

COP8SAA7,COP8SAC7

*Application Note 1297 Comparison of COP8SAx7 to the Flash Based COP8TAx9
Family - Hardware and Software Considerations*



Literature Number: ZHCA147



美国国家半导体
应用注释 1297
Bob Moeckel和Abdul Aleaf
2004年3月

COP8SAx7与基于闪存的 COP8TAx9系列产品的比较 — 硬件和软件方面的考虑

1.0 引言

本应用注释用来提供COP8SAx7与COP8TAx9系列器件的详细比较和特性分析。本文有助于在合适的场合下将基于COP8SAx7器件开发的应用转换到基于等效的COP8TAx9器件上。

如所提到的，与COP8SAx7系列相比，COP8TAx9系列器件能提供额外的有用特性。正因为这些附加的特性，COP8TAx9系列表现出极大的不同，但是设计这种系列产品时尽可能保持了与COP8SAx7系列的向下兼容性。目的是为COP8SAx7用户提供一种使用最小的固件变化便可升级到COP8TAx9器件的简单路径。

COP8SAA7, COP8SAB7和COP8SAC7 (COP8SAx7系列) 器件是具有COP8特性产品系列的成员，包含EPROM, RAM, 带有两个自动复位/捕捉寄存器的一个16位多功能定时器，支持矢量中断方式的八个中断源，增强的MICROWIRE/PLUS串口，此外这些器件包含的诸多特性，如高达7个唤醒输入的多输入唤醒功能，看门狗/时钟监控器，支持空闲模式的空闲定时器，内置的上电重置，片上RC振荡器，在EPROM上的8字节用户存储空间和片上EMI降低电路。提供的器件封装有16-pin SO/DIP, 20-pin SO/DIP, 28-pin SO/DIP, 40-pin DIP和44-pin PLCC/PQFP。工作电压范围从2.7V到5.5V。参见数据表可获得更多详细内容。

COP8TAB9 和 COP8TAC9 (COP8TAx9 系列) 器件除了包括COP8SAx7系列的所有特性之外，还带有闪存和一些附加特性。提供的一个附加的中断源支持ACCESS总线串口，与I2C[®]和SMBus[™]接口相兼容。为总共16个唤醒输入提供了八个附加的多输入唤醒，并为用户提供一个带片上编程时钟除法器的改进的RC振荡器。器件使用20-pin SOIC, 28-pin SOIC和44-pin LLP芯片级封装。工作电压很适合在2.25V到2.75V范围内的电池供电的应用。参见数据表可获得更详细内容。

对于大量的应用，COP8TAB9和COP8TAC9也得到低成本ROM器件的支持（如COP8TAB5和COP8TAC5）。

2.0 COP8TAx9相比于COP8SAx7的显著优势

1. 为了降低功耗和辐射，以及更好地适合电池供电的应用，工作电压降为2.25V到2.75V。
2. 较低的动态供电电流。
3. 提供可编程时钟分配器，可动态地降低工作频率。使用户能在低性能需求时降低功耗，同时能保持在需要时迅速提高性能的能力。
4. 可以将RC振荡器的选项扩展到包括片上RC元件的选择。
5. 将RC振荡器的精度提高到±20%。
6. 使用双向端口J 替换了COP8SAx7的端口D。
7. 所有输入都利用施密特触发器电路来改善对噪声的敏感度。
8. 除了可在外部重置器件的性能之外，还增加了用户可选的上电重置特性。片上的上电重置特性可省去与重置电路相关的外置器件。
9. 独特的节电多输入唤醒特性可扩展到包括端口C的引脚。
10. 添加了ACCESS.BUS串口，以提供与主处理器和外设接口的更大灵活性。ACCESS.BUS串口与流行的I2C和SMBus接口相兼容。可选择将ACCESS.BUS接口与工作1.8V逻辑电平的总线相兼容。
11. 将选项寄存器扩展到附加的用户可选特性，例如看门狗，片上RC振荡器（片上固定值电阻或用户提供的片外频率控制电阻），片上晶振偏置电阻，中断模式和与ACCESS.BUS输入兼容的1.8V选项。

SMBus[™] is a trademark of Intel Corporation.
I2C[®] is a registered trademark of Phillips Corporation.

3.0 COP8SAx7和COP8TAx9之间差异的总结

下表提供了COP8SAx7和COP8TAx9之间差异的详细归纳。

表 1. COP8SAx7和COP8TAx9之间的差异

特性	COP8SAx7	COP8TAx9
工作电压	2.7V到5.5V	2.25V到2.75V
动态供电电流CKI = 10 MHz	10 mA @ 5.0V	6 mA @ 2.5V
典型的HALT电流	< 4 μ A	<2.5 μ A
最大时钟频率	晶振: 10 MHz, R/C 6 MHz, 外置 10 MHz	晶振: 15 MHz, R/C 15 MHz, 外置15 MHz
端口L0-L7	端口L带有施密特触发器输入	所有的输入都带施密特触发器
端口L0-L3最小吸收电流	$V_{CC} = 4.5V$ 时为15 mA, $V_{OL} = 1.0V$	所有输出都具有10 mA吸收能力。在 $V_{CC} = 2.25V$ 时 $V_{OL} = 0.4V$
RC振荡器	片上RC振荡器或带外置电容的片上RC振荡器	片上RC振荡器或带外置电阻的片上RC振荡器
RC振荡器频率容差	RC振荡器容差为 $\pm 35\%$ 。最大RC振荡器频率为 6MHz.	片上RC振荡器容差大约为 $\pm 20\%$ 。添加精确的外置频率控制电阻将这个容差提高到 $\pm 10\%$ 。最大RC振荡器频率（带外置电阻）为15 MHz。
可编程时钟除法器	无, 固定内置时钟设定为与CKI频率相一致	提供的可编程时钟除法器允许用户动态地将输入时钟除一个整数值, 从而控制功率和性能。
仅供输出的端口	端口D仅供输出	用一个8位 I/O (端口J) 替换端口D。将端口J重设置为输出高电平状态, 以满足软件兼容性。
引脚G1		当激活引脚G1上的看门狗输出时, 一个弱上拉也同时被激活, 可消除对外部上拉电阻的需求。
引脚G0-G3		新的仿真器接口, 允许每个器件都是其自身的仿真器。
RAM映射	使用地址DC (hex) 来访问端口D输出寄存器。重置后, 这个寄存器被设为FF (hex), 保留地址DD和DE (hex)。	使用地址DC (hex) 来访问端口J的输出寄存器。使用地址DD (hex) 来访问端口J的配置寄存器。一旦重置, 这些寄存器被设置为FF (hex)。使用地址DE (hex) 来读取端口J引脚的当前状态。
上电重置 (POR)	外置重置, 片上重置, 或用户可选上电重置。外置RC延时必须大于电源上升时间的五倍或15 ms, 需大于其中较长的一个。	上电重置始终保持激活, 然而, 外置重置与内部上电重置在功能上为或的关系。用外置重置来扩展上电重置, 或在稳定功率期间重置器件。
ACCESS.Bus	无	已添加了ACCESS.Bus同步串口以便更灵活地与外围和主处理器接口。ACCESS.Bus与I2C和 SMBus接口相兼容。

3.0 COP8SAx7和COP8TAx9之间差异的总结（续）

表 1. COP8SAx7 和 COP8TAx9之间的差异（续）

ECON / 选项寄存器	参见器件的数据手册以获得ECON位分配的详细内容。	参见器件的数据手册以得到ECON位分配的详细信息。
	1. ECON寄存器位于有效程序内存末端之后的首个内存地址上。例如，ECON寄存器位于4k COP8SAC7器件上的地址1000 (hex) 上。	1. 选项寄存器位于有效程序内存的最后位置。例如，选项寄存器位于4k COP8TAC9器件上的地址0FFF (hex) 处。
	2. 将ECON寄存器的最低有效位用于COP8SAx7器件上的HALT激活功能。参见器件的数据手册以获得选项寄存器位分配的具体信息。	2. 现在将选项寄存器的最低有效位用于FLEX位。此位确定了执行从重置退出的指令源。
		3. 因为上电重置一直激活，所以上电重置选择已被去除。将此位用于振荡器模式选择的第三位。
		4. 选项寄存器的最高有效位提供了ACCESS-Bus与1.8V逻辑电平相接口的功能。
空闲定时器 / 空闲模式	包含一个空闲定时器，支持空闲模式。	对空闲定时器中断进行编程，以便在空闲定时器中断之间选择一个较长的间隔或提供一个较长的空闲间隔。
指令集	COP888特性系列指令集。	带有附加指令的COP888特性系列指令集有助于用户写入系统内编程。
封装	16引脚SO/DIP, 20引脚SO/DIP, 28引脚 SO/DIP, 40引脚 DIP, 44引脚 PLCC	20引脚SOIC, 28引脚SOIC, 44引脚LLP
安全激活时读程序内存	EPROM读取FF (hex)。如果对EPROM加保护，则不能擦除和重写。可以保护安全位免于被恶意擦除。	闪存从外部通路读取FF (hex)，然而对程序内存没有加访问和固件升级的保护。这有助于用户写ISP更新。
仿真	COP8-EM 或者 DM替换了目标电路板上的器件。需要插座或适配器。	通过在目标电路板上靠近器件右边放置的14引脚连接器进行COP8-DM闪存的接口。
系统内可编程性	不推荐	通过MICROWIRE/PLUS串口和一个特殊程序，或通过一个仿真器提供。不需要高电压。
EMI	包含降低EMI的电路。	较低的电源电压，降低供电电流等同于降低辐射。

4.0 兼容性 – 从COP8SAx7转换到COP8TAx9

使用表1中列出的差别，从COP8SAx7转换为COP8TAx9时，应遵循以下步骤。

4.1 硬件因素

4.1.1 印刷板布局

为了减少器件内部和系统内部数字噪声的影响，可改变器件的引脚排列。20引脚和28引脚SOIC器件的引脚排列比

较如图1和图2所示。对于要求更多I/O端口引脚的用户，则会提供44引脚的LLP（芯片级表面贴装）封装。

4.0 兼容性 –从COP8SAx7转换到COP8TAx9 (续)

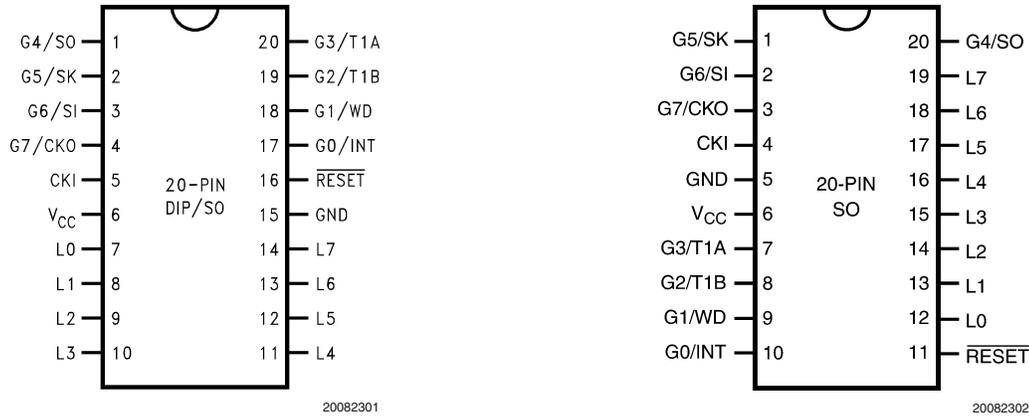


图1. 20引脚SOIC的引脚排列比较

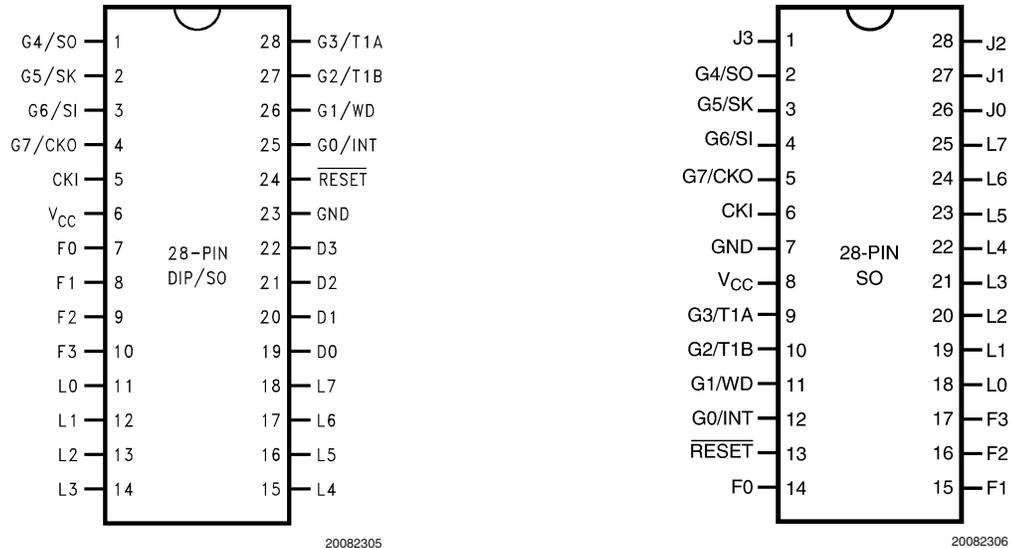


图 2. 28引脚SOIC的引脚排列比较

4.1.2 ECON寄存器与可选字节的比较

1. RC振荡器

必需将选项寄存器的第6位和第4位编程为0。这可以选择RC振荡器。除非需要不同的工作频率，否则不再需要外部元件。为得到不同的工作频率，必须设定选项寄存器的第3位，而且有必要在CKI和GND引脚之间增加一个外置电阻。该电阻定义了用于控制内部频率的电流。参见数据手册以获得合适的电阻值。在COP8SAx7和COP8TAx9的RC振荡器的容差之间存在差异。更好的比较请参见这些器件的数据手册。

2. 晶体振荡器

必需将选项寄存器的第6位和第4位分别编程为0和1。选项寄存器的第3位将会根据其状态0或者1，分别选择内置或外置偏置电阻。

3. 外置振荡器

将选项寄存器的第6位编程为1，以激活外部时钟。

4. 重置

上电重置始终处于激活状态。在选项寄存器中无设定值。

5. 停止模式

要禁止停止模式，必须将选项寄存器的第1位编程为1。

6. 看门狗

要禁止看门狗逻辑，必须将选项寄存器的第2位编程为1。这将允许G1引脚用作通用I/O。

4.0 兼容性 – 从COP8SAx7转换到COP8TAx9 (续)

7. RAM

RAM的大小不会随器件而改变。COP8TAB9和COP8TAC9具有相同的128字节的RAM容量。

8. 选项寄存器的第7位

当设定此位并激活ACCESS.Bus时，引脚L0 (SDA)，L1 (SCL) 和L2的输入阈值被调节为与1.8V逻辑电平兼容。

9. 选项寄存器的第0位

此位 (FLEX) 确定了从重置操作中退出的指令源。如果设定此位，指令将从闪存地址0开始执行。如果清除此位，指令将从固有的1k Boot ROM的地址0开始执行，并进入MICROWIRE/PLUS ISP的工作模式。

10. 系统内的可编程性

从EPROM转换到闪存 (Flash) 的最有益的改进之一是增加了系统内的可编程性和重复可编程性。COP8TAx9器件对用户提供了这种能力，即包这种性能包含在生产系统中，而对最终应用却影响很小。

可以使用两种方法来进行系统内编程：

— 器件包含了1k字节Boot ROM，其包括通过MICROWIRE/PLUS串口和主器件通信的固件，以及对器件的编程。如果从重置 (RESET) 退出时清除了

选项寄存器的第7位 (FLEX)，则会自动执行Boot ROM代码。所有从工厂交付的器件都有这样的情况。

— 用户程序可提供使用任何选择的通信方法来升级闪存的能力。代码可链到Boot ROM中的子程序，可对其单独的字节以及闪存模块进行读写，也可以抹掉512字节的页数或者整个闪存。应注意，如果擦除整个闪存，Boot ROM将会启动MICROWIRE/PLUS ISP的工作。

无论通过简单技术得到何种Flex位状态，都强制器件进入MICROWIRE/PLUS ISP模式。请参考数据手册以获得更多信息。

11. 仿真

使用基于闪存的微控制器可明显简化开发阶段的器件仿真。COP8TAx9器件使用的技术仅要求重置中断和器件与系统之间的四个端口引脚。按照这种方式，在交付到客户的产品电路板上使用最终产品的封装来进行开发。为了优化交付的程序，仿真连接器可使用简单的跳线器来代换。

4.0 兼容性 – 从COP8SAx7转换到COP8TAx9 (续)

4.2 软件因素

1. 端口D/端口J的配置

因为端口D被COP8TAx9上的端口J所替换，一旦重置，将端口J配置为高电平状态的输出。这意味着端口J的数据寄存器（RAM地址为DC (hex)）和端口J的配置寄存器（RAM地址为DD (hex)）在重置时都包含FF (hex) 值，用户代码可以象使用端口D那样使用端口J，无需改变软件。此外，将端口J 读入RAM地址DE (hex)，端口J 可用作完全双向的端口。

2. 中断处理

COP8TAx9增加了一个来自ACCESS.Bus接口的附加中断源。为了使原COP8SAx7中断处理代码与COP8TAx9相兼容，必须禁止在COP8TAx9上有有效的ACCESS.Bus中断源。与这种附加中断源有关的使能位在ACBCTL1寄存器上（RAM 地址 BB (hex)），一旦重置则被清零。因此，只要用户保持新的附加源被禁止，就不需要修改代码。

就像所有未用的中断一样，建议用户设置中断处理器来禁止可能发生的ACCESS.Bus中断。可通过提供一个中断子程序来完成，其清除了未决位并禁止了ACCESS.Bus中断。

ACCESS:

```

RBIT ENABLE,ACBCTL2 ;DISABLE
                                ;ACCESS.BUS MODULE

RBIT INTEN,ACBCTL1  ;DISABLE ACCESS.BUS
                                ;INTERRUPT

RETI                            ;RETURN FROM INTERRUPT
.= 01E0

.ADDRW DEFVIS                ;NO INTERRUPT IS PENDING.
                                ;THIS IS A VALID CONDITION IF A
                                ;LEGAL INTERRUPT OCCURRED
                                ;DURING AN INSTRUCTION THAT
                                ;DISABLED IT

.ADDRW LPINT                 ;L/C PORT (MIWU) INTERRUPT

.ADDRW RSVD                   ;RESERVED INTERRUPT. THIS
                                ;SHOULDN'T HAPPEN

```

```

                                ;SHOULDN'T HAPPEN

.ADDRW ACCESS                ;ACCESS.BUS INTERRUPT

.ADDRW UWIREINT              ;MICROWIRE+
                                ;INTERRUPT

.ADDRW T1BINT                ;TIMER T1B INTERRUPT

.ADDRW T1AINT                ;TIMER T1A/UNDERFLOW
                                ;INTERRUPT

.ADDRW T0UND                 ;T0 UNDERFLOW INTERRUPT

.ADDRW EXTINT                ;EXTERNAL (G0)INTERRUPT

.ADDRW NMINT                 ;NMI INTERRUPT. NOT
                                ;IMPLEMENTED ON THIS CHIP

.ADDRW TRAP                  ;SOFTWARE TRAP

```

3. 定时器T0 (空闲定时器)

COP8TAx9空闲定时器的增强性能使用户能对空闲定时器中断和空闲模式唤醒间隔进行编程。可选的间隔包括4096 (4k – 重置后的缺省值)，8192 (8k)，16384 (16k)，32768 (32k)，或65536 (64k) 指令周期。参见COP8TAx9数据手册以获得更多的信息。如果用户不希望改变空闲定时器间隔，则没有必要改变程序，然而用户或许希望充分利用在给定时间周期内减少唤醒次数而使功耗降低的优点。

4. 选项寄存器的位置

选项寄存器位于有效程序内存最后的位置。例如，选项寄存器位于4k COP8TAC9器件上的地址0FFF (hex) 处。对程序内存作数据和指令访问时，这个位置对程序是无效的，并总是提供一个0值。这将通过软件陷阱 (INTR指令) 对偶尔执行该指令时提供器件的保护。

4.3 附加的功能

COP8TAx9器件提供了超出COP8SAx7的附加功能性。这种额外的功能性给用户应用提供升级的机会。

1. ACCESS.Bus

ACCESS.Bus同步串行通信协议与I2C和SMBus协议是兼容的。使用户可更为灵活地选择外围器件和通信通道。ACCESS.Bus与I2C和SMBus接口相兼容。这可消除对“位触发”代码的需要，可以仿真这些接口并实际上减少所需的代码空间。如果用户不使用这种接口，则不必再改变程序。

4.0 兼容性—从COP8SAx7转换到COP8TAx9 (续)

2. 可编程时钟分配器

器件包括一个片上时钟分配器，使用户能通过将输入时钟频率除以一个整数来降低器件的有效工作频率。

通过降低有效时钟频率，可降低功耗。尽管这种方法没有降低输入频率效果好，然而仍向用户提供了强大的工具来降低功耗和满足瞬间的处理要求。较快的时钟到较慢时钟（反之亦然）的切换很迅速而无尖峰，并且仅需写入单个寄存器中。

如果用户不选择这种特性，则不需要改变程序。

3. 多输入唤醒

两种器件都提供节电的多输入唤醒特性，然而COP8TAx9提供高达8个附加的多唤醒输入。这些附加的输入是端口C的备选功能。在重置后的初始化期间仍然不需要改变代码，因为端口C唤醒使能寄存器（RAM地址为85(hex)）被清零，所以禁止端口C的多输入唤醒特性。

引脚L0具有ACCESS.Bus SDA线路的备选功能。这使用

户可以在ACCESS.Bus活动时选择唤醒。完成器件唤醒功能的字节传送将会丢失，然而在系统设计时可以考虑这点。

4. 系统内编程

闪存相对于EPROM的优点之一是容易进行编程和再编程，通常都在系统内部。COP8TAx9器件提供了一种初始化和升级编程的简单方法，只需通过MICROWIRE/Plus接口操作而不必从系统中拔下芯片。

5. 仿真

不带闪存的COP8器件需要使用特殊仿真器件，与系统内部的仿真器一起进行开发。设计的COP8TAx9器件，在应用电路板上包含一个标准的14引脚排针（0.1 in. X 0.1 in. 间隔），使其仿真系统可链到任何产品单元上。由此提供了对现场回馈作简单调试以及附加编程的方法。

6. 虚拟EEPROM

现场可配置应用通常要求非挥发内存以保持从一个应用到另一个的配置选项。在配置信息的存储应用的范围内保留COP8TAx9器件闪存的一页或者多页（512字节增量）。通过调用Boot ROM中的子程序，用户可对程序控制下的闪存页进行擦除并重新编程。

对于上述任何电路的使用，美国国家半导体公司不承担任何责任且不默示任何电路专利许可。美国国家半导体公司保留随时更改上述电路和规格的权利，恕不另行通知。

想了解最新的产品信息，请访问我们的网址：www.national.com。

生命支持策略

未经美国国家半导体公司的总裁和首席律师的明确书面审批，不得将美国国家半导体公司的产品作为生命支持设备或系统中的关键部件使用。特此说明：

1. 生命支持设备/系统指：(a) 打算通过外科手术移植到体内的生命支持设备或系统；(b) 支持或维持生命，依照使用说明书正确使用，有理由认为其失效会造成用户严重伤害。
2. 关键部件是在生命支持设备或系统中，有理由认为其失效会造成生命支持设备/系统失效，或影响生命支持设备/系统的安全性或效力的任何部件。

禁用物质合规

美国国家半导体公司制造的产品和使用的包装材料符合《消费产品管理规范（CSP-9-111C2）》以及《相关禁用物质和材料规范（CSP-9-111S2）》的条款，不包含CSP-9-111S2限定的任何“禁用物质”。

无铅产品符合RoHS指令。



National Semiconductor
Americas Customer
Support Center
Email: new.feedback@nsc.com
Tel: 1-800-272-9959

National Semiconductor
Europe Customer Support Center
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europe.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

National Semiconductor
Asia Pacific Customer
Support Center
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor
Japan Customer Support Center
Fax: 81-3-5639-7507
Email: jpn.feedback@nsc.com
Tel: 81-3-5639-7560

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合TI 标准保修的适用规范。仅在TI 保证的范围内, 且TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于TI 的产品手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权, 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡), 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示, 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识, 并且认可和同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供, 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品及TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外, 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用, 以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意, 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用, 风险由购买者单独承担, 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意, 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品, TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP 机动性处理器	www.ti.com/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity		
	德州仪器在线技术支持社区		www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122
Copyright © 2011 德州仪器 半导体技术(上海)有限公司