

LM3743

Application Note 1450 LM3743 Evaluation Board



Literature Number: ZHCA214

LM3743评估电路板

美国国家半导体公司
应用注释1450
Ricardo Capetillo
2006年9月



引言

LM3743是一款电压模式PWM降压型控制器，可以实现同步整流。它提供了一个低成本、高容错率，高效负载的解决方案。为减少器件数目，预先固定了几个参数，例如开关频率和短路保护电平。即使在空载条件下，以稳态工作的LM3743总是保持同步，因此可以大大简化补偿的设计。当输出已经预偏置时，LM3743可确保一个平滑且可控的启动过程。两级限流保护可以增强电源的鲁棒性，而且在电源路径上无需任何电流感测电阻。初级保护就是低侧电流限制，是通过感测低侧MOSFET上的VDS电压来实现的。二级保护是高侧电流限制，由此可以保护电源器件免受极大电流的冲击，这种冲击电流是由于开关结点对地短路造成的。

电路板的规格

电源器件的输入电压（VIN）和控制部分的输入电压（VCC）的范围必须设在3.0V至5.5V之间。设计300kHz的演示板可以调节1.2V的输出电压，输出电流高达13A。设计1MHz的演示板可以调节1.5V的输出电压，输出电流高达9A。关于附加的设计修改，请参考LM3743数据手册的设计考虑部分。印刷板采用四层板设计，顶层和底层采用2盎司的铜箔，两个内层板采用1盎司的铜箔。电路板尺寸为2.4英寸×1.36英寸。（6.1厘米×3.44厘米），采用FR4覆铜层压板的厚度为62密耳（.062英寸）。

附加的安装空间

当使用LM3743的跟踪特性时，可以移除软启动电容C4，并在标识R7和C4位置上使用电阻分压器。为连接方便，电路板提供了接地和走线位置。

MOSFET的安装空间

LM3743演示板可以容纳用标准SO-8封装并带裸露漏极焊盘的单个N-MOSFET。MOSFET封装的引脚排列

如图1所示。带有裸露漏极焊盘的MOSFET封装的一些实例也如图示出。

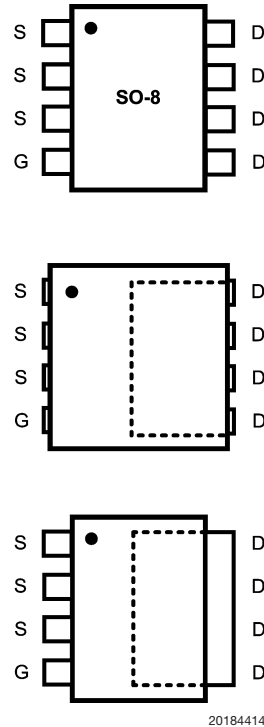
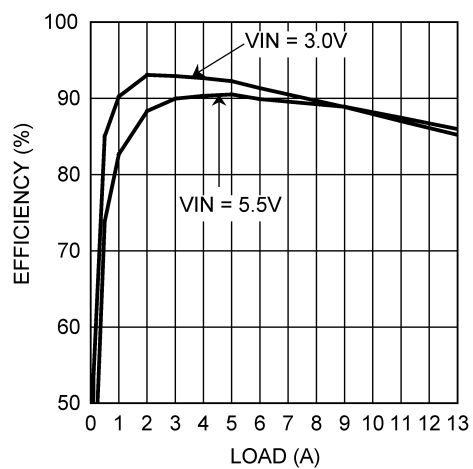


图1. SO-8 的安装图

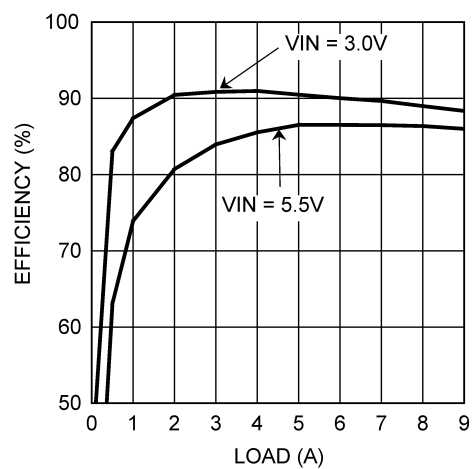
性能特性

效率



20184401

图2.效率与负载电流的关系
 $V_{OUT}=1.2V$, $f_{SW}=300kHz$

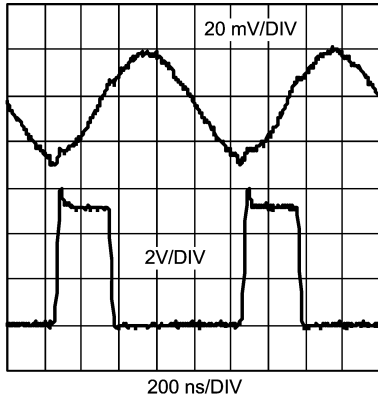


20184402

图3.效率与负载电流的关系
 $V_{OUT}=1.5V$, $f_{SW}=1MHz$

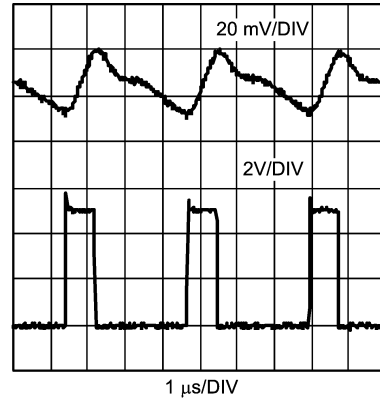
性能特性 (续)

开关结点电压和输出电压纹波



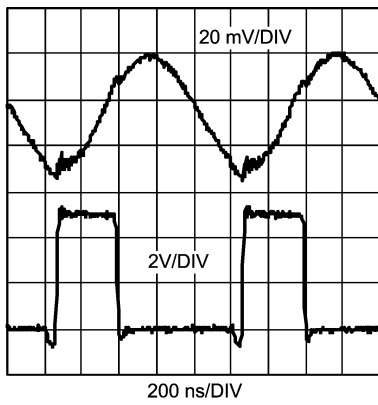
20184403

图4. $V_{IN} = 5V$, $V_{OUT} = 1.5V$,
 $I_{LOAD} = 0A$, $f_{SW} = 1MHz$
 20MHz 带宽限制



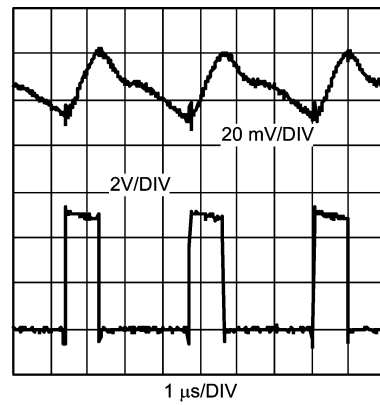
20184406

图6. $V_{IN} = 5V$, $V_{OUT} = 1.2V$,
 $I_{LOAD} = 0A$, $f_{SW} = 300kHz$
 20MHz 带宽限制



20184404

图5. $V_{IN} = 5V$, $V_{OUT} = 1.5V$,
 $I_{LOAD} = 9A$, $f_{SW} = 1MHz$
 20MHz 带宽限制



20184408

图7. $V_{IN} = 5V$, $V_{OUT} = 1.2V$,
 $I_{LOAD} = 13A$, $f_{SW} = 300kHz$
 20MHz 带宽限制

表1. 300kHz配置方案的元件清单

元件序号	功能	说明	元件型号	供应商
U1	控制器	降压控制器	LM3743MSOP-10	美国国家半导体公司
C1	输入滤波电容	22 μ F, 10V, X7R, 1812	GRM43ER71A226KE01B	Murata
C2	输入滤波电容	Al-elec, 10V, 470 μ F	10ME470WX	Sanyo
C3	退耦电容	1 μ F, 10V, X7R, 0805	0805ZC105KAT	AVX
C4	软启动电容	180nF, 25V, X7R	VJ0805Y184KXXA	Vishay
C5	输出滤波电容	470 μ F, 4V, 15m	4TPE470MFL	Sanyo
C6	输出滤波电容	10 μ F, 6.3V, 0805	0805D106MAT	AVX
C7	补偿电容	56 pF, 25V, 0805	VJ0805A560KXAA	Vishay
C8	补偿电容	2.2 nF, 25V, 0805	VJ0805A222KXAA	Vishay
C9	补偿电容	1.5 nF, 25V, 0805	VJ0805Y152KXXA	Vishay
C10	自举电容	.47 μ F, 25V, 0805	VJ0805Y474KXXA	Vishay
R1	限流电阻	1.78 k Ω , 0805	CRCW08051781F	Vishay
R2	反馈分压上偏置电阻	10 k Ω , 0805	CRCW08051002F	Vishay
R3	反馈分压下偏置电阻	20 k Ω , 0805	CRCW08052002F	Vishay
R4	补偿电阻	22.6 k Ω , 0805	CRCW08052262F	Vishay
R5	补偿电阻	3.57 k Ω , 0805	CRCW08053571F	Vishay
R6	Vcc滤波电阻	2 Ω , 0805	CRCW08052R00F	Vishay
L1	输出滤波电感	1.5 μ H, 13.8A, 2.9m	DR125-1R5	Cooper
D1	自举二极管	500 mA, 20V, $V_F = .3V$	MBR0520LT1	Onsemi
Q1	高侧FET	4.5 m @ $V_{GS} = 4.5V$, 21nC	Si7882DP	Vishay
Q2	底侧FET	4.5 m @ $V_{GS} = 4.5V$, 21nC	Si7882DP	Vishay

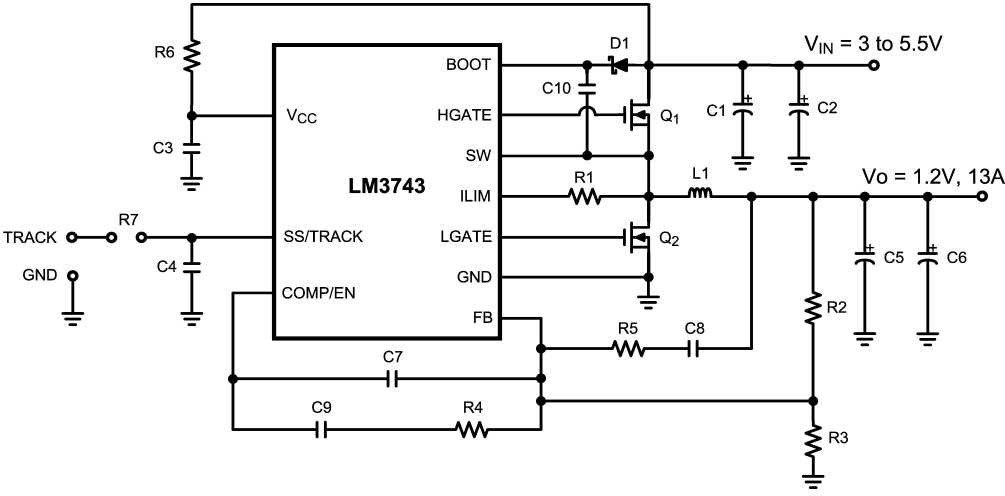
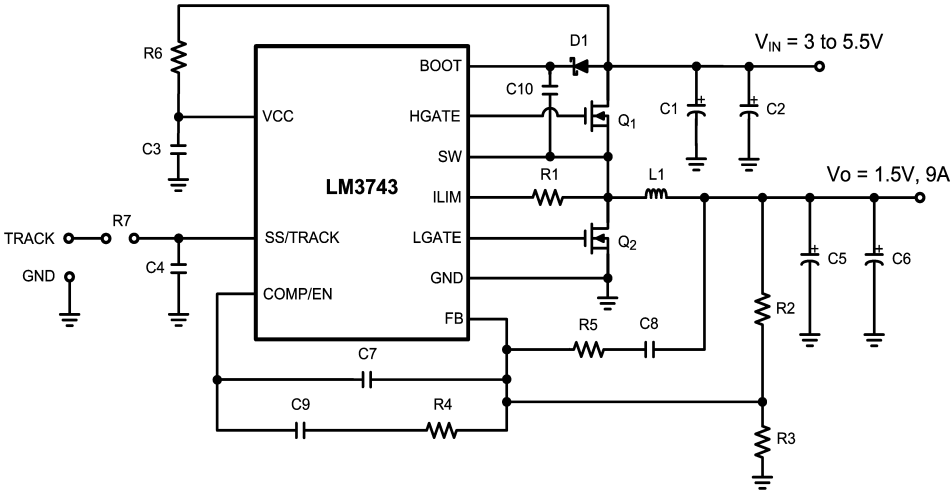


图8. 300kHz 演示板电路图

表2. 1MHz配置方案的元件清单

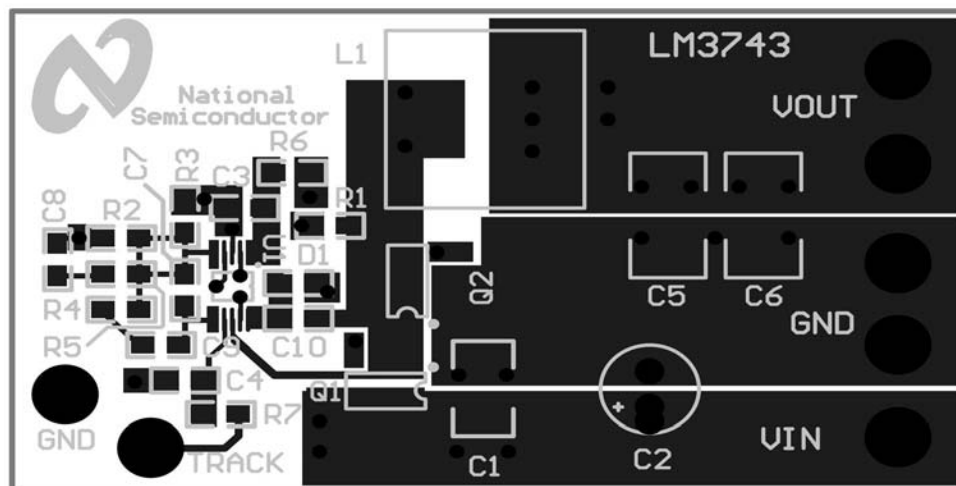
元件序号	功能	说明	元件型号	供应商
U1	控制器	降压控制器	LM3743MSOP-10	美国国家半导体公司
C1	输入滤波电容	22 μ F, 10V, X7R, 1812	GRM43ER71A226KE01B	Murata
C2	输入滤波电容	Al-elec, 10V, 470 μ F	10ME470WX	Sanyo
C3	退耦电容	1 μ F, 10V, X7R, 0805	0805ZC105KAT	AVX
C4	软启动电容	180 nF, 25V, X7R	VJ0805Y184KXXA	Vishay
C5	输出滤波电容	470 μ F, 4V, 15m	4TPE470MFL	Sanyo
C6	输出滤波电容	10 μ F, 6.3V, 0805	0805D106MAT	AVX
C7	补偿电容	8.2 pF, 25V, 0805	VJ0805A8R2KXAA	Vishay
C8	补偿电容	820 pF, 25V, 0805	VJ0805A821KXAA	Vishay
C9	补偿电容	470 pF, 25V, 0805	VJ0805Y471KXXA	Vishay
C10	自举电容	.1 μ F, 25V, 0805	VJ0805Y104KXXA	Vishay
R1	限流电阻	1.1 k Ω , 0805	CRCW08051101F	Vishay
R2	反馈分压上偏置电阻	10 k Ω , 0805	CRCW08051002F	Vishay
R3	反馈分压下偏置电阻	11.3 k Ω , 0805	CRCW08057871F	Vishay
R4	补偿电阻	35.7 k Ω , 0805	CRCW08053572F	Vishay
R5	补偿电阻	8.87 k Ω , 0805	CRCW08058871F	Vishay
R6	Vcc滤波电阻	2 Ω , 0805	CRCW08052R00F	Vishay
L1	输出滤波电感	.47 μ H, 11.6A, 3.6m	FP3-R47	Cooper
D1	自举二极管	500 mA, 20V, $V_F = .3V$	MBR0520LT1	Onsemi
Q1	高侧FET	在VGS=4.5V, 21nC时4.5m Ω	Si7882DP	Vishay
Q2	底侧FET	在VGS=4.5V, 21nC时4.5m Ω	Si7882DP	Vishay



20184410

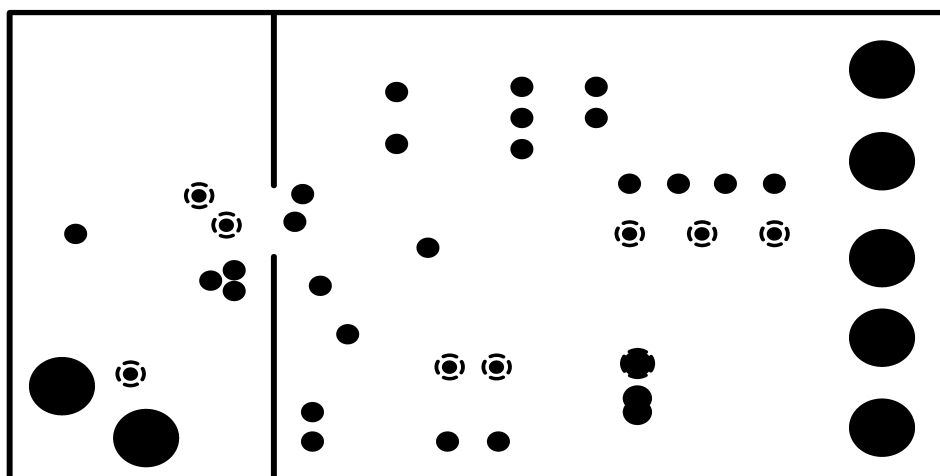
图9. 1MHz 演示板电路图

印刷电路板图



20184407

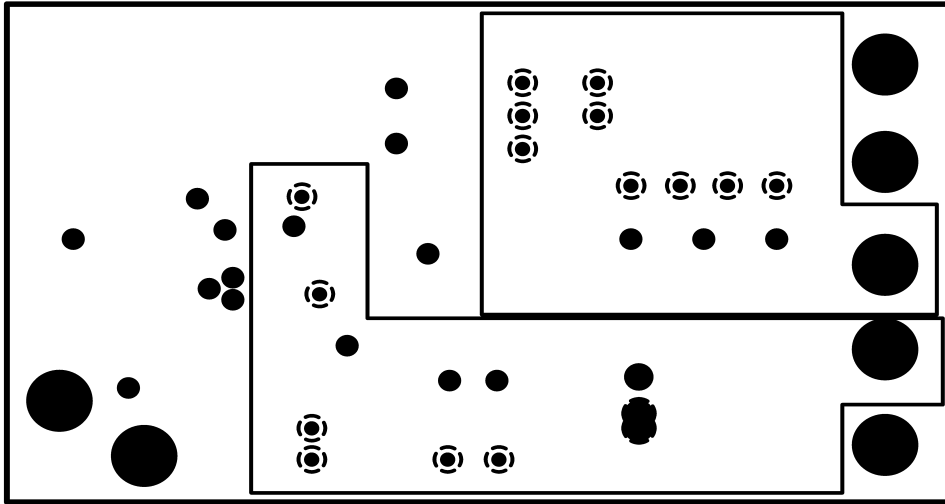
图10. 顶层



20184409

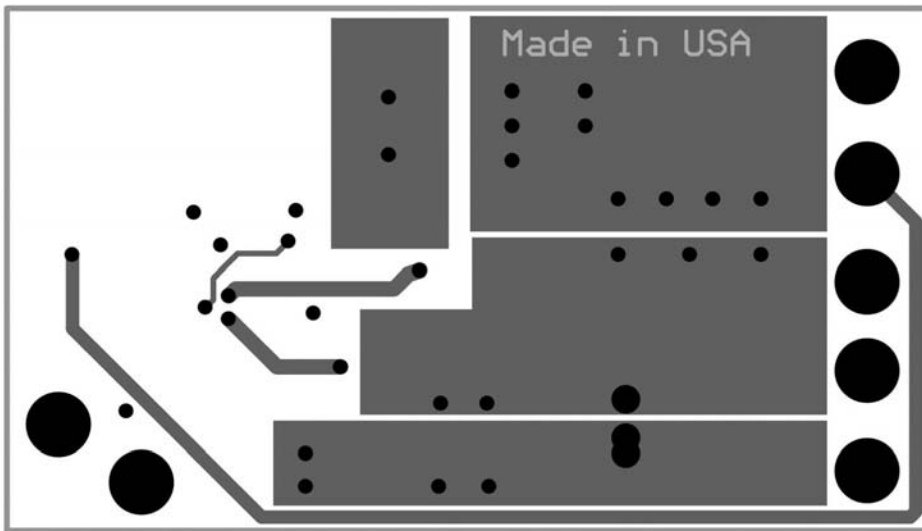
图11. 内部I层（接地层）

印刷电路板图（续）



20184411

图12. 内部II 层 (V_{IN} 和 V_{OUT})
散热层



20184413

图13. 底层
散热层和信号布线

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，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 & 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
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters
DLP® 产品	www.dlp.com
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers
接口	www.ti.com.cn/interface
逻辑	www.ti.com.cn/logic
电源管理	www.ti.com.cn/power
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.cn/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