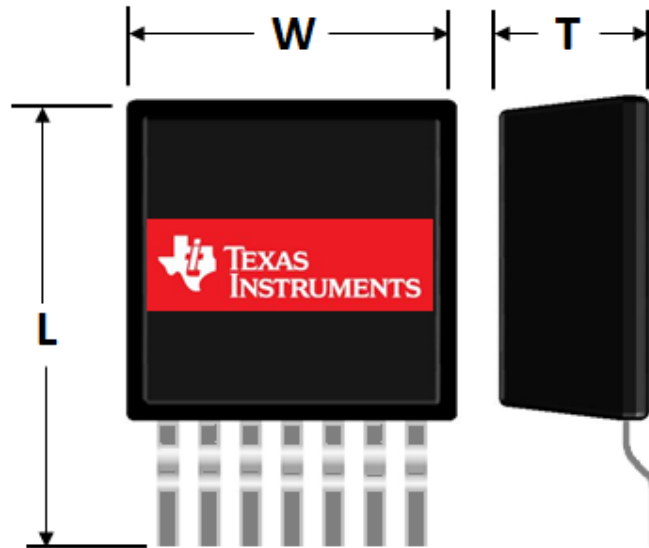


德州仪器 (TI) 推出 LMZ1xxx 和 LMZ2xxx 电源模块系列，该系列模块外观是采用鸥翼式管脚封装的完整电源解决方案。NDW/NES/NDY 模块满足或超出欧盟 RoHS 和 EU REACH 法规中规定的要求，并适用于 JEDEC 工业标准所定义的无铅焊接工艺。每种封装都有一个外露的接地焊盘来增加散热性能，同时使用塑料封材和传统铜引线框架技术来获得可靠的解决方案。LMZxxx 电源模块采用符合 EIA-481 工业标准的卷带包装并可依不同卷带大小的包装数量进行交付。

www.ti.com

7-NDW 模块示意图

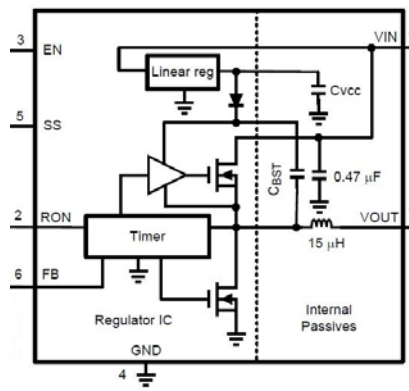


	7-NDW	9-NES	11-NDY
引脚总数	7	9	11
封装长度 (L) mm	13,77*	24,38*	17,79*
封装宽度 (W) mm	10,16*	20,0*	15,0*
封装厚度 (T) mm (最大值)	4,67*	4,8*	5,9*
间距 mm*	1,27	1,75	1,27
引脚镀层	Matte Sn	Matte Sn	Matte Sn
符合 RoHS 环保标准	是	是	是
湿度敏感级别 (JEDEC)	MSL-3 级	MSL-3 级	MSL-3 级

*所标示尺寸为公称值

操作	组装机快速检查表
焊锡膏	贴装 LMZ1xxx 和 LMZ2xxx 电源模块时，TI 建议使用类别 3 (type 3) 或更精细的焊锡膏
回流温度曲线	将细丝热电偶 (K 型) 置于模块中央顶部来测量回流焊温度。
	确保回流焊峰值温度不超过最高 245°C (240°C +/- 5°C)。超过最高温度将有损坏模块的风险。
	在峰值温度 5°C 内回流时间不得超过 20 秒，温度在液相温度以上时，时间不得超过 60 秒。
	建议尽可能地减少过回流焊的总次数
	245°C 最大的峰值温度是根据 JEDEC。详情请参阅湿敏等级的章节。
湿度管控	LMZ1xxx 和 LMZ2xxx 模块被归列为湿敏等级 3 (MSL3) 的元件，由于对湿度敏感需要进行特殊的管控。MSL3 元件拆封后的最大使用期限为 168 小时。
	模块从防潮袋取出后，必须在最大使用期限 168 小时到期之前进行回流焊。一旦超过 168 小时使用期限，零件必须参照 JEDEC 的建议重新烘烤。详情请参阅湿敏等级的章节。

7-NDW 封装示意图

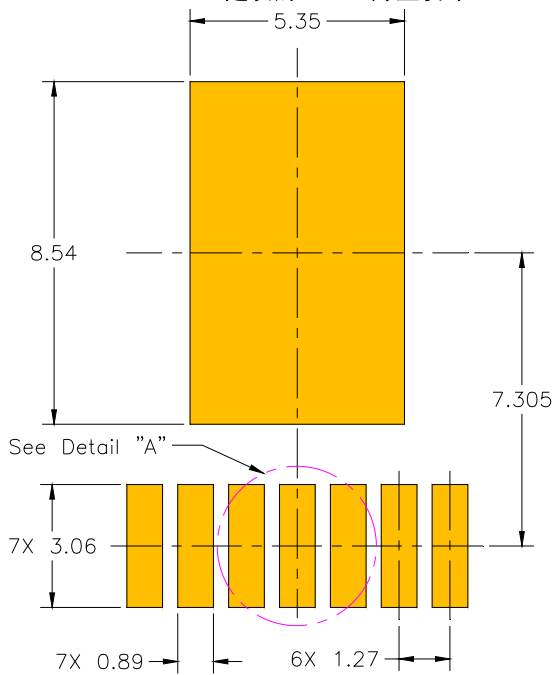


7-NDW 典型方框图，图示 LMZxxx 电源模块内置的被动元件的使用。

PCB DESIGN GUIDELINES

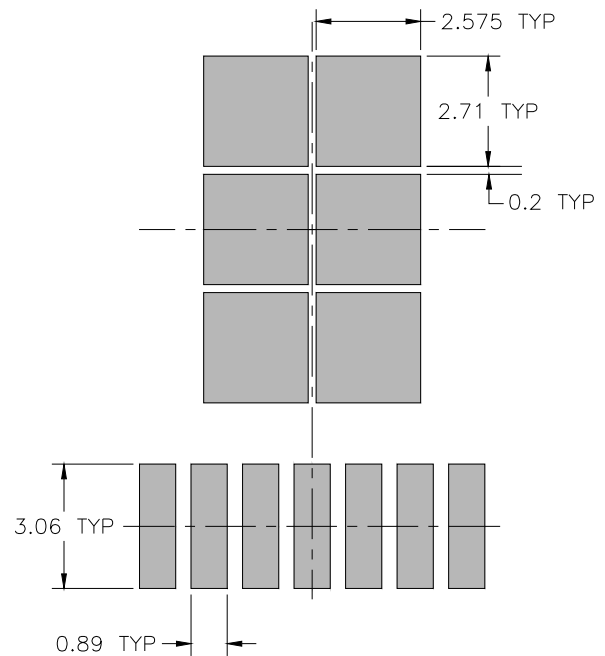
尽管 TI 建议使用 NSMD (非阻焊层限定) 焊盘而不使用 SMD (阻焊层限定) 焊盘，但在表面贴装 LMZxxx 电源模块时，这两种焊盘设计均可使用。NSDM 用的铜蚀刻公差更为严格，由于其暴露的边缘无阻焊层，因此该设计可提供更大的焊区，从而给 PCB 提供了额外的接触面。

7 Pin NDW 建议的 PCB 焊盘设计



7 pin NDW 建议的钢网设计

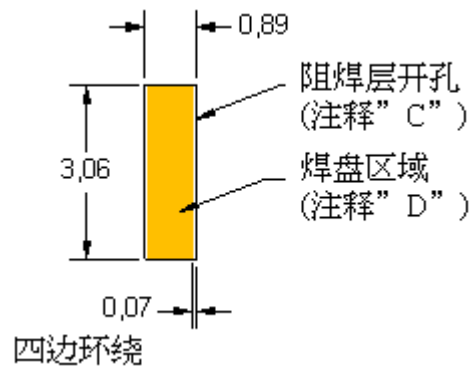
见注释 E “PCB 焊盘/钢网设计注意事项”



PCB 焊盘/钢网设计注意事项:

- (A) 所有尺寸都是以毫米为单位。
- (B) 以激光切割、具梯形孔壁和四边导圆角的钢网开孔将提供更好的下锡性。请参阅 IPC 7525 了解钢网开孔设计的注意事项。
- (C) 客户应联系其电路板制造厂，获取推荐的阻焊层公差值、散热焊盘上导孔的过孔和可对应的钢网设计等建议。
- (D) IPC-7351 规范是对 PCB 焊盘设计提供另一个信息来源。
- (E) 这些制图日后如有变更，恕不另行通知。

PCB 焊盘细节 “A”



Solder Paste

焊锡膏建议:

采用 LMZxxx 电源模块进行贴装时, TI 建议使用类别 3 (Type 3) 或更精细的焊锡膏。焊锡膏的使用具有以下优点:

- 含有助焊剂, 可帮助焊锡在 PCB 焊盘上的润湿。
- 制造过程中, 焊锡膏的粘合/黏着属性将使组件保持在原位。
- 焊锡膏通常包含大约 50% 的金属含量(按体积计)并会因印锡量而有所差异, 根据印锡量可以计算形成规定焊点所需的锡膏量。电源模块的贴装通常在散热盘的面积上印制约 50 ~80 % 的锡膏量, 以利外围焊点的润湿并保持一定的焊点高度。
- 锡膏决定最终的焊点体积, 进而可通过调节提供最优化的焊点。
- 焊锡膏的选择通常由系统组装的总体要求而定。通常, 由于元件底部的清洗难度高, "免清洗" 类的锡膏是较为推荐的。

IR REFLOW PROFILES

LMZxxx 电源模块采用“雾锡”(Matte Sn) 镀层的引脚, 可兼容于有铅和无铅的锡膏。

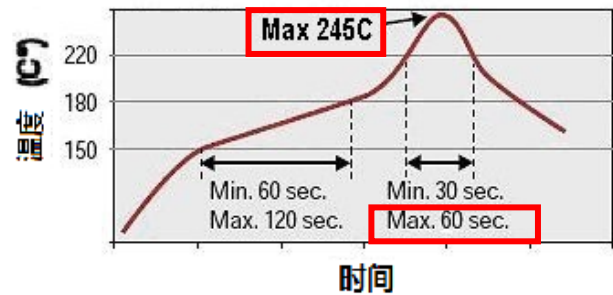
- 将细丝热电偶 (K 型) 置于模块中央顶部来测量峰值回流焊温度。
- 确保回流焊峰值温度不超过最高 245°C (240°C +/- 5°C)。超过最高温度将有损坏模块的风险。
- 在峰值温度 5°C 内回流时间不得超过 20 秒, 温度在液相温度以上时, 时间不得超过 60 秒。
- 建议尽可能地减少过回流焊的总次数。
- 245°C 最大的峰值温度是根据 JEDEC。请参阅下表

	无铅工艺
升温速率	3° C/秒 最大值.
预热	150 至 180° C 60 至 120 秒
液化后时间	217° C 30 至 60 秒
峰值温度	240° C +/- 5° C
5° C 峰值温度以内时间	10 至 20 秒
降温速率	6° C/秒 最大值*

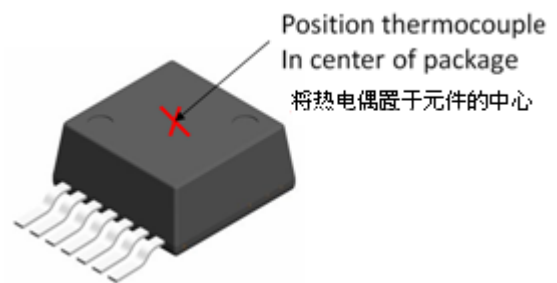
* 未在每秒 6°C 强制冷却的条件下进行测试

推荐的回流温度曲线

适用于 Sn - Ag - Cu 无铅类焊锡膏



TI 建议在 J-STD-20 的指导准则内遵循焊锡膏供应商的建议来优化助焊剂的活性, 并获得适当的合金熔化温度。上图表示在不对封装可靠性带来风险的情况下, 我们的模块所能承受的温度范围。但 TI 倾向于在可能的最低峰值温度下加工模块, 同时保持低于 MSL 标签上列出的模块峰值温度额定值。确切的 SMT 运作温度曲线将由 MSL 标签上标定的元件最大峰值温度、焊锡膏制造商的建议、PCB 的复杂性以及回流焊设备的能力等因素加以进行优化调整。



*根据 IPC/JEDEC J-STD-020: 非密封固态表面贴装器件的潮湿/回流敏感度类标准。(第 4 节 - 分类/重新分类)

表 4-2 无铅工艺- 元件回流焊温度分类

Package Thickness	Volume mm ³ <350	Volume mm ³ 350 - 2000	Volume mm ³ >2000
≥2.5 mm	250 +0 °C *	245 +0 °C *	245 +0 °C *

Moisture Sensitivity Guidelines

- LMZxxx 模块均归类为MSL3，一旦从原来的密封防潮包装中取出，在组装过程中需要进行特殊的管控。
- 模块从防潮袋中取出后，必须在最大使用期限168 小时到期之前进行回流焊。
- 如果模块在从防潮袋中取出后，已经超过168 小时最大使用期限，回流焊前则必须根据 JEDEC 标准 (JSTD-033) 进行烘烤，如下表所示。
- 模块包装可依照卷轴的大小提供包装数量上的差异，藉以满足每次不同生产批量大小的需求。请参见模块规格书末尾的订购表。

如 JSTD-033 标准中所叙述，元件从密封防潮袋中取出后，保存时间的一般原则如下表(表 5-1 湿敏等级分类和使用期限)所示，这是假设环境温度和湿度小于或等于 30°C 和 60% 相对湿度。另一个存储方法是使用相对湿度小于 10% 的干燥箱，在 JSTD-033 中概述了这类干燥箱能够停止元件拆封后披露在空气中的时间而使整体的使用期限延长。

湿度指示卡为一个可目视检测敏感性元件是否由于不当的密封防潮袋而导致暴露在湿气中的检测工具。湿度指示卡采用一种可与水分反应的化学物质。当暴露于湿气时卡上圆窗中的蓝色(干燥)将变为粉红色(潮湿)。以归为 MSL3 类的 LMZxxx 1 和 2 封装为例，5% 的(圆窗)可以是粉红色，但一旦 10% 的(圆窗)不再显示为实蓝色时，显示模块过度暴露于潮湿环境中，必须进行彻底的烘烤。

一旦发现模块已超出最大使用期限，该模块就必须进行重新烘烤以除去在模块体内积累的多余水分。下表列举出从 LMZxxx 1 和 2 包装中除去水分所需要的不同时间和温度。

一标签例样和可得到的信息汇总一

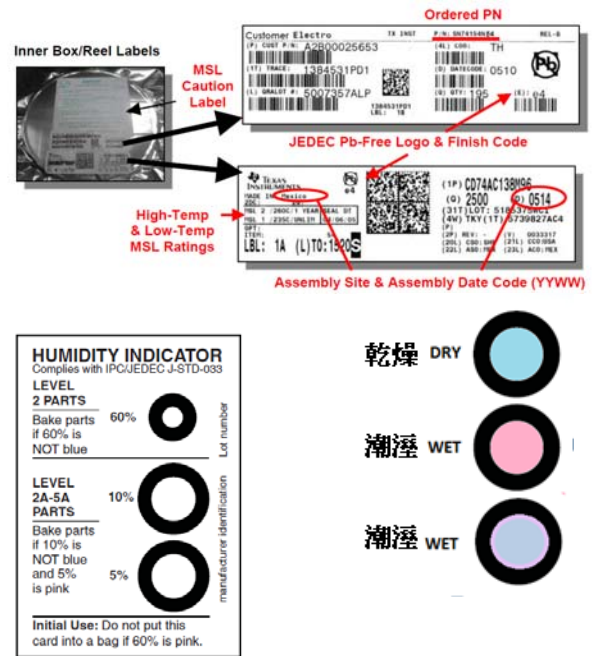



表 5-1 湿敏等级分类和使用期限

Level	Floor Life (out of bag) at factory ambient $\leq 30^{\circ}\text{C}/60\% \text{ RH}$ or as stated
1	Unlimited at $\leq 30^{\circ}\text{C}/85\% \text{ RH}$
2	1 year
2a	4 weeks
3	168 hours

烘烤时间取决于烤箱的设定温度，其它细节部份请见 JSTD-033.

Package Body	Level	Bake @ 125°C		Bake @ 90°C $\leq 5\% \text{ RH}$		Bake @ 40°C $\leq 5\% \text{ RH}$	
		Exceeding Floor Life by >72 h	Exceeding Floor Life by ≤ 72 h	Exceeding Floor Life by >72 h	Exceeding Floor Life by ≤ 72 h	Exceeding Floor Life by >72 h	Exceeding Floor Life by ≤ 72 h
 Thickness	2	48 hours	48 hours	10 days	7 days	79 days	67 days
	2a	48 hours	48 hours	10 days	7 days	79 days	67 days
	3	48 hours	48 hours	10 days	8 days	79 days	67 days
	4	48 hours	48 hours	10 days	10 days	79 days	67 days
	5	48 hours	48 hours	10 days	10 days	79 days	67 days
	5a	48 hours	48 hours	10 days	10 days	79 days	67 days

Note 1: Table 4-1 is based on worst-case molded lead frame SMD packages. Users may reduce the actual bake time if technically justified (e.g., absorption/desorption data, etc.). In most cases it is applicable to other nonhermetic surface mount SMD packages.

PACKAGE REPAIR GUIDELINES

- 不建议重复使用拆下的模块。
- 维修过程中，请使用新的模块（参见以下模块更换步骤）。
- 新的模块应保持干燥，打开干燥包装后，不得超过规定的最大使用期限。
- 如果需要TI 进行故障分析，我们建议将带有失效模块的整板组件或局部切块送回。请与当地 TI 销售部门联系如何邮递的具体信息。



LMZxxx 电源模块返修步骤

强烈建议使用热风返修/返工台完成此过程。

（例如 Air-Vac Engineering、Metcal 或 Den-On Inst. 见右上图）

- 返修之前，在 125°C 下将 电路板和模块烘烤 48 小时。详细信息请参见 IPC/JEDEC J-STD-033 “烘烤条件”。
- 预热返修的电路板（建议以烘烤的方式加热）。
- 模块焊锡回流焊。
- 真空取下模块。
- 清洁并准备电路板焊盘。
- 涂布锡膏在电路板或模块的焊盘上。
- 按照红外回流焊指南放置新的模块并回流焊。
- 焊接点检查。

请参见德州仪器公司的网站 (<http://www.ti.com>) 和产品数据表来了解有关 LMZxxx 电源模块封装的最新信息以及具体应用。

问：模块是否可以返工？是否提供有(返工)工具？

答：是，可以进行返工，并且提供有若干半自动 SMT 返工机器和温度曲线。但是，TI 不能保证回用模块的可靠度。最好丢弃和更换未能通过测试的模块。

问：可能的定位准确度是多少？

答：模块的定位准确度取决于板级焊盘的容差、置件精确度和模块脚尺寸的误差。标称上模块脚尺寸的误差为 ± 50 微米。这些模块在回流焊接过程中会自动对位，因此最终定位精确度可能比置件精确度更好。为了达到最好的 LMZ 电源模块的自动对准的效果，建议不超过锡膏所指定的最大回流焊温度。较好的做法是使 PCB 的温度升降速率不超过每秒 4°C 。

问：在电路板上，我该对这个模块设计什么样的焊盘尺寸？

答：焊盘尺寸是板级可靠性的关键因素，德州仪器强烈建议遵循此设计摘要中所包括的焊盘设计。

问：是否可以在回流焊后检查焊点？

答：许多客户都在工艺中安装 lamographic X 射线检查机检查炉后的焊点并取得满意的结果。

问：哪些因素可以提高 LMZxxx 电源模块的组装成品率？

答：TI 建议遵循以下各项操作：

- 焊锡膏质量 - 均一的粘度和纹理, 无异物。并避免锡膏在印刷的过程中过干而导致下锡性不佳。
- PCB 质量 - 清洁、平坦、电镀或涂覆的焊盘区域。附着面必须清洁且无阻焊层残留物。
- 置件精确度 - 只要引脚的大部分（超过 50%）与电路板上焊锡膏覆盖的焊盘区域接触，LMZxxx 电源模块封装就具有自我对位到焊接的中心点的功能。
- 炉温曲线的设计应依照不同的 PCB 板和模块种类进行并监控回流焊不应超过它的峰值温度。
- 焊锡膏量对于确保所有要焊接的最佳触点至关重要。
- 客户组装电路板时，如果焊锡膏量过多，可能会导致焊锡膏挤出造成短路。TI 建议通过使用推荐的钢网设计，优化底部的焊锡膏量。

问：TI 是否在开发 RoHS 版的 LMZxxx 电源模块？

答：是，德州仪器已开发了符合所有 RoHS/无铅环境政策的电源模块。如需样品，请与当地 TI 现场销售代表联系。

问：在模块下的布线有任何 EMI 的问题吗？客户如何设计自己的电路板以减少电磁干扰？

答：在 PCB 走线上减少任何复杂电流回路可有效地控制电磁干扰 (EMI)。一些实用的提示包括：

- 设计中可使用接地平面和电源平面。必须避免使用分区的接地平面和电源平面。这些接地分区和电源分区可能会使电路回路变得复杂，从而增加辐射。
- 避免在线路上出现直角或“T”型交叉。直角会导致阻抗失配和增加线路电容，从而导致信号劣化。
- 通过使地线和电源线保持平行且彼此相邻，以最大程度地减少电源回路。通过使用这种方法可以明显减少模块电磁干扰。

问：这些模块在使用期限的时间要求是什么？

答：吸湿是回流过程中产生爆米花类型缺陷的重要因素。由于此模块被归类为湿敏等级 (MSL3) 的元件，因此打开防潮袋后，必须在 168 小时内完成第一次和第二次回流焊。如果无法满足此时间范围，则强烈建议在重新使用前先在 125°C 下将封装烘烤 48 小时。IPC/JEDEC J-STD-33 提供关于库存期限、使用期限以及依据 MSL 分类的 SMT 器件进行返工的附加信息。

问：客户是否可以在 PCB 板的底部贴装 LMZxxx 电源模块封装？

答：可以，理想的第二次回流温度曲线与第一次相（推荐的 IR 温度曲线如本手册的公告）。

问：此模块是否可以应用波峰焊进行贴装？

答：不可以，此封装适用于在峰值回流温度不超过 245°C 时使用表面贴装工艺。不建议对器件应用波峰焊工艺。

互联网

TI 半导体产品信息中心主页 support.ti.com

TI E2E 社区主页 e2e.ti.com

产品信息中心

美洲

电话 +1(512) 434-1560

巴西

电话 0800-891-2616

墨西哥

电话 0800-670-7544

传真 +1(972) 927-6377

互联网/电子邮件 support.ti.com/sc/pic/americas.htm

欧洲、中东和非洲

电话
 欧洲免费电话 00800-ASK-TEXAS
 (00800 275 83927)
 国际 +49 (0) 8161 80 2121
 俄罗斯支持 +7 (4) 95 98 10 701

注意： 欧洲免费热线电话（免话费）并非对所有国家/地区都适用。 若您在拨打免费电话时遇到技术困难，请拨打上面提供的国际号码。

传真 + (49) (0) 8161 80 2045
 互联网 www.ti.com/asktexas
 直接电子邮件 asktexas@ti.com

日本

电话 **免费电话号码**
 国内 0120-92-0036
 国际 +81-3-33-44-5317
 国内 0120-81-0036
 互联网/电子邮件 国内 www.tij.co.jp/pic
 国际 support.ti.com/sc/pic/japan.htm

亚洲

电话
 免费电话
注意： 免费电话不支持手机和 IP 电话。

澳大利亚 1-800-999-084
 中国 800-820-8682
 香港 800-96-5941
 印度 000-800-100-8888
 印度尼西亚 001-803-8861-1006
 韩国 080-551-2804
 马来西亚 1-800-80-3973
 新西兰 800-446-934
 菲律宾 1-800-765-7404
 新加坡 800-886-1028
 台湾 0800-006800
 泰国 011-800-886-0010
国际 +86-21-23073444
 传真 +86-21-23073686

电子邮件 tiasia@ti.com

互联网 support.com/sc/pic/asia.htm



重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 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, 并有权根据 JESD48 最新标准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 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。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。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件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 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权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中 TI 信息的重要部分, 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。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 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与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

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.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com 能源 www.ti.com.cn/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应用处理器	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 © 2014, 德州仪器半导体技术(上海)有限公司