

# LM26400

*Application Note 1600 LM26400Y Demonstration Board*



Literature Number: ZHCA288

# LM26400Y 演示板

美国国家半导体公司  
应用注释1600  
Dongbing Zhang  
2007年3月



## 引言

设计的LM26400Y演示板提供了两个2A电流的输出，输出电压分别为1.2V和2.5V。为了方便检测，采用了LM26400Y的ETSSOP封装选项。设计着重强调了LM26400Y印刷电路板布局的紧凑性和优化的热管理性能。方案的总体尺寸大约为20毫米x30毫米。演示板可以把范围从5V到20V的输入电压降为1.2V和2.5V的输出电压。演示板具有一个的独立的5V电压轨和几个小型自举二极管，也可在2A输出电流下支持低至3.3V的输入电压。为了便于评估，在默认情况下EN引脚被拉高到输入电压，但也可以很容易地被外部逻辑控制。

演示板上也装有两个小型电容器 $C_{FF}$ （C12和C13），可以改善负载的阶跃响应以及消除在一个短路故障消除后引起的输出电压过冲。

演示板的规格为：

- 输入电压：5V到20V
- 输出电压：1.2V和2.5V
- 最大负载电流：每路输出2A
- 最小负荷电流：0A
- 峰值极限电流：在25°C时约为3A
- 实测效率：83%（输入电压 = 5V，输出电流 $I_{OUT2} = 2A$ ）
- 标称开关频率：520 kHz
- 尺寸：2英寸x2英寸

## 演示板的开机上电

因为EN引脚直接连到输入电压，所以演示板的开机上电是个单一步骤。简单地将一个电压在5V和20V之间的电源

连到VIN和接地端，在相应的输出端就应有1.2V和2.5V的输出。一旦上电，某些台式电源在稳定到指定值之前可能在瞬间会冲到最大输出电压。如果最高电压超过22V，可能损坏LM26400演示板。在这种情况下，应该在输入电源开机以后再连到演示板的输入端，或者采用限流按钮将电源接入输入电压。

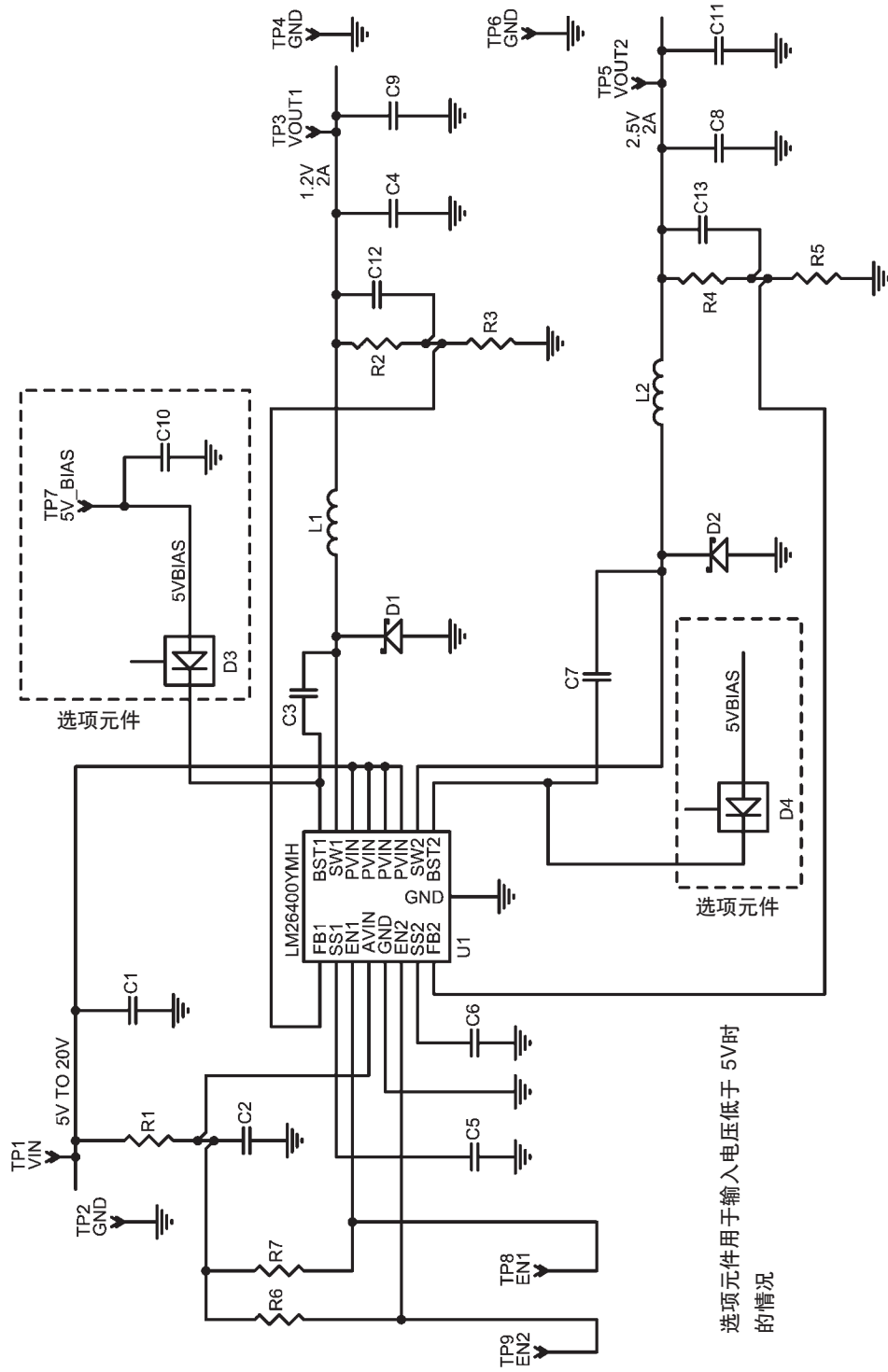
两个输出电压的线性软启动的斜线上升应该延续大约1到2毫秒。可以在上电之前接上负载。如果没有接上负载，两个通道将以脉波跳跃模式（pulse skipping mode）或不连续传导模式工作。若在上电之前或者之后某个输出被短路，当消除短路后输出应该回到正常电压。

如果想使用额外的输出电容，保留在演示板背面的C8和C9即为此目的。

如果希望控制开机上电和关机时间，可以在演示板背面的EN1和/或EN2焊盘上连接逻辑信号。确定EN焊盘上的电压不能高于VIN。如果只是需要调整一个软启动斜率，可以简单地改变相应的电容器SS（C5和C6）。

为了在输入电压为3.3V和5V之间工作，可将SOT-23封装的肖特基二极管，例如BAT 54，安装在D3和D4的位置上（在演示板背面），并且将一个5V电源连到演示板背面的“5V\_Bias”焊盘上。在“5V\_Bias”焊盘上的电压不能超过6V。LM2640Y器件本身可以在低到3V的输入电压下工作。当使用一个外部的启动偏置时，演示板在室温环境下可在低至3.3V的情况下工作。这里额外的0.3V的要求是因为在2.5V通道里的大占空比已太接近最大允许值。

演示板的原理图



选项元件用于输入电压低于 5V 时的情况

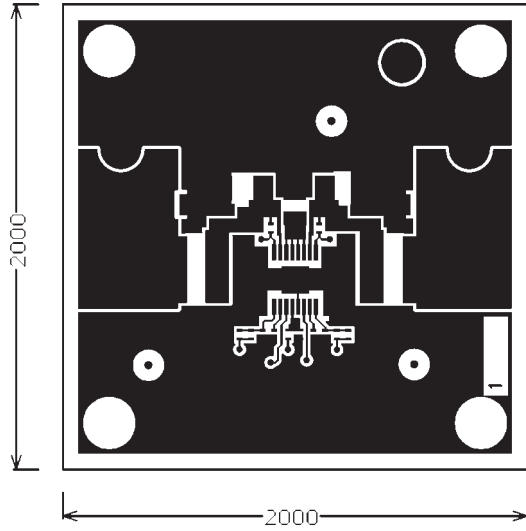
30012702

## 元件清单

项目	元件标识	说明	制造商	元件型号	数量
1	C5, C6, C12, C13	0.022 $\mu$ F, 6.3V, X5R, 10%, 0402	Kemet	C0402C223K9PACTU	4
2	C2, C3, C7	0.1 $\mu$ F, 25V, X5R, 10%, 0402	Taiyo Yuden	TMK105BJ104KV-F	3
3	C1	10 $\mu$ F, 25V, X5R, 20%, 1210	Taiyo Yuden	TMK325BJ106MM-T	1
4	C11	47 $\mu$ F, 6.3V, X5R, 20%, 1210	Taiyo Yuden	JMK325BJ476MM-T	1
5	C4	100 $\mu$ F, 6.3V, X5R, 20%, 1210	Taiyo Yuden	JMK325BJ107MM-T	1
6	D1, D2	2A, 30V, SMB	IR	20BQ030TRPBF	2
7	L1	5 $\mu$ H, 2.2A, 23m $\Omega$ , 7x7x2.8mm <sup>3</sup>	Sumida	CDRH6D26NP-5R0NC	1
8	L2	8.7 $\mu$ H, 2.2A, 25m $\Omega$ , 7x7x4mm <sup>3</sup>	Sumida	CDRH6D38NP-8R7NC	1
9	R1	4.7 $\Omega$ , 1%, 0402	Vishay	CRCW04024R70FNED	1
10	R2, R3, R5	5.9k $\Omega$ , 1%, 0402	Vishay	CRCW040259R0FKED	3
11	R4, R6, R7	18.7k $\Omega$ , 1%, 0402	Vishay	CRCW0402187RFKED	3
12	TP1-TP6	直径0.094"的焊接端子	Cambion	160-1026-02-01-00	6
13	U1	双通道2A, 20V, 500kHz脉冲调宽调制开关型转换器, ETSSOP-16封装	National	LM26400YMH	1

# 印刷电路板的布局图

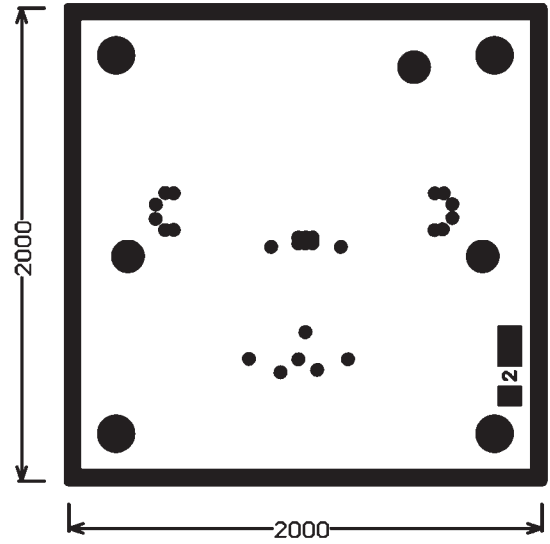
顶层



880013055-003 rev A

30012703

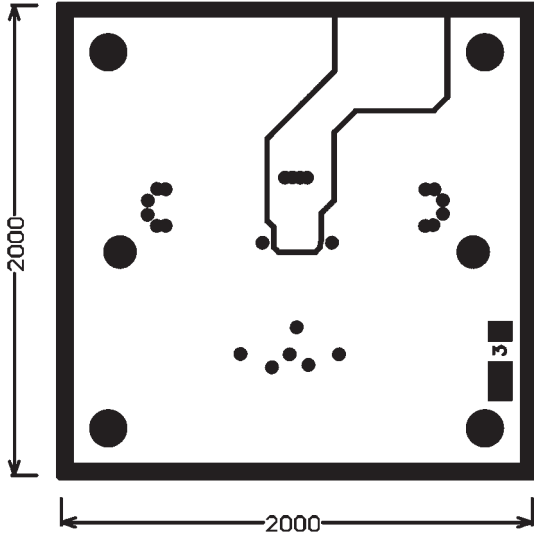
接地层



880013055-003 rev A

30012704

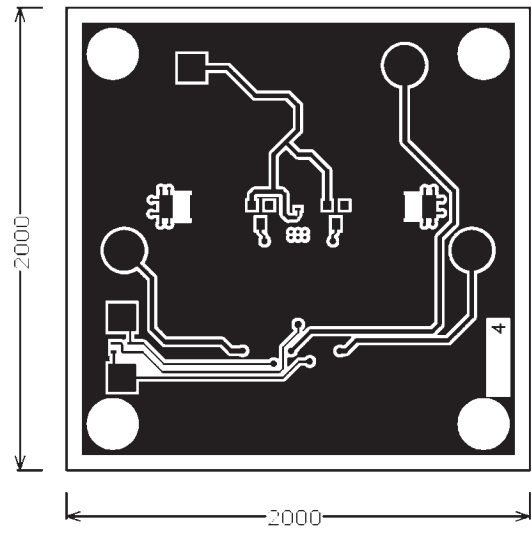
电源层



880013055-003 rev A

30012705

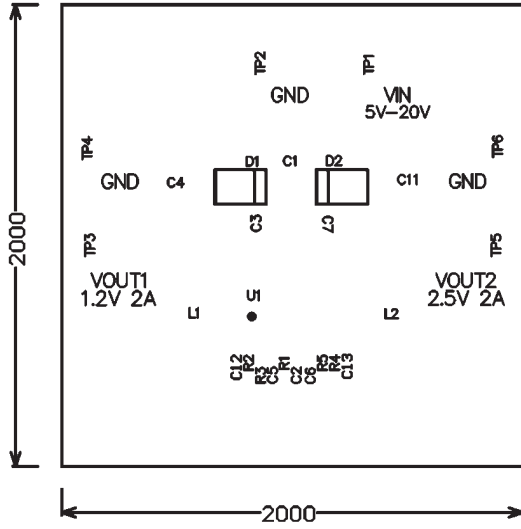
底层



880013055-003 rev A

30012706

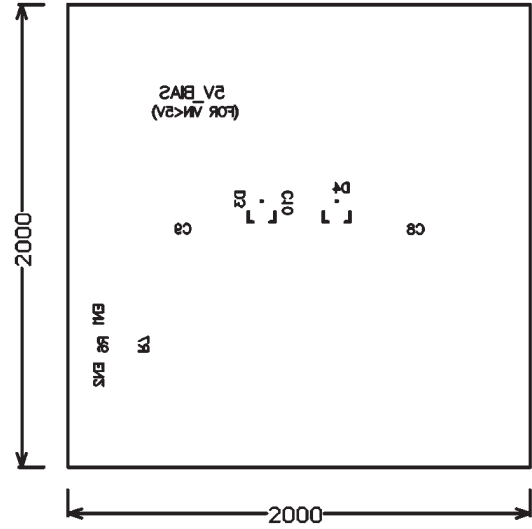
顶层, 丝印层



880013055-003 rev A

30012707

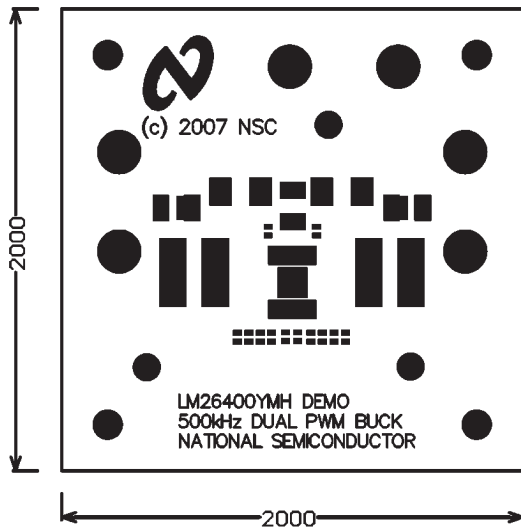
底层, 丝印层



880013055-003 rev A

30012708

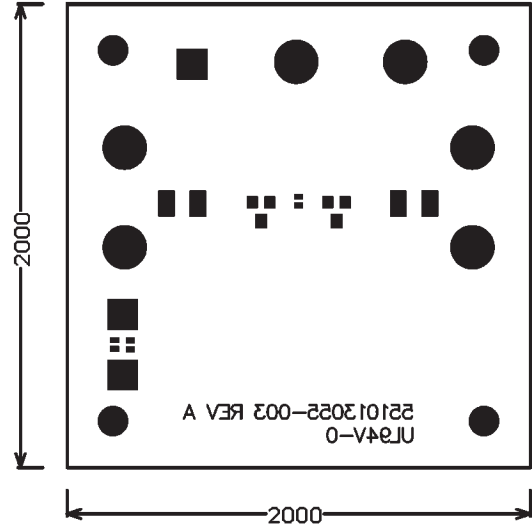
顶层, 阻焊层



880013055-003 rev A

30012709

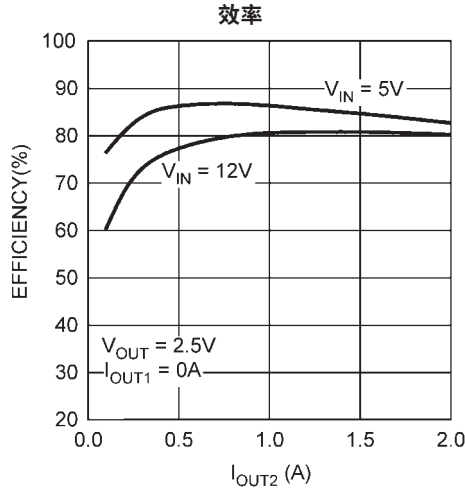
底层, 阻焊层



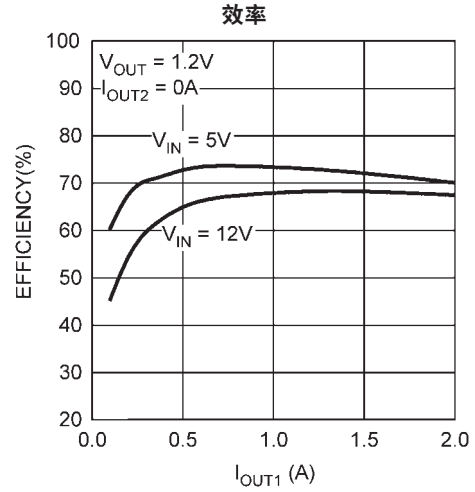
880013055-003 rev A

30012710

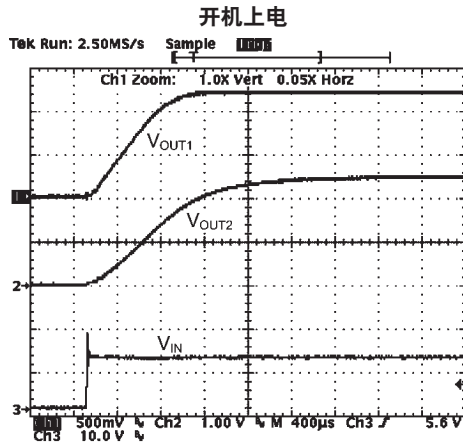
### 典型的性能特性



30012716

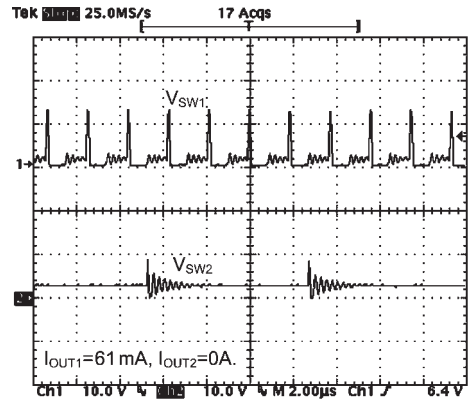


30012715



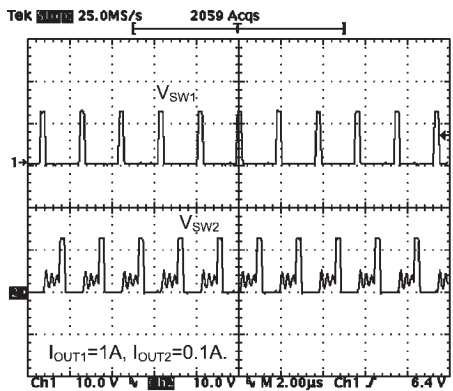
30012711

稳态 (Ch1 = 不连续传导模式, Ch2 = 脉波跳跃模式)



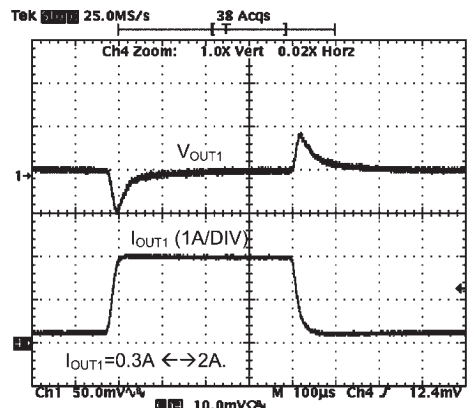
30012712

稳态 (Ch1 = 连续传导模式, Ch2 = 不连续传导模式)



30012713

负载阶跃响应 (压摆率 = 0.25A/μs)



30012714

# 注释



## 注释

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](http://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时，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](mailto: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](mailto: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](mailto:ap.support@nsc.com)

**National Semiconductor**  
Japan Customer Support Center  
Fax: 81-3-5639-7507  
Email: [jpn.feedback@nsc.com](mailto: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	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com/consumer-apps">www.ti.com/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com/energy">www.ti.com/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP 机动性处理器	<a href="http://www.ti.com/omap">www.ti.com/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>		
	德州仪器在线技术支持社区		<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>

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