

LM5022

Application Note 1557 LM5022 Evaluation Board



Literature Number: ZHCA269

LM5022 评估板

美国国家半导体公司
应用注释 1557
Chris Richardson
2007年1月



电路板的规格

设计该评估板的目的在于使用LM5022升压稳压控制器来测试不同的电路。包含所有器件的完整电路图如图3所示。电路板由器件和电源路径两层构成，铜箔厚度为1盎司。电路板采用的是62密尔的FR4叠层结构。在元件清单表中列出在实例电路中使用的的所有器件。

实例电路

评估电路板上的实例电路具有 $40V \pm 2\%$ 的输出电压，其电流高达500 mA，工作频率为500 kHz。将输入电压的范围优化在9V到16.0V之间。转换器的测量效率在输入电压为16V时达到95%，输出电流为0.5A。

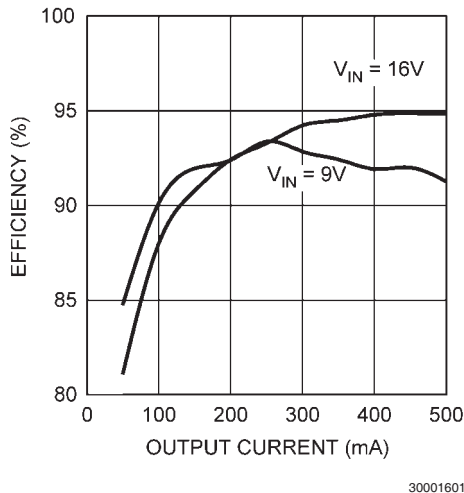


图1. 效率

为转换器供电

LM5022评估板的实例电路经过优化在12V电压下工作，然而电路的实际输入电压范围可在6.0V至32.0V之间。输入电压加在电路板右侧的VIN端和GND端之间。固定负载、电阻和可变的电子负载连接在电路板右侧的Vo端和GND端之间。

转换器加载

实例电路将会在无输出负载情况下启动，当输入电压高于9.0V时，可以在负载高达0.5A时启动。当输入电压低于9.0V时，将会减少输出电流的最大值。固定负载、电阻和可变的电子负载连接在电路板左侧的Vo端和GND端之间。

转换器赋能

当电源施加在输入端时，由OFF端口控制着转换器的状态。只要OFF端的电压为逻辑高电平时(高于2.0V)，即禁止LM5022工作。当OFF端设为开路或者接地时，则赋能LM5022，在该情况下一旦输入电压超过6.0V，则开启电路。一旦赋能，则LM5022则先执行软启动，之后输出才做好给负载供电的准备。

测试转换器

图4所示为效率测量的连接模块图。用于输入和输出的连接线容量可以通过至少为10A的连续电流，为方便测量则无需高于此值。将量程为10A或者更高的电流表串联在输入和输出的线路中。将相应的电压表的正端和负端连接在评估板边上的四个电源连接端。该测量技术可以将评估板连到输入电源和电子负载线路的电阻损耗降到最低。

直接在输出端之间的100 nF陶瓷电容Cox上进行输出电压纹波测量。必须小心地将示波器探测端和接地引脚之间的环路面积降到最小。最小化该环路的方法之一就是移除探测顶针和“猪尾巴”接地引线，然后在探针轴上缠绕裸线。必须将裸线接至探针的接地端，将线的末端也要接至Cox的接地端。图5为该方法的图示。

MOSFET 的安装尺寸

LM5022评估板上的安装面积可供工业标准引脚排列SO-8封装的单个MOSFET使用。(参见图2)该安装面积也可以容纳与SO-8封装兼容的更新颖的MOSFET封装。

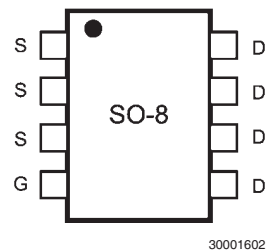
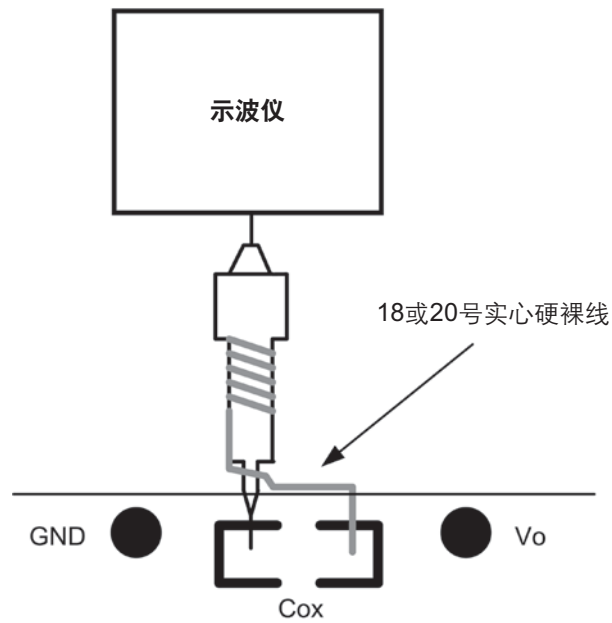


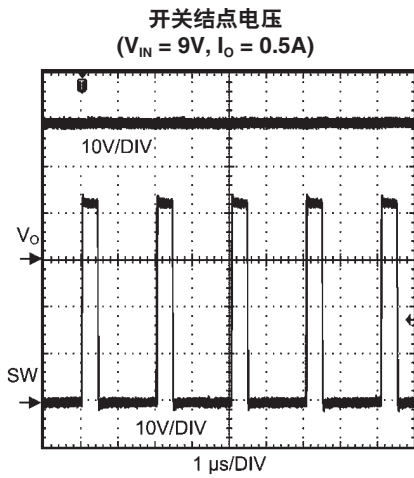
图2. SO-8 MOSFET 的引脚排列



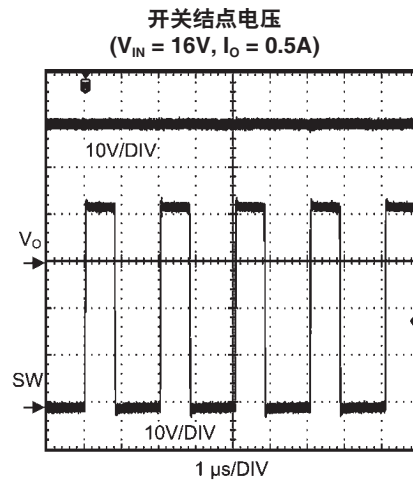
30001605

图5. 输出电压纹波测量的设置

典型性能特性曲线

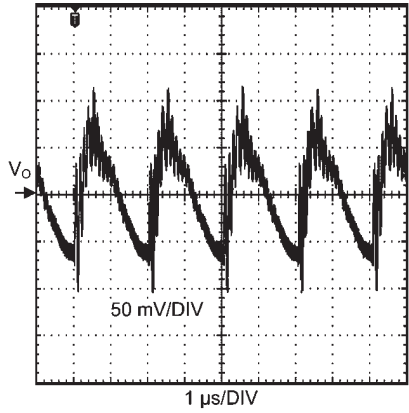


30001606



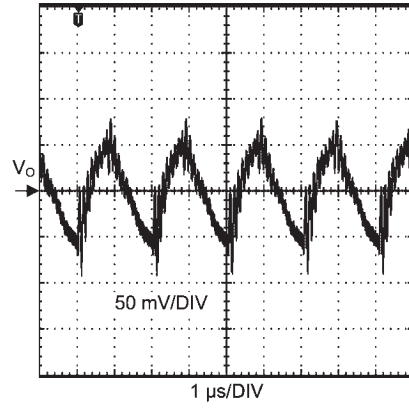
30001607

输出电压纹波交流耦合
($V_{IN} = 9V, I_o = 0.5A$)



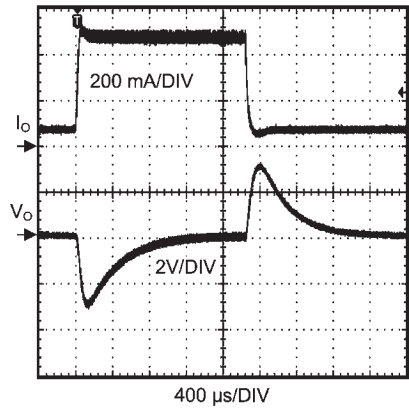
30001608

输出电压纹波交流耦合
($V_{IN} = 16V, I_o = 0.5A$)



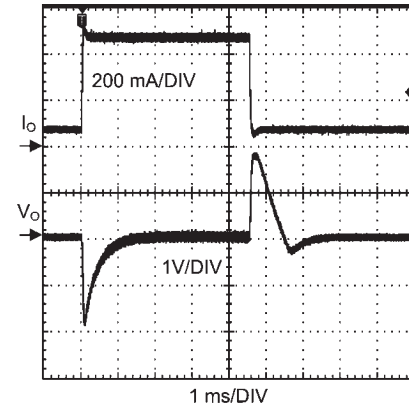
30001609

负载瞬态响应
($V_{IN} = 9V, I_o = 50mA$ 到 $0.5A$)



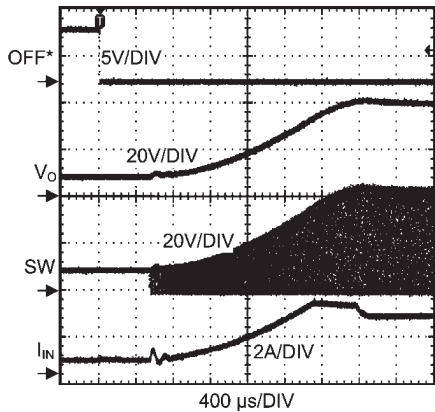
30001610

负载瞬态响应
($V_{IN} = 16V, I_o = 50mA$ 到 $0.5A$)



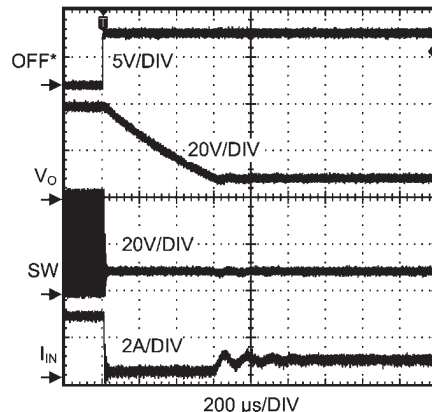
30001611

开启
($V_{IN} = 9V, I_o = 0.5A$)

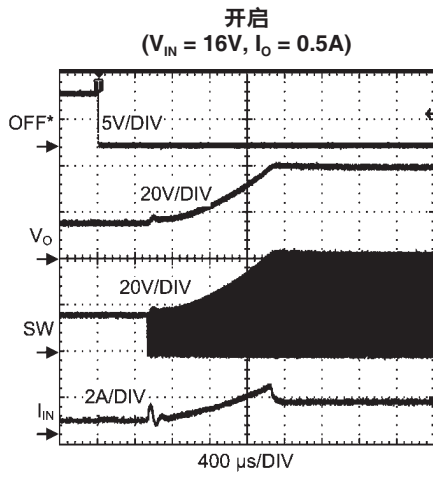


30001612

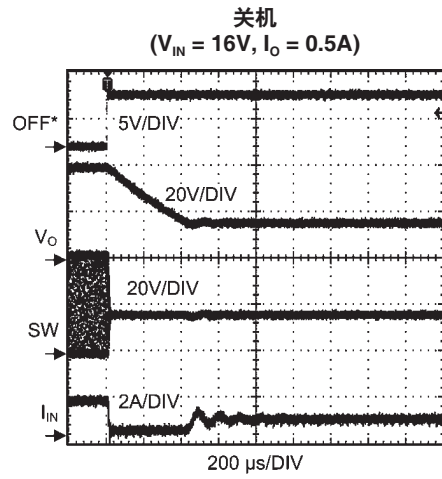
关机
($V_{IN} = 9V, I_o = 0.5A$)



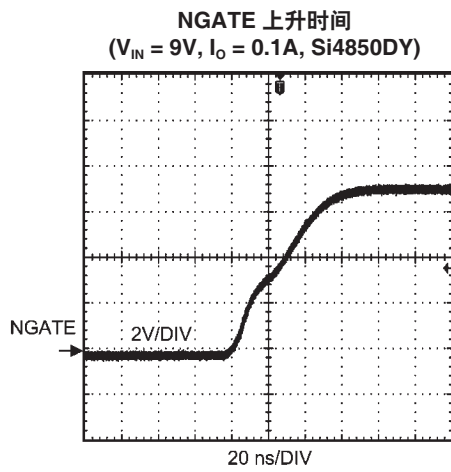
30001613



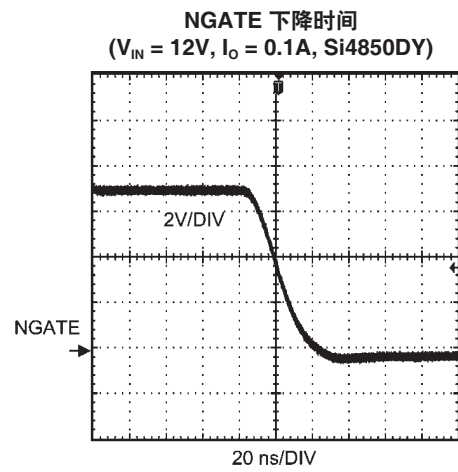
30001614



30001615



30001616

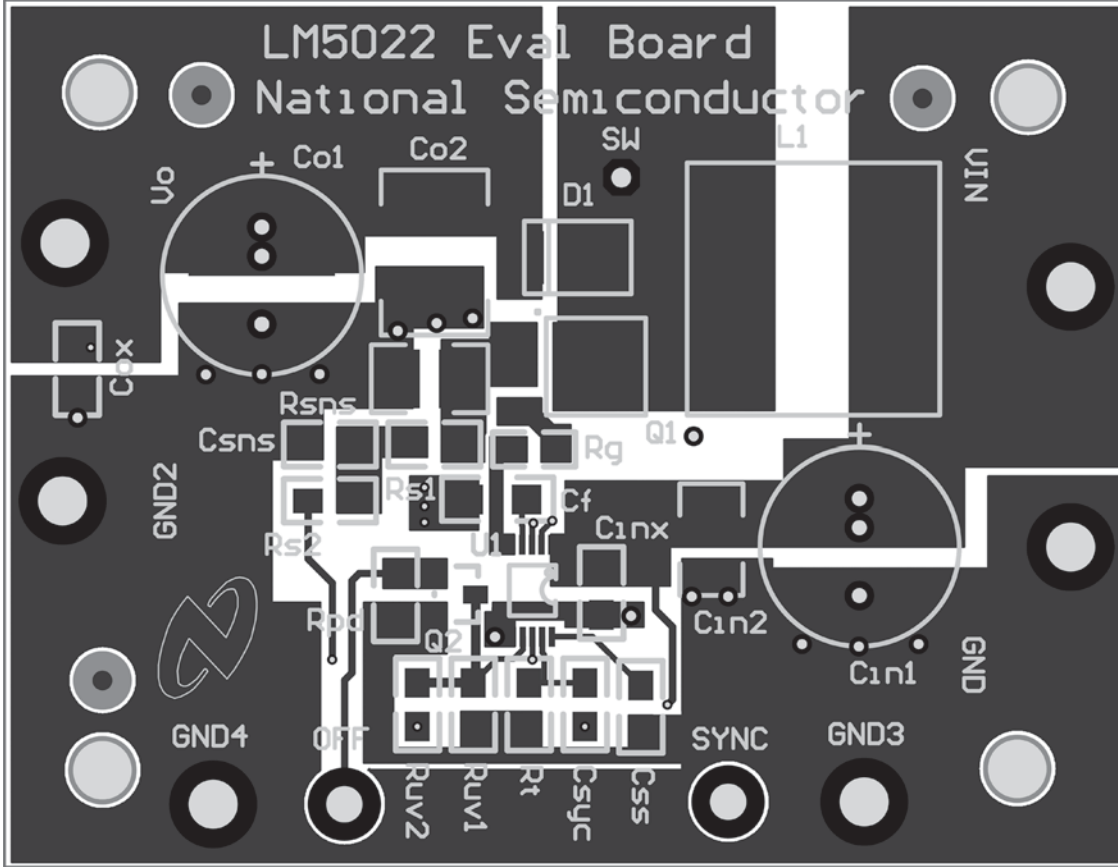


30001617

元件清单

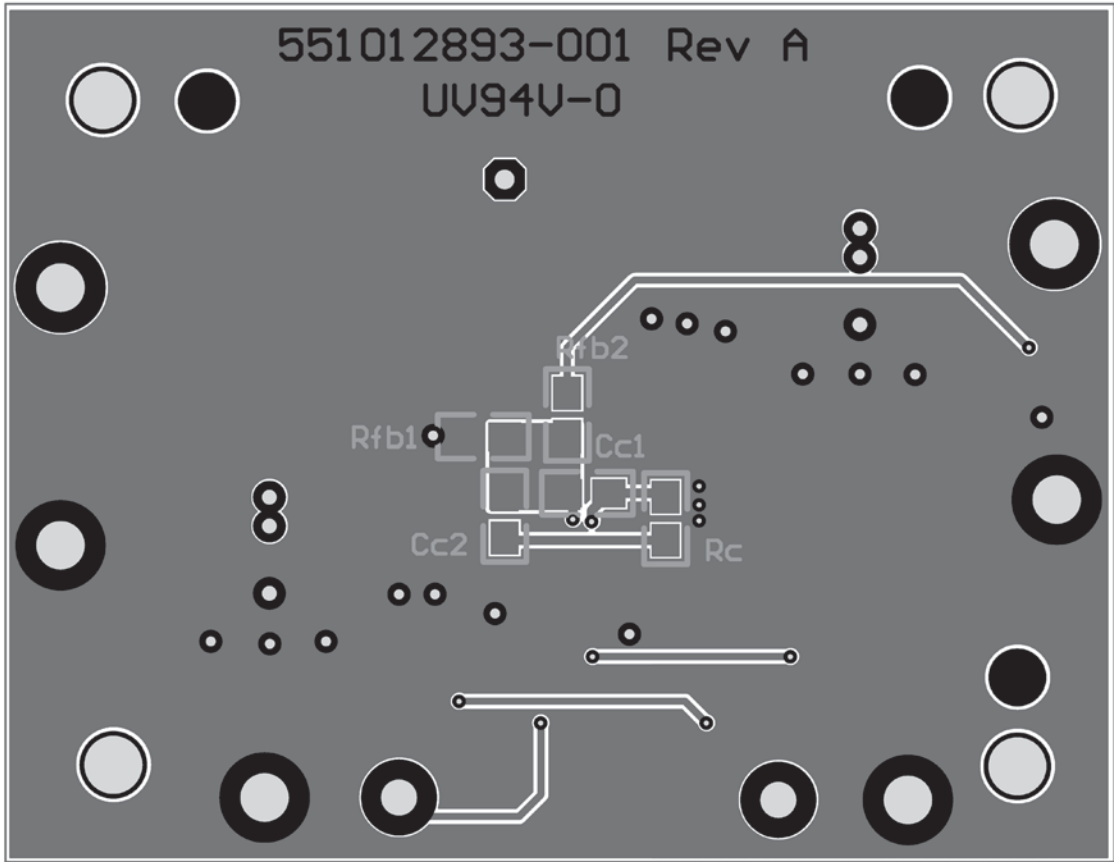
名称	器件型号	类型	封装类型	参数	数量	供应商
U1	LM5022	低边控制器	MSOP-10		1	NSC
Q1	Si4850EY	MOSFET	SO-8	60V, 31mΩ, 27nC	1	Vishay
D1	CMSH2-60M	肖特基二极管	SMA	60V, 2A	1	Central Semi
L1	SLF12575T-330M3R2	电感	12.5x12.5 x7.5mm	33μH, 3.2A, 40mΩ	1	Pulse
Cin1 Cin2	C4532X7R1H475M	电容	1812	4.7μF, 50V	2	TDK
Co1 Co2	C5750X7R2A475M	电容	2220	4.7μF, 100V, 2mΩ	2	TDK
Cf	C3216X7R1E105K	电容	1206	1μF, 25V	1	TDK
Cinx Cox	C2012X7R2A104M	电容	0805	100nF, 100V	2	TDK
Cc1	VJ0805Y561KXXAT	电容	0805	560pF 10%	1	Vishay
Cc2	VJ0805Y124KXXAT	电容	0805	120nF 10%	1	Vishay
Css	VJ0805Y103KXXAT	电容	0805	10nF 10%	1	Vishay
Csns	VJ0805Y102KXXAT	电容	0805	1nF 10%	1	Vishay
Csyc	VJ0805A101KXXAT	电容	0805	100pF 10%	1	Vishay
Rc	CRCW08053011F	电阻	0805	3.01kΩ 1%	1	Vishay
Rfb1	CRCW08056490F	电阻	0805	649Ω 1%	1	Vishay
Rfb2	CRCW08052002F	电阻	0805	20kΩ 1%	1	Vishay
Rs1	CRCW0805101J	电阻	0805	100Ω 5%	1	Vishay
Rs2	CRCW08053571F	电阻	0805	3.57kΩ 1%	1	Vishay
Rsns	ERJL14KF10C	电阻	1210	0.1Ω 1%, 0.5W	1	Vishay
Rt	CRCW08053322F	电阻	0805	33.2kΩ 1%	1	Vishay
Ruv1	CRCW08052611F	电阻	0805	2.61kΩ 1%	1	Vishay
Ruv1 Ruv2	CRCW08051002F	电阻	0805	10kΩ 1%	1	Vishay
VIN, Vo GND GND2	160-1026	终端	0.094"		4	Cambion
GND3 GND4 OFF SYNC	160-1512	终端	0.062"		4	Cambion

印刷电路板布局



顶层和顶部覆盖图

30001618



底层

30001619

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。

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
Tel: 1-800-272-9959

www.national.com

National Semiconductor
Europe Customer Support Center
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europa.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