

# CSD25404Q3 -20V P 沟道 NexFET™ 功率 MOSFET

## 1 特性

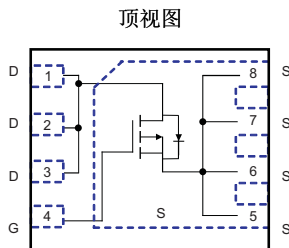
- 超低  $Q_g$  和  $Q_{gd}$
- 低热阻
- 低  $R_{DS(on)}$
- 无卤素
- 符合 RoHS 标准
- 无铅引脚镀层
- 小外形尺寸无引线 (SON) 3.3mm × 3.3mm 塑料封装

## 2 应用

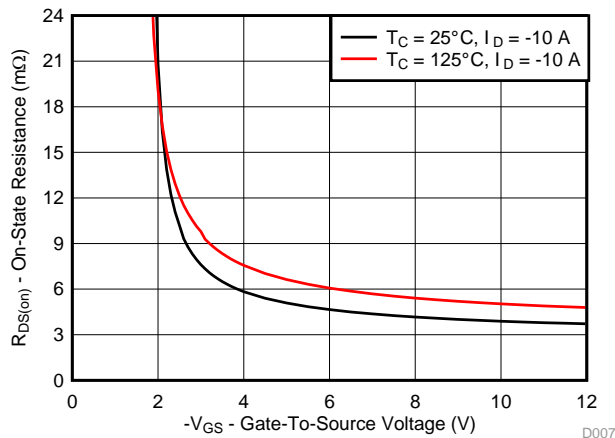
- 直流-直流转换器
- 电池管理
- 负载开关
- 电池保护

## 3 说明

这款 -20V、5.5mΩ NexFET™ 功率金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 旨在最大限度地降低功率转换和负载管理应用中的损耗。该器件采用 3.3mm × 3.3mm 小外形尺寸无引线 (SON) 封装，可提供出色的封装散热性能。



$R_{DS(on)}$  与  $V_{GS}$  间的关系



## 产品概要

$T_A = 25^\circ\text{C}$		典型值		单位
$V_{DS}$	漏源电压	-20		V
$Q_g$	栅极电荷总量 (-4.5V)	10.9		nC
$Q_{gd}$	栅漏栅极电荷	2.2		nC
$R_{DS(on)}$	漏源导通电阻	$V_{GS} = -1.8\text{V}$	40	mΩ
		$V_{GS} = -2.5\text{V}$	10.1	mΩ
		$V_{GS} = -4.5\text{V}$	5.5	mΩ
$V_{th}$	阈值电压	-0.9		V

## 订购信息<sup>(1)</sup>

器件	数量	包装介质	封装	运输
CSD25404Q3	2500	13 英寸卷带	SON 3.3mm × 3.3mm 塑料封装	卷带式
CSD25404Q3T	250	7 英寸卷带		

(1) 要了解所有可用封装，请见数据表末尾的可订购产品附录。

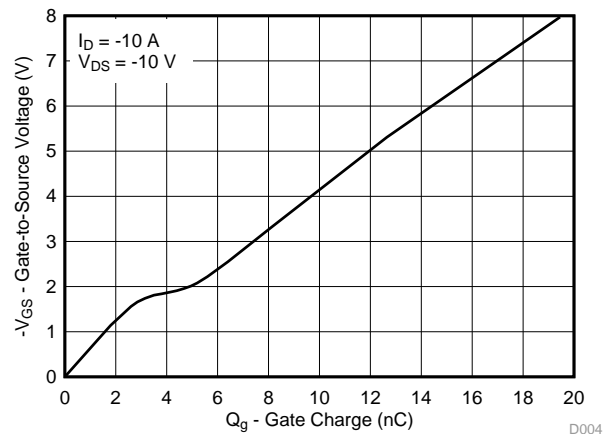
## 绝对最大额定值

$T_A = 25^\circ\text{C}$		值	单位
$V_{DS}$	漏源电压	-20	V
$V_{GS}$	栅源电压	±12	V
$I_D$	持续漏极电流, $T_C = 25^\circ\text{C}$	-104	A
	持续漏极电流 (受封装限制)	-60	
	持续漏极电流 <sup>(1)</sup>	-18	
$I_{DM}$	脉冲漏极电流 <sup>(2)</sup>	-240	A
$P_D$	功耗 <sup>(1)</sup>	2.8	W
	功耗, $T_C = 25^\circ\text{C}$	96	
$T_J$ , $T_{stg}$	工作结温, 储存温度	-55 至 150	°C

(1)  $R_{\theta JA} = 45^\circ\text{C/W}$ ，这是在厚度为 0.060" 的环氧树脂 (FR4) 印刷电路板 (PCB) 上的 1 英寸<sup>2</sup> 铜过渡垫片 (2 盎司) 上测得的典型值。

(2) 最大  $R_{\theta JC} = 1.3$ ，脉冲持续时间 ≤ 100μs，占空比 ≤ 1%

## 栅极电荷



## 目录

<b>1</b>	特性 .....	<b>1</b>	<b>6.1</b>	社区资源 .....	<b>7</b>
<b>2</b>	应用 .....	<b>1</b>	<b>6.2</b>	商标 .....	<b>7</b>
<b>3</b>	说明 .....	<b>1</b>	<b>6.3</b>	静电放电警告 .....	<b>7</b>
<b>4</b>	修订历史记录 .....	<b>2</b>	<b>6.4</b>	Glossary .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Specifications</b> .....	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>机械、封装和可订购信息</b> .....	<b>8</b>
	5.1 Electrical Characteristics .....	<b>3</b>	<b>7.1</b>	CSD25404Q3 封闭尺寸 .....	<b>8</b>
	5.2 Thermal Information .....	<b>3</b>	<b>7.2</b>	建议 PCB 布局 .....	<b>9</b>
	5.3 Typical MOSFET Characteristics .....	<b>4</b>	<b>7.3</b>	建议模板开口 .....	<b>9</b>
<b>6</b>	器件和文档支持 .....	<b>7</b>	<b>7.4</b>	Q3 卷带信息 .....	<b>10</b>

## 4 修订历史记录

日期	修订版本	注释
2015 年 11 月	*	最初发布。

## 5 Specifications

### 5.1 Electrical Characteristics

(T<sub>A</sub> = 25°C unless otherwise stated)

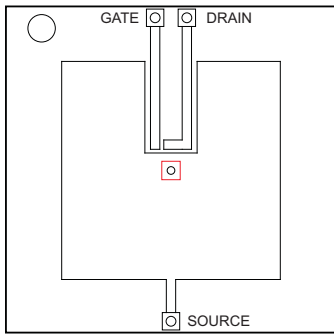
PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
<b>STATIC CHARACTERISTICS</b>						
V <sub>DSS</sub>	Drain-to-source voltage	V <sub>GS</sub> = 0 V, I <sub>D</sub> = -250 μA	-20			V
I <sub>DSS</sub>	Drain-to-source leakage current	V <sub>GS</sub> = 0 V, V <sub>DS</sub> = -16 V			-1	μA
I <sub>GSS</sub>	Gate-to-source leakage current	V <sub>DS</sub> = 0 V, V <sub>GS</sub> = ±12 V			-100	nA
V <sub>GS(th)</sub>	Gate-to-source threshold voltage	V <sub>DS</sub> = V <sub>GS</sub> , I <sub>D</sub> = -250 μA	-0.65	-0.90	-1.15	V
R <sub>DS(on)</sub>	Drain-to-source on resistance	V <sub>GS</sub> = -1.8 V, I <sub>D</sub> = -1 A		40	150	mΩ
		V <sub>GS</sub> = -2.5 V, I <sub>D</sub> = -10 A		10.1	12.1	mΩ
		V <sub>GS</sub> = -4.5 V, I <sub>D</sub> = -10 A		5.5	6.5	mΩ
g <sub>fs</sub>	Transconductance	V <sub>DS</sub> = -10 V, I <sub>D</sub> = -10 A		47		S
<b>DYNAMIC CHARACTERISTICS</b>						
C <sub>ISS</sub>	Input capacitance	V <sub>GS</sub> = 0 V, V <sub>DS</sub> = -10 V, f = 1 MHz		1630	2120	pF
C <sub>OSS</sub>	Output capacitance			902	1170	pF
C <sub>RSS</sub>	Reverse transfer capacitance			52	68	pF
R <sub>G</sub>	Series gate resistance			0.8	2.4	Ω
Q <sub>g</sub>	Gate charge total (-4.5 V)	V <sub>DS</sub> = -10 V, I <sub>D</sub> = -10 A		10.8	14.1	nC
Q <sub>gd</sub>	Gate charge gate to drain			2.2		nC
Q <sub>gs</sub>	Gate charge gate to source			2.8		nC
Q <sub>g(th)</sub>	Gate charge at V <sub>th</sub>			1.5		nC
Q <sub>OSS</sub>	Output charge		V <sub>DS</sub> = -10 V, V <sub>GS</sub> = 0 V		9.0	
t <sub>d(on)</sub>	Turn on delay time	V <sub>DS</sub> = -10 V, V <sub>GS</sub> = -4.5 V, I <sub>D</sub> = -10 A, R <sub>G</sub> = 5 Ω		13		ns
t <sub>r</sub>	Rise time			8		ns
t <sub>d(off)</sub>	Turn off delay time			35		ns
t <sub>f</sub>	Fall time			13		ns
<b>DIODE CHARACTERISTICS</b>						
V <sub>SD</sub>	Diode forward voltage	I <sub>S</sub> = -10 A, V <sub>GS</sub> = 0 V		-0.8	-1	V
Q <sub>rr</sub>	Reverse recovery charge	V <sub>DS</sub> = -10 V, I <sub>F</sub> = -10 A, di/dt = 200 A/μs		20.5		nC
t <sub>rr</sub>	Reverse recovery time			26		ns

### 5.2 Thermal Information

(T<sub>A</sub> = 25°C unless otherwise stated)

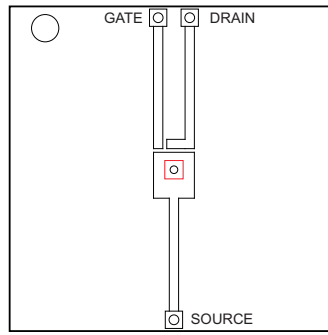
THERMAL METRIC		MIN	TYP	MAX	UNIT
R <sub>θJC</sub>	Junction-to-case thermal resistance <sup>(1)</sup>			1.3	°C/W
R <sub>θJA</sub>	Junction-to-ambient thermal resistance <sup>(1)(2)</sup>			55	°C/W

- (1) R<sub>θJC</sub> is determined with the device mounted on a 1 inch<sup>2</sup> (6.45 cm<sup>2</sup>), 2 oz. (0.071 mm thick) Cu pad on a 1.5 inch × 1.5 inch (3.81 cm × 3.81 cm), 0.06 inch (1.52 mm) thick FR4 PCB. R<sub>θJC</sub> is specified by design, whereas R<sub>θJA</sub> is determined by the user's board design.
- (2) Device mounted on FR4 material with 1 inch<sup>2</sup> (6.45 cm<sup>2</sup>), 2 oz. (0.071 mm thick) Cu.



M0137-01

Max  $R_{\theta JA} = 55^{\circ}\text{C/W}$   
when mounted on  
1 inch<sup>2</sup> of 2 oz. Cu.

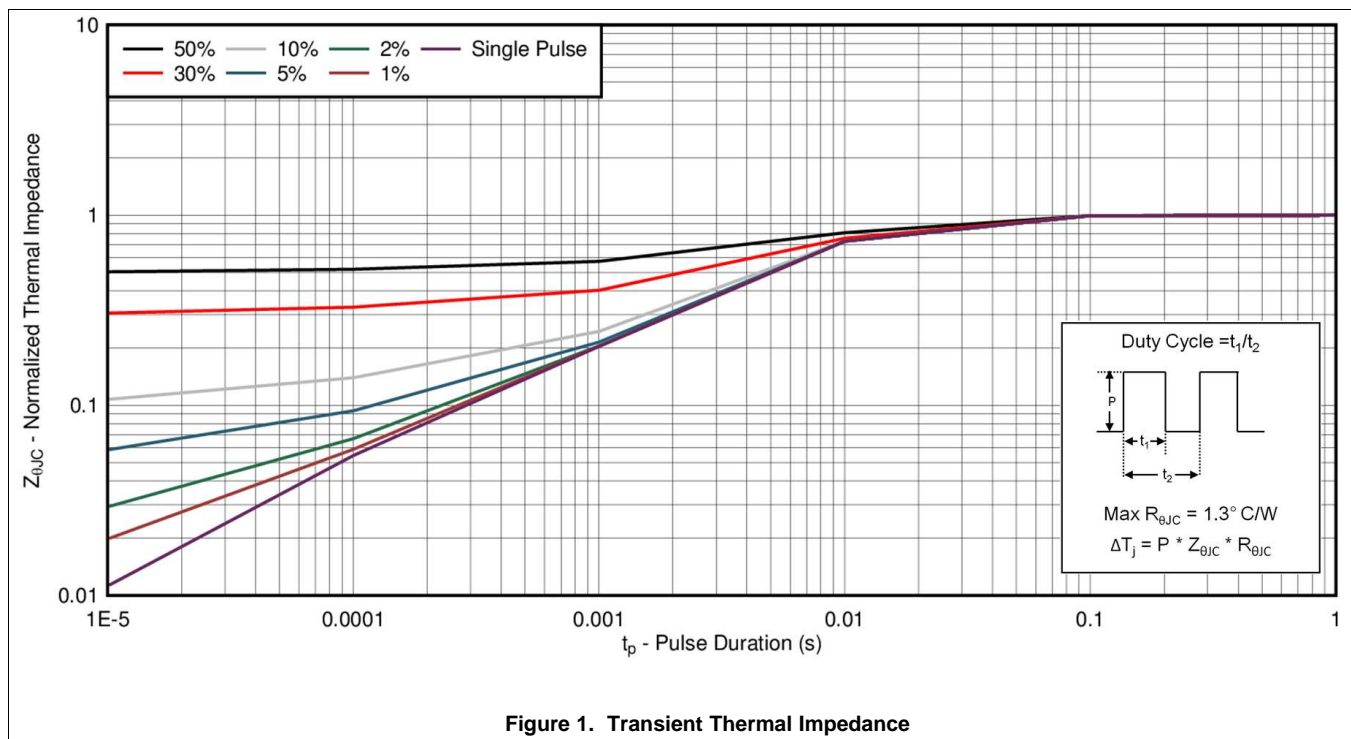


M0137-02

Max  $R_{\theta JA} = 160^{\circ}\text{C/W}$   
when mounted on  
minimum pad area of  
2 oz. Cu.

### 5.3 Typical MOSFET Characteristics

( $T_A = 25^{\circ}\text{C}$  unless otherwise stated)



Typical MOSFET Characteristics (continued)

( $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise stated)

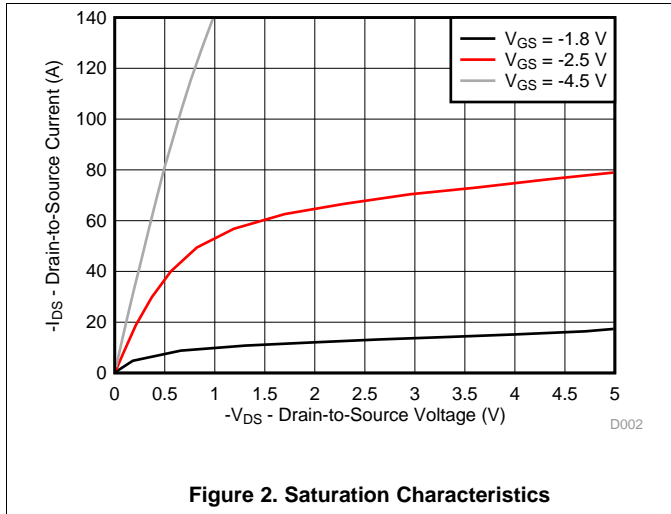


Figure 2. Saturation Characteristics

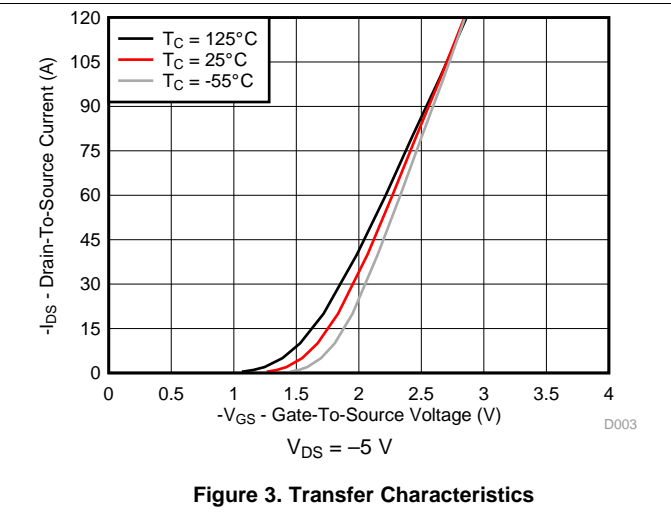


Figure 3. Transfer Characteristics

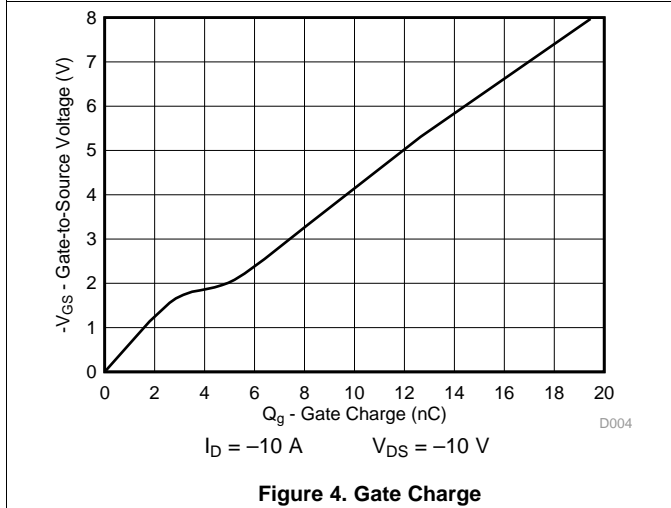


Figure 4. Gate Charge

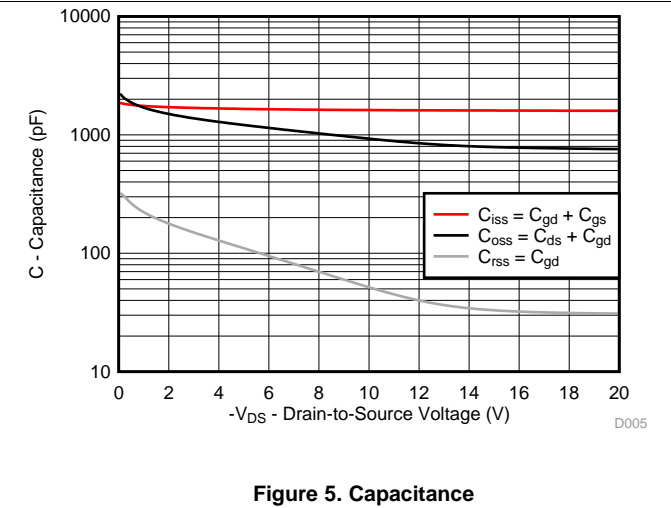


Figure 5. Capacitance

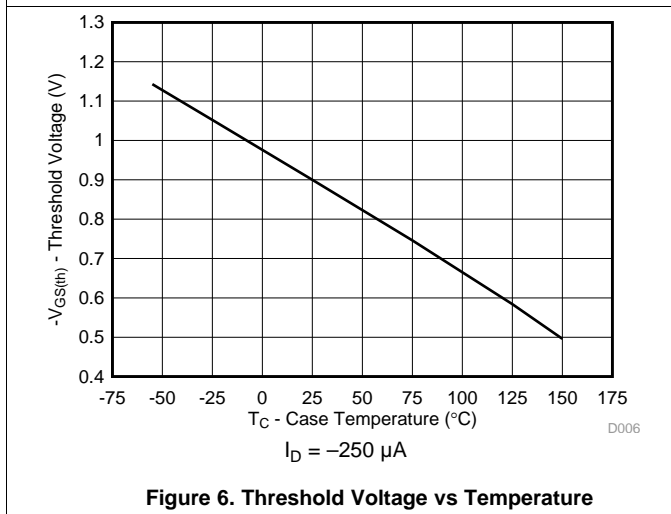


Figure 6. Threshold Voltage vs Temperature

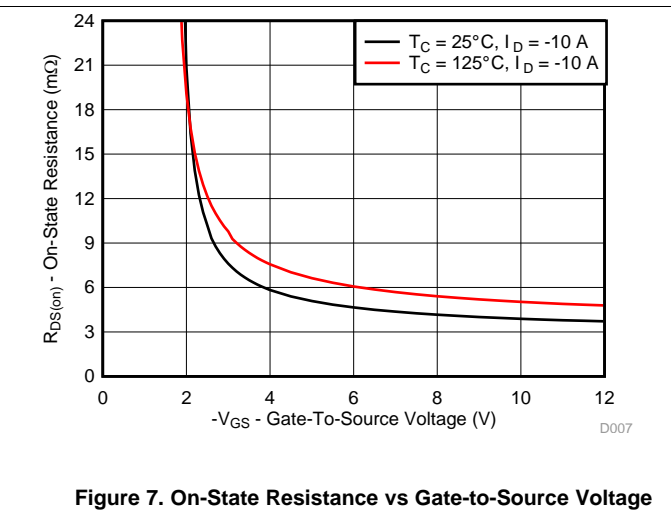


Figure 7. On-State Resistance vs Gate-to-Source Voltage

Typical MOSFET Characteristics (continued)

( $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise stated)

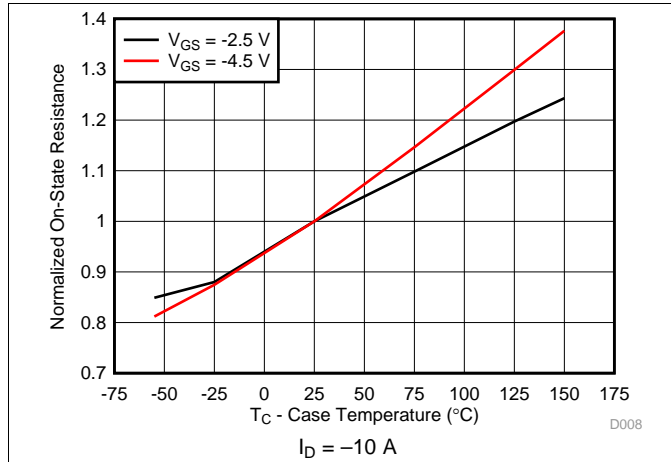


Figure 8. Normalized On-State Resistance vs Temperature

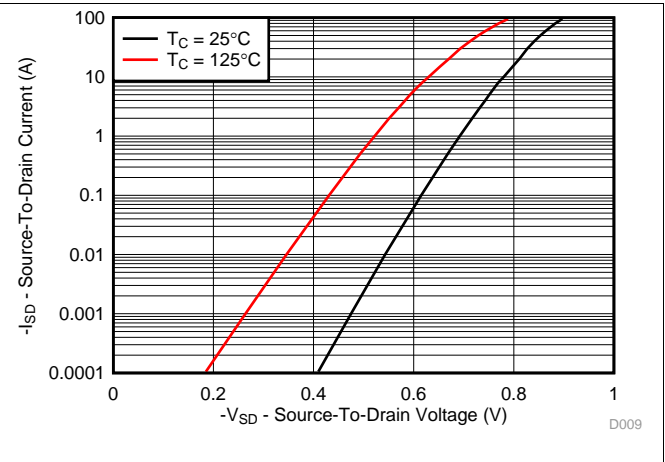


Figure 9. Typical Diode Forward Voltage

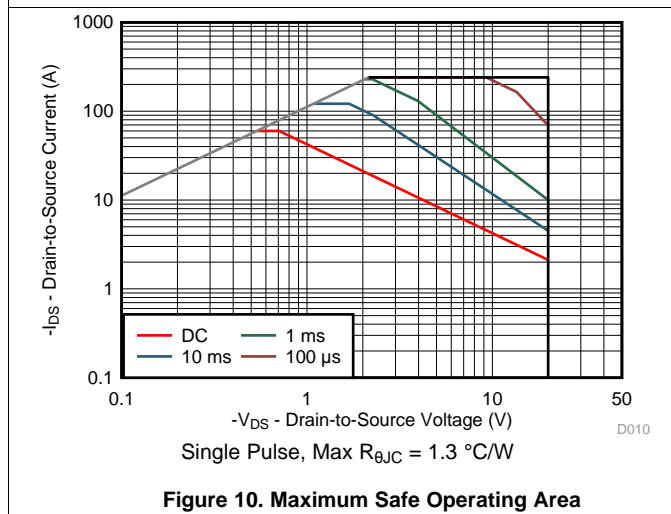


Figure 10. Maximum Safe Operating Area

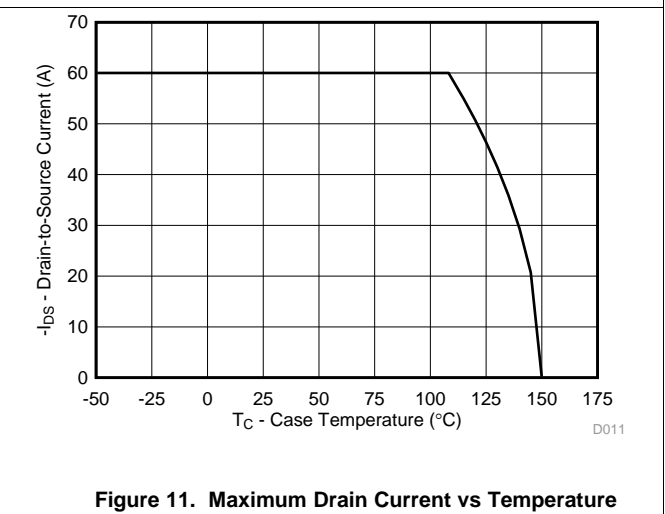


Figure 11. Maximum Drain Current vs Temperature

## 6 器件和文档支持

### 6.1 社区资源

The following links connect to TI community resources. Linked contents are provided "AS IS" by the respective contributors. They do not constitute TI specifications and do not necessarily reflect TI's views; see TI's [Terms of Use](#).

**TI E2E™ Online Community *TI's Engineer-to-Engineer (E2E) Community***. Created to foster collaboration among engineers. At [e2e.ti.com](http://e2e.ti.com), you can ask questions, share knowledge, explore ideas and help solve problems with fellow engineers.

**Design Support *TI's Design Support*** Quickly find helpful E2E forums along with design support tools and contact information for technical support.

### 6.2 商标

NexFET, E2E are trademarks of Texas Instruments.  
All other trademarks are the property of their respective owners.

### 6.3 静电放电警告



这些装置包含有限的内置 ESD 保护。存储或装卸时，应将导线一起截短或将装置放置于导电泡棉中，以防止 MOS 门极遭受静电损伤。

### 6.4 Glossary

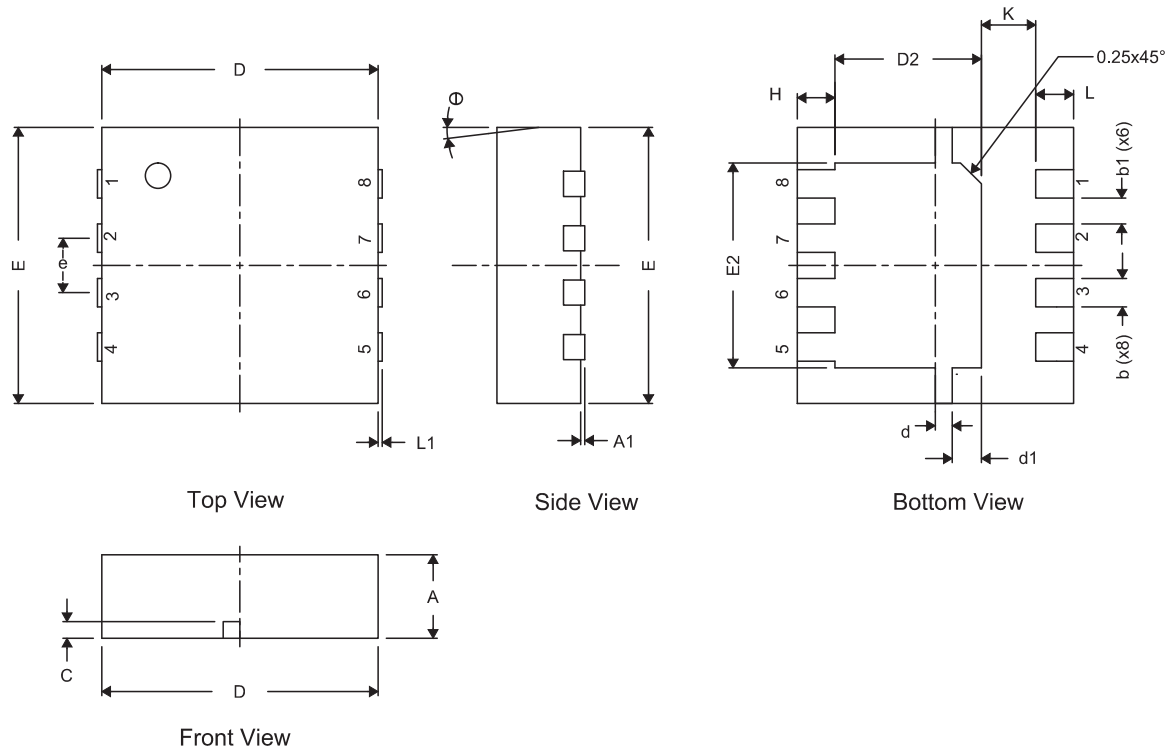
[SLYZ022](#) — *TI Glossary*.

This glossary lists and explains terms, acronyms, and definitions.

## 7 机械、封装和可订购信息

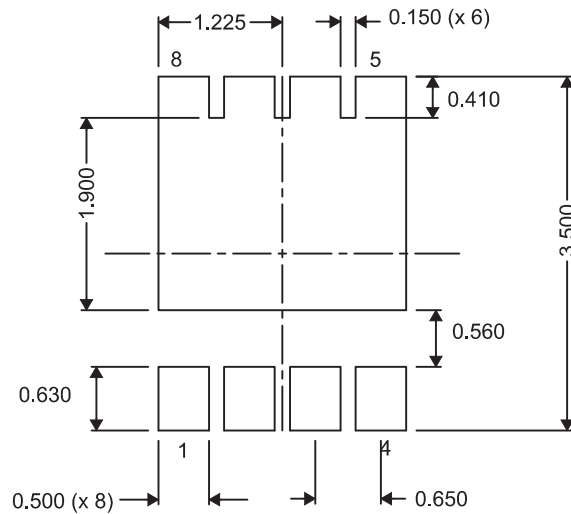
以下页中包括机械、封装和可订购信息。 这些信息是针对指定器件可提供的最新数据。 这些数据会在无通知且不对本文档进行修订的情况下发生改变。 要获得这份数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

### 7.1 CSD2540Q3 封闭尺寸



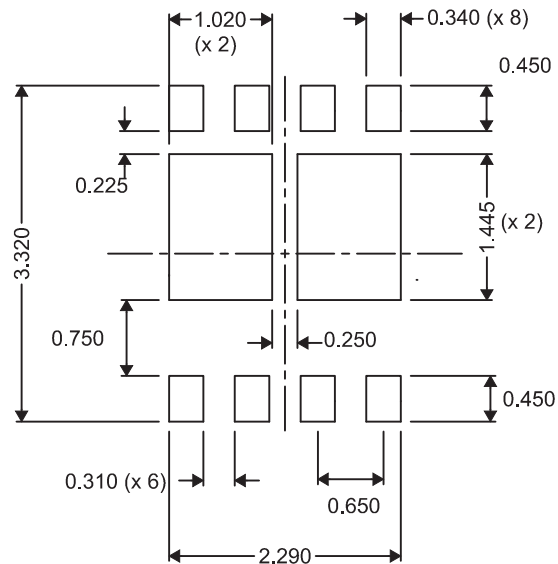
DIM	毫米			英寸		
	最小值	标称值	最大值	最小值	标称值	最大值
A	0.950	1.000	1.100	0.037	0.039	0.043
A1	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	0.002
b	0.280	0.340	0.400	0.011	0.013	0.016
b1	0.310 (标称值)			0.012 (标称值)		
c	0.150	0.200	0.250	0.006	0.008	0.010
D	3.200	3.300	3.400	0.126	0.130	0.134
D2	1.650	1.750	1.800	0.065	0.069	0.071
d	0.150	0.200	0.250	0.006	0.008	0.010
d1	0.300	0.350	0.400	0.012	0.014	0.016
E	3.200	3.300	3.400	0.126	0.130	0.134
E2	2.350	2.450	2.550	0.093	0.096	0.100
e	0.650 典型值			0.026 典型值		
H	0.35	0.450	0.550	0.014	0.018	0.022
K	0.650 典型值			0.026 典型值		
L	0.35	0.450	0.550	0.014	0.018	0.022
L1	0	—	0	0	—	0
$\theta$	0	—	0	0	—	0

## 7.2 建议 PCB 布局

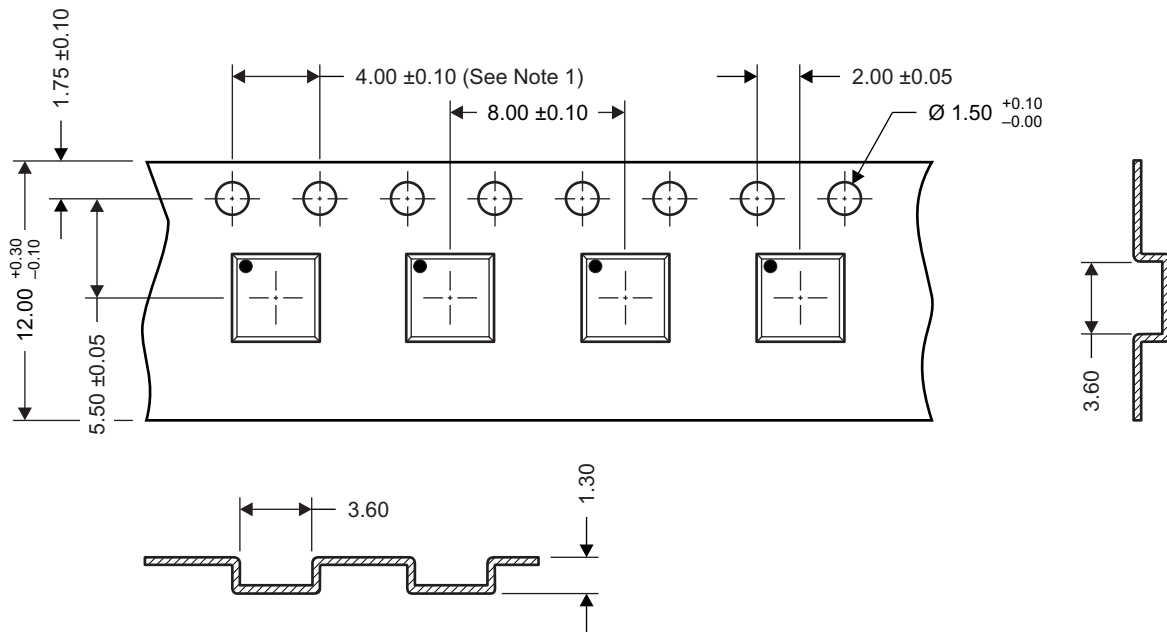


要获得与印刷电路板 (PCB) 设计相关的建议电路布局布线, 请参见《应用说明》[SLPA005 - 通过 PCB 布局布线技巧来减少振铃](#)。

## 7.3 建议模板开口



全部尺寸单位为 mm, 除非另外注明。

**7.4 Q3 卷带信息**


M0144-01

**注释:**

1. 10 链轮孔距累积容差为  $\pm 0.2$
2. 每 100mm 长度的翘曲不能超过 1mm，在 250mm 长度上不累积
3. 材料：黑色抗静电聚苯乙烯
4. 全部尺寸单位为 mm（除非另外注明）。
5. 厚度： $0.30 \pm 0.05$ mm
6. MSL1 260°C（红外 (IR) 和传导）无铅回流焊兼容

## 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,但他们将独立负责满足与其产品及其在应用中使用的 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,并且由客户独立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	<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.cn/consumer-apps">www.ti.com.cn/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com.cn/energy">www.ti.com.cn/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应用处理器	<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 © 2015, 德州仪器半导体技术(上海)有限公司

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
CSD25404Q3	ACTIVE	VSON-CLIP	DQG	8	2500	RoHS-Exempt & Green	SN	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	CSD25404	<a href="#">Samples</a>
CSD25404Q3T	ACTIVE	VSON-CLIP	DQG	8	250	RoHS-Exempt & Green	SN	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	CSD25404	<a href="#">Samples</a>

(1) The marketing status values are defined as follows:

**ACTIVE:** Product device recommended for new designs.

**LIFEBUY:** TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

**NRND:** Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

**PREVIEW:** Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

**OBSOLETE:** TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

**RoHS Exempt:** TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

**Green:** TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

**Important Information and Disclaimer:**The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.



## 重要声明和免责声明

TI 均以“原样”提供技术性及其可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、适合某特定用途或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

所述资源可供专业开发人员应用TI 产品进行设计使用。您将对以下行为独自承担全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的TI 产品；(2) 设计、验证并测试您的应用；(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。所述资源如有变更，恕不另行通知。TI 对您使用所述资源的授权仅限于开发资源所涉及TI 产品的相关应用。除此之外不得复制或展示所述资源，也不提供其它TI 或任何第三方的知识产权授权许可。如因使用所述资源而产生任何索赔、赔偿、成本、损失及债务等，TI 对此概不负责，并且您须赔偿由此对TI 及其代表造成的损害。

TI 所提供产品均受TI 的销售条款 (<http://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 以及ti.com.cn上或随附TI产品提供的其他可适用条款的约束。TI提供所述资源并不扩展或以其他方式更改TI 针对TI 产品所发布的可适用的担保范围或担保免责声明。

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 © 2020 德州仪器半导体技术（上海）有限公司