

LM49270

Application Note 1638 LM49270 Demonstration Board



Literature Number: ZHCA301

LM49270 演示电路板

美国国家半导体公司
应用注释1638
Vera Tsang
2007年5月



概述

LM49270SQ演示板是一款完全安装好的电路板，用于评估带OCL耳机放大器、3D增强和耳机感测功能的LM49270立体声D类音频子系统。LM49270的工作电压范围从2.4V至5.5V。无滤波器的立体声D类放大器平均每通道传送2.2W功率到4Ω负载，采用5V的电源时具有低于10%的THD+N

特性。耳机放大器采用美国国家半导体特有的无输出电容 (OCL) 结构，可取消传统耳机放大器所需的输出耦合电容。此外，可以为耳机放大器配置电容耦合 (CC) 的负载。LM49270的特性还包括耳机和立体声输出的一个32阶的音量控制。器件模式选择和音量都通过一个I²C兼容接口来控制。

元件清单

名称	数量	说明
C1–C2	2	100μF ± 10% 10V C Case 钽电容 AVX TPSC107K010R0075
C4	1	0.22μF ± 10% 16V X7R 0603 Ceramic 电容 Murata GRM188R71C223KA01D
C5	1	2.2μF ± 10% 16V X7R 0805 Ceramic 电容 Murata GRM21BR71A225KA01L
C6–C7	2	1μF ± 10% 16V 1206 陶瓷电容 Murata GRM31MR71C105KA01L
C8	1	10μF ± 10% 16V B Case 钽电容 AVX TPSB106K016R0500
C9–C12	4	1μF ± 10% 16V 0805 陶瓷电容 Murata GRM21BR71C105KA01L
R1	1	4.7kΩ ± 0.1% Panasonic-ECG ERA-3AEB472V
R2	1	1kΩ ± 0.1% Panasonic-ECG ERA-3AEB102V
R3	1	100kΩ 电位计 Digikey ST4B104CT

连接器

名称	符号	功能
JP1, JP2		采用这些连接器在CC或者OCL模式之间进行切换。 如果JP1和JP3开路, LM49270处于CC模式。 如果JP1和JP3闭合, 则LM49270处于OCL模式。
JP3	VOC	采用JP3将LM49270的VOC引脚接地。 在CC模式下, 应该闭合JP3, 并禁止VOC放大器工作。
JP4, JP5	LIN, RIN	采用这些连接器将输入连到LM49270。用LIN (JP4) 连接左通道输入, 用RIN (JP5) 连接右通道输入。
JP6	VDDL5	这个连接器用来连接扬声器电源。给标记VDDL5的引脚加一个外置电源的正电压, 电源接地加到标记为GND的引脚。
JP7, JP9	RIGHT SPEAKER, LEFT SPEAKER	这些连接器用来连接右通道扬声器的输出端 (JP7) 和左声道扬声器的输出端 (JP9)。
JP8	VDDI2C/ADR/ GND	在这个连接器上存在三个引脚, 分别是VDDI2C、ADR和GND。可以用来设定LM49270的地址。为了设定ADR位为1, 闭合VDDI2C和ADR。为了设定ADR位为0, 闭合GND和ADR。
JP10		当用户需要将VDDL5用作I2CVDD的VDD电源时, 应该闭合这个连接器。
JP11	VDDI2C	当用户需要为VDDI2C使用外部供电时, 应该连接器接到VDD电源。
JP12	HPS	连接器接到器件的耳机感测引脚和耳机插座。 如果闭合JP12, 采用耳机插座设计的耳机感测功能开始工作。 如果打开JP12, 则用户不需要用耳机插座来测试HPS功能。为了设定HP模式, 设定JP12的合适引脚为低电平。为了设定扬声器模式, 设定合适的引脚为高电平。
JP13, JP14	RHP, LHP	这些连接器用来连接右通道耳机输出 (JP13) 和左声道耳机输出 (JP14)。
JP15	VDD	这个连接器提供电源连接。将一个外置电源的正电压加至标记VDD的引脚, 将电源接地加至标记GND的引脚。
JP16		这个连接器用来将LHP短路至一个下拉电阻。 在CC模式下, 应闭合JP16。 在OCL模式下, 应打开JP16。
JP17		这个连接器用来将VDD和VDDL5相互短路。如果用户仅需要一个电源, 则闭合JP17将会使电源仅连接到JP15或者JP6。

电容耦合（CC）模式下的快速启动

- 1) 在跳线器JP8的ADR和GND引脚上连接一个短路连接器（I²C地址位 = 0）。
- 2) 在跳线器JP3上连接一个短接器（VOC = GND, 电容耦合（CC）耳机模式）。
- 3) 在跳线器JP16上连接一个短接器（对于电容耦合（CC）耳机模式）。
- 4) 在跳线器JP12上连接一个短接器，以便应用耳机感测功能。
- 5) 在跳线器JP7上连接一个8Ω扬声器（右通道扬声器输出）。
- 6) 在跳线器JP9上连接一个8Ω的扬声器（左通道扬声器输出）。
- 7) 将耳机连至插座J1上（耳机插座）。
- 8) 将3.3V电源连至跳线器JP15的VDD引脚和跳线器JP6的VDDL5引脚，将电源接地端连到跳线器JP15和跳线器JP6的GND引脚。
- 9) 将音频信号源接至JP4（左输入）和JP5（右输入）。
- 10) 连接PC的I²C至I²C接口跳线器。
- 11) 打开LM49270 I²C控制软件。
- 12) 启动电源和音频信号源。
- 13) 在LM49270 I²C控制面板上的HEADPHONE OUTPUT COUPLING中选择“C-CUPL”，并选择CHIP POWER-ON模式为“ON”，从而使能器件。
- 14) 调整音量控制以改变扬声器和耳机的音量。
- 15) 为了使能扬声器，断开耳机与插座J1。

电路板连接

电源连接

LM49270演示板为扬声放大器和耳机放大器电源提供了单独的连接。单独的电源使扬声器可以工作在较高的电压，以获得最大的裕量，同时耳机工作在较低的电压，从而改善了功耗特性。连接耳机放大器的电源至VDD引脚以及将电源接地端连接到跳线器JP15的GND引脚。连接扬声放大器的电源到VDDL5引脚以及将电源接地端连接到JP6的GND引脚。对于I²CV_{DD}而言，如果通过JP11为其供电，则可以允许LM49270的I²C部分与较低电压的数字控制器进行接口连接。

音频输入连接

LM49270演示板的左右通道输入被配置为单端信号输入。将一个左通道输入源连至JP4的LIN引脚和GND引脚，并将一个右通道输入源连至JP5的RIN引脚和GND引脚。

音频输出连接

跳线器JP9和JP7分别用来连接左右通道扬声器的输出端。插座J1为带有耳机感测引脚的3.5毫米立体声耳机插座。

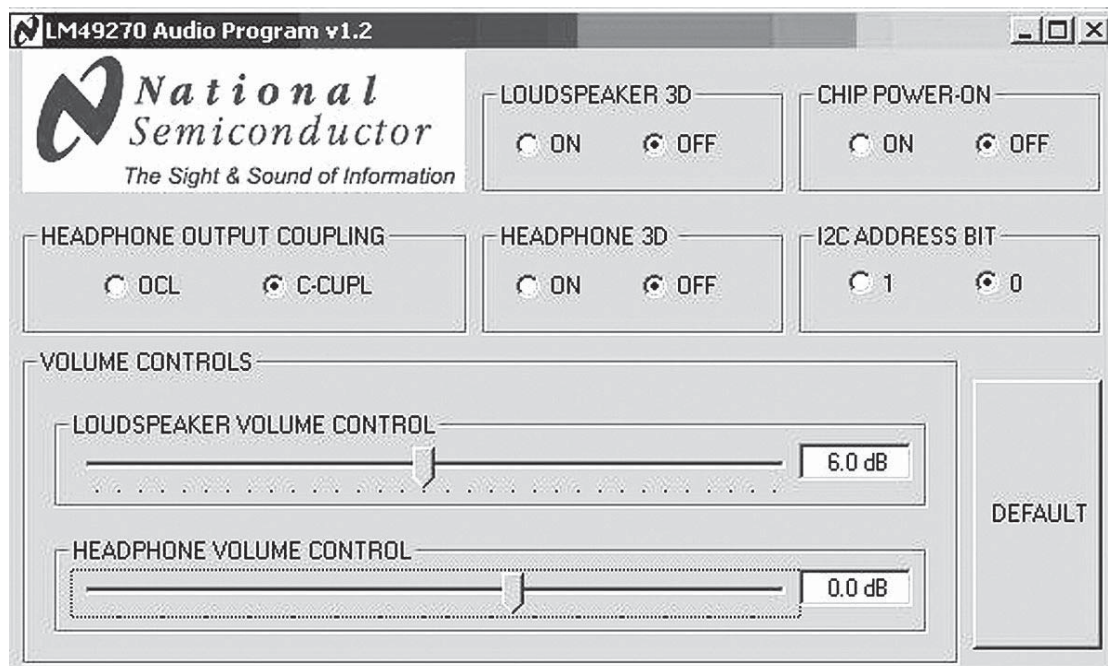
跳线器的选择

在CC模式下，在跳线器JP3和跳线器JP16上应安装一个短接器。在OCL模式下，在跳线器JP1和跳线器JP2上安装一个短接器。

I²C接口

LM49270通过一个I²C兼容的串行接口来进行控制。
LM49270评估软件提供一种易于使用的图形用户界面（图

1）。每个按钮对应于I²C命令字节中的位。参见LM49270数据手册以获得更详细的I²C信息。



30022015

图1. 评估软件界面

Chip Power-On（芯片通电）

Chip Power-On按钮可以使能或者禁止整个器件运行。如果Chip Power-On被设置为“Off.”，则器件不会输出任何音频信号。

I²C地址位

选择该位相当于用户选择跳线器JP8。如果将ADR引脚设定为GND，则I²C地址位应设置为‘0’。如果ADR引脚被设定为VDDI²C，则I²C地址位应该设置为‘1’。

扬声器3D，耳机3D

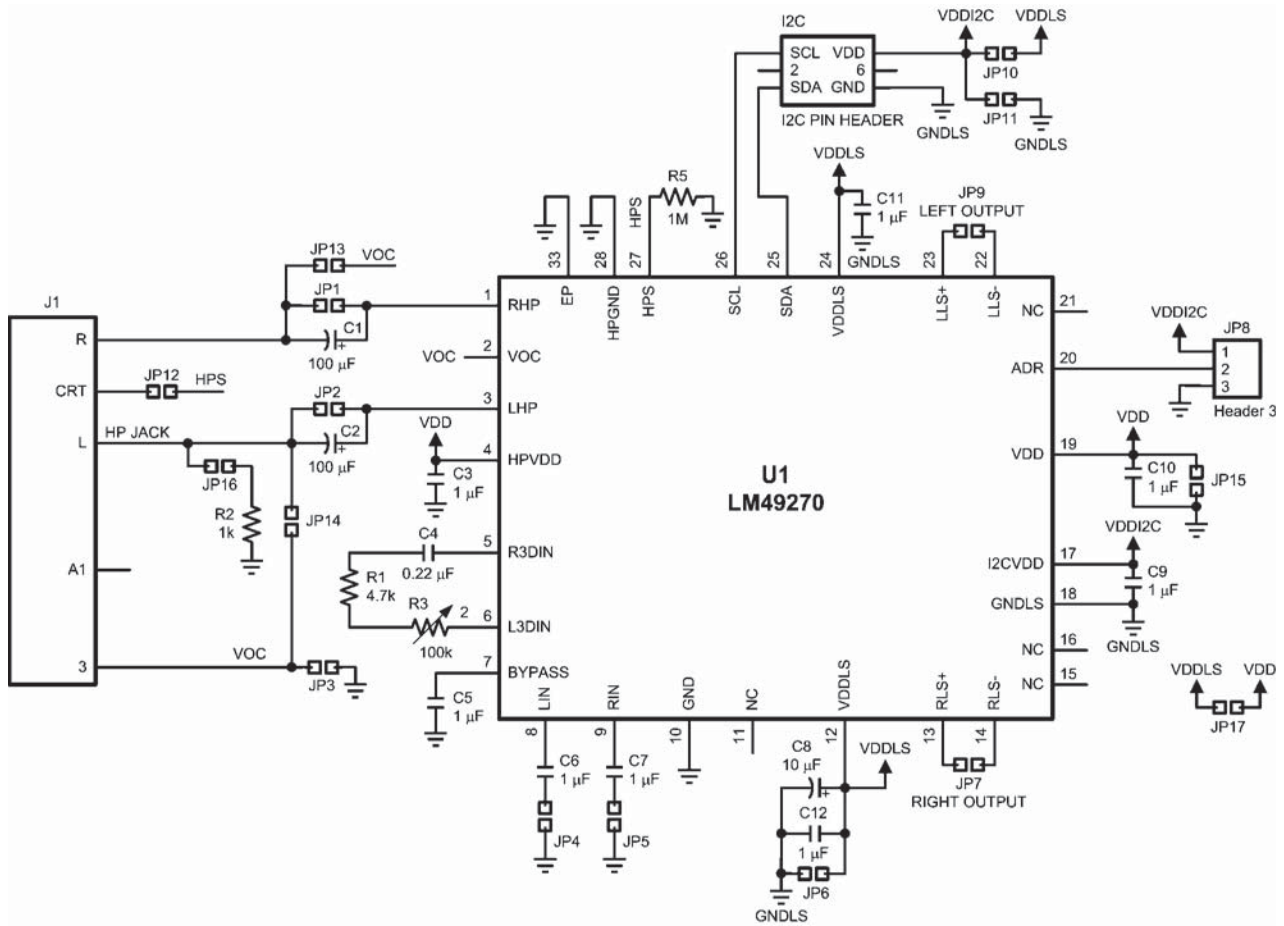
通过分别将按钮设定于3D项的“ON”状态，扬声器3D和耳机3D按钮可使能扬声器和耳机3D音效增强。改变

LM49270的外置RC网络中的电位计数值，可以使用户增强或者减弱演示板上的3D效果。

音量控制

LM49270耳机和扬声器通道具有单独控制音量的特性。扬声器音量的变化范围从-49dB至30dB，耳机音量的变化范围从-59dB至18dB，每个音量控制都有32阶的变化。

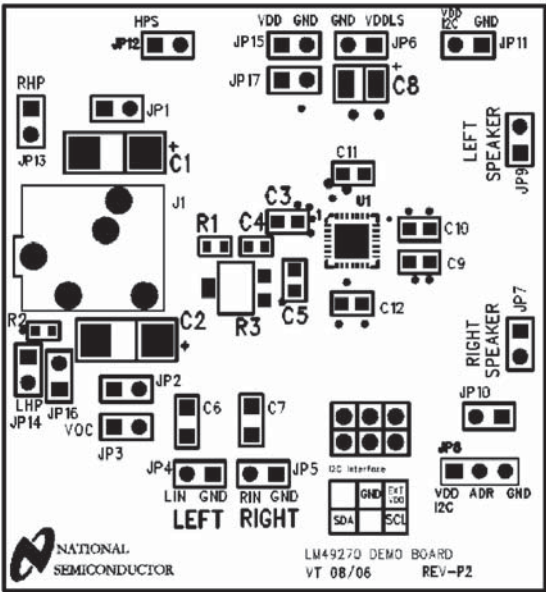
电路图和布局图



30022014

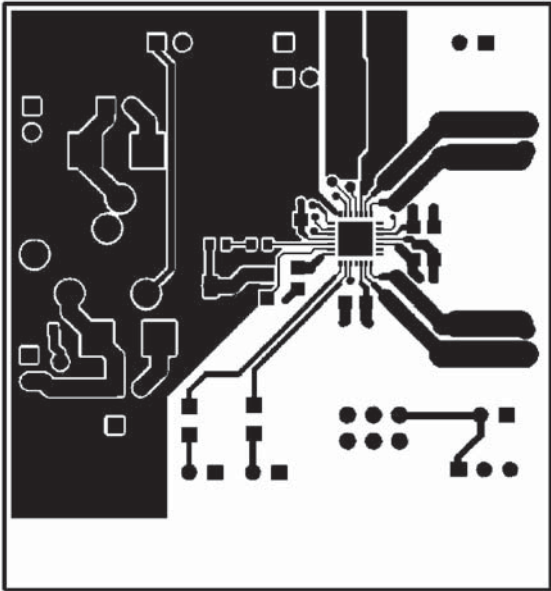
图2. LM49270演示板电路图

演示电路板PCB布局



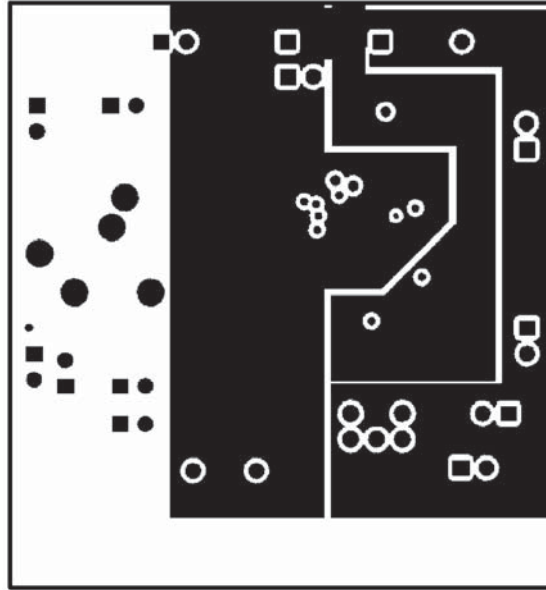
30022013

图3. 顶层丝网图



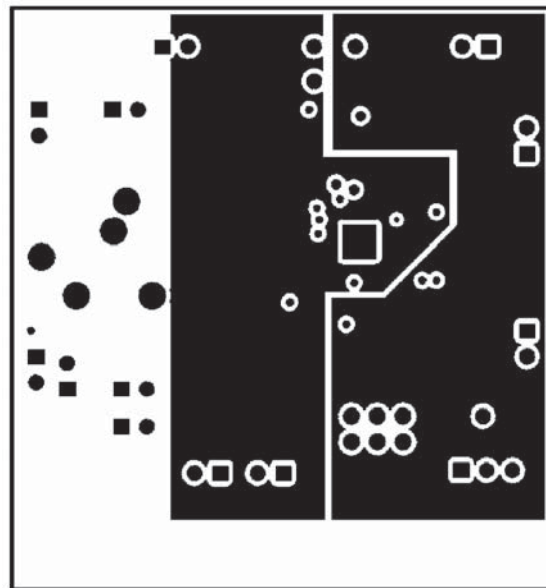
30022009

图4. 顶层



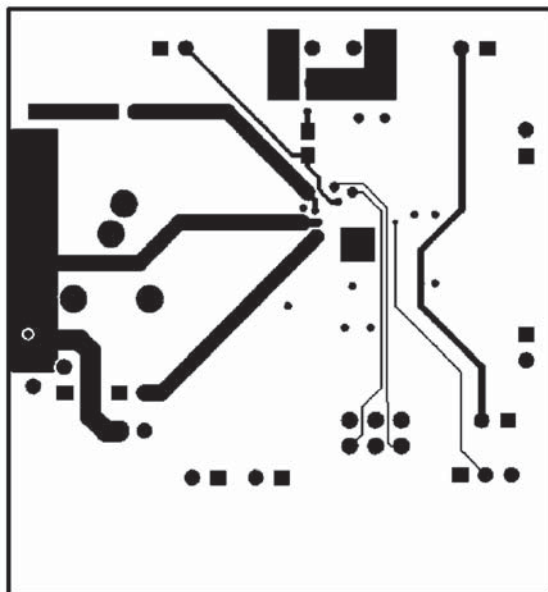
30022010

图5. 中间第一层



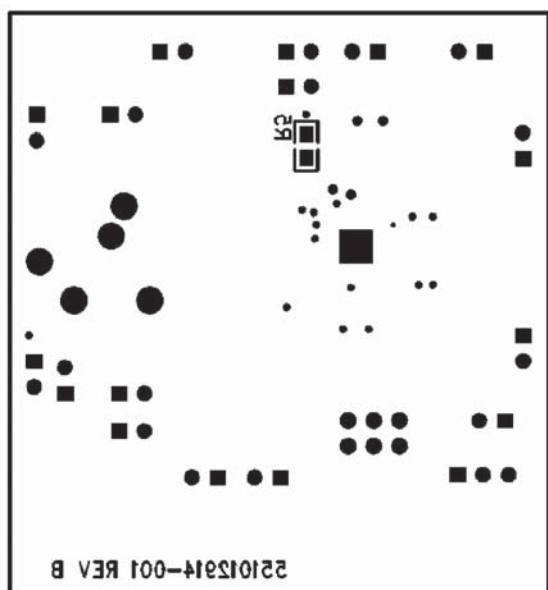
30022011

图6. 中间第二层



30022012

图7. 底层



30022008

图8. 底层丝网图

修订记录

版本	日期	说明
1.0	2007年5月24日	初始发布

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

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 & 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/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com/consumer-apps
DLP® 产品	www.ti.com/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	
RFID 系统	
OMAP 机动性处理器	
无线连通性	
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