器如何实现高精度？

最新传感器内核基于硅带隙原理，与当今业界所有温度检测IC的原理相同。事实上，作为该技术的开拓者，ADI早在1978年就推出了业界经典的AD590。基于开发AD590后积累的经验，ADI进一步优化温度内核，结合领先的精密 Σ - Δ 型ADC技术实现了极高精度。除了优化设计外，ADI更开发出测试功能，使传感器可在高精度规格下执行可靠测试。

图1中的架构图重点说明基于带隙的温度传感器内核和用于将电压从带隙转换至数字值的高精度 Σ - Δ 调制器。

这些传感器的响应时间是多少？

热响应是传感器热质量的函数，但与IC安装对象的质量也有很大关系。例如，大PCB起大散热器作用，会延缓热响应。为获得最佳热响应，建议尽可能将传感器安装在小PCB上，例如具有最佳热响应的柔性PCB。ADI利用ADT7320/ADT7420和柔性PCB实现了小于2秒的热响应(包括所有信号处理)。其它详细信息请查看应用笔记。

这些传感器是否需要校准？

ADI已使用高精度测试解决方案对这些传感器进行预先校准，器件无需用户校准。由于器件经过预先校准，在测量和数字化温度值时涉及的所有误差包含在传感器精度规格内。

传感器的可重复性和漂移性能如何？

可重复性是在使用相同测量仪器测量器件时获得一致结果的能力。对于ADT7320/ADT7420，可重复性通常为 $\pm 0.015^{\circ}\text{C}$ 。

漂移指示测量需要校准的频率。漂移包括按照JEDEC标准JESD22-A108执行的焊接热阻和寿命测试。ADT7320/ADT7420在整个工作寿命内的漂移通常为 0.0073°C 。

如何使用传感器测量点温度？

对于传感器必须测量物体(例如金属板)表面温度的应用，建议将传感器安装于薄型柔性PCB上，并将传感器热胶连至待测物体。另外建议将不接触待测物体的所有传感器器件绝热。欲了解适合应用的最佳解决方案的更多信息，请联系ADI。

NIST可追溯性有何意义？

NIST是美国商务部国家标准技术研究院的缩写(参见NIST网站www.nist.gov/index.html)。可追溯性即对指定参考建立完整比较链，基本上表示传感器报告的绝对温度可追溯到标准参考。

是否提供评估板和样片？

ADT7320和ADT7420提供评估板(型号EVAL-ADT7X20EBZ)，可通过ADT7420产品页面www.analog.com/zh/ADT7420购买。

另外可从www.analog.com/zh/sample申请样片。

提供哪些其他资源？

ADI提供许多额外资源，以协助用户将这些传感器集成到应用中。包括

- Circuits from the Lab™实验室电路，经过测试的电路设计，用于解决常见的设计挑战，方便设计人员轻松快捷地实现系统集成。即将推出的实验室电路包含有关热电偶冷结的信息。
- 冷结补偿技术文章，可从以下网址获取：
www.analog.com/dialogue/thermocouples
- 精度演示视频，可从以下网址获取：
www.analog.com/video/digtempensors
- 温度检测选型指南，可从以下网址获取：
www.analog.com/digtempensors_brochure

有关可用资源的最新列表，请参见ADT7320和ADT7420产品页面www.analog.com/zh/ADT7320和www.analog.com/zh/ADT7420。

布局最佳做法是什么？

对于PCB温度测量，请在ADT7320/ADT7420与热源之间布置共用GND平面。确保GND引脚和焊盘都与热源的古D平面相连。在PCB上，ADT7320/ADT7420与热源应尽可能相互靠近。

对于环境温度测量，请使用散列GND平面。减少GND平面的面积来增加热阻。ADT7320/ADT7420应尽可能地远离热源。为ADT7320/ADT7420提供单独的GND平面，尽量减少与主GND平面的连接。使用窄的GND连接来增加热阻。主热源下面使用实心GND平面，并露出绿色阻焊膜。这样可使主热源散热的热阻最低。

什么是MTTF？

MTTF指平均故障时间，即在额定工作条件下发生首次故障的平均时间，将器件总工作时数除以故障次数即可得出。ADT7320/ADT7420 MTTF的详情可从以下网址获取：
www.analog.com/reliabilitydata。

ADI是否提供其他封装选项？是否提供通孔封装？

作为温度检测路线图的一部分，ADI目前正在评估多种替代封装选项。详情请联系ADI。

其他问题/反馈

ADI欢迎客户对我们的温度检测解决方案提出反馈意见。反馈请发送至temp_sense_feedback@analog.com。

表1.

NTC热敏电阻	PT100 RTD (薄膜)	数字IC ADT7320/ADT7420
精度¹		
0°C至70°C为±0.1°C, 0°C至100°C为±0.3°C; 不包括数据转换、信号调理、自热、噪声、漂移等	0°C至100°C为±0.27°C(DIN 1/3 B级); 不包括 数据转换、信号调理、自热、引脚线路电阻、噪声等	-10°C至+85°C为±0.2°C, -20°C至+105°C为±0.25°C
线性度		
差	中到高	高
热响应		
中到快	慢	中到快
长期稳定性/可靠性		
低	中到高	高
系统成本		
低容差(±0.1/0.2°C)时较高	高	低
校准		
需要	需要	不需要
额外元件		
需要	需要	不需要

¹ 对于热敏电阻和RTD, 装配系统中的实际容差等级会降低。

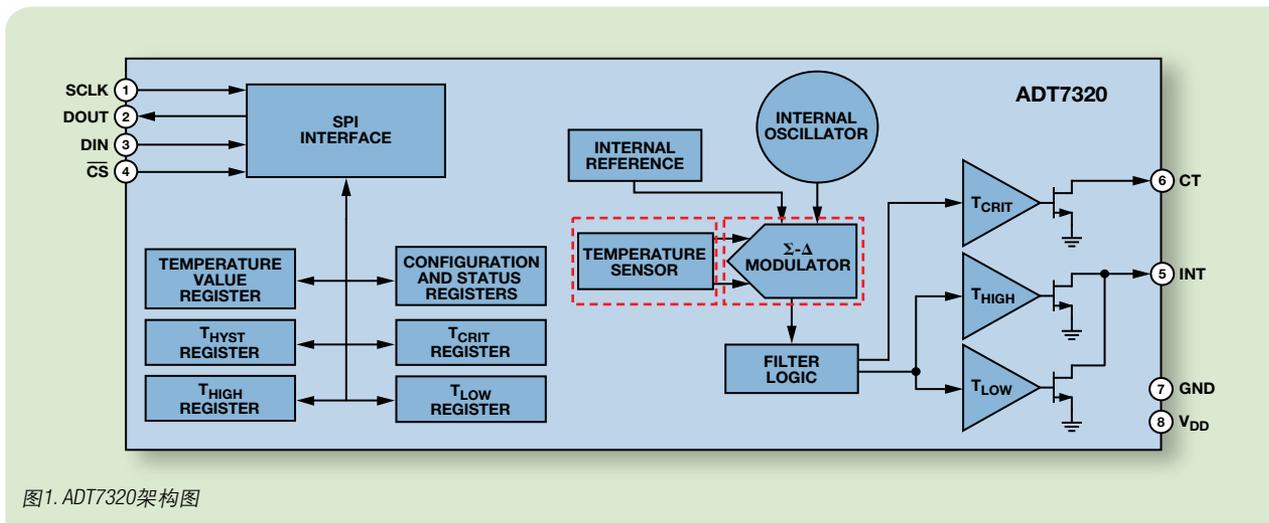


图1. ADT7320架构图

亚太区总部

上海市卢湾区湖滨路 222 号
企业天地大厦 22 层
邮编: 200021
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司

深圳市福田区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心 4205-4210 室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司

北京市海淀区上地东路
5-2 号京蒙高科大厦 5 层
邮编: 100085
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司

湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路 889 号
光谷国际广场写字楼
B 座 2403-2405 室
邮编: 430073
电话: (86 27) 5980 5211
传真: (86 27) 5980 5211

中国技术支持中心

免费热线电话: 4006 100 006
电子邮箱:
china.support@analog.com
技术专栏:
www.analog.com/cast
样品申请:
www.analog.com/zh/sample
在线技术论坛:
www.analog.com/zh/forum

Analog Devices, Inc.

Worldwide Headquarters
One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

Analog Devices Korea

6F Hibrand Living Tower
215 Yangjae-Dong Seocho-Gu
Seoul 137-924 Korea
Tel: (82 2) 2155 4200
Fax: (82 2) 2155 4290

Analog Devices Taiwan Ltd.

5F-1, No.408 Rui Guang Rd.,
Neihou, Taipei. 11492, Taiwan
Tel: (886 2) 2650 2888
Fax: (886 2) 2650 2899

I²C指最初由Philips Semiconductors(现为NXP Semiconductors)开发的一种通信协议。

©2011 Analog Devices, Inc. 保留所有权利。
所有商标和注册商标均属各自所有人所有。

PH09670sc-0-6/11

www.analog.com/zh/temp-sensors

