

高性能 3A 低压差线性稳压器

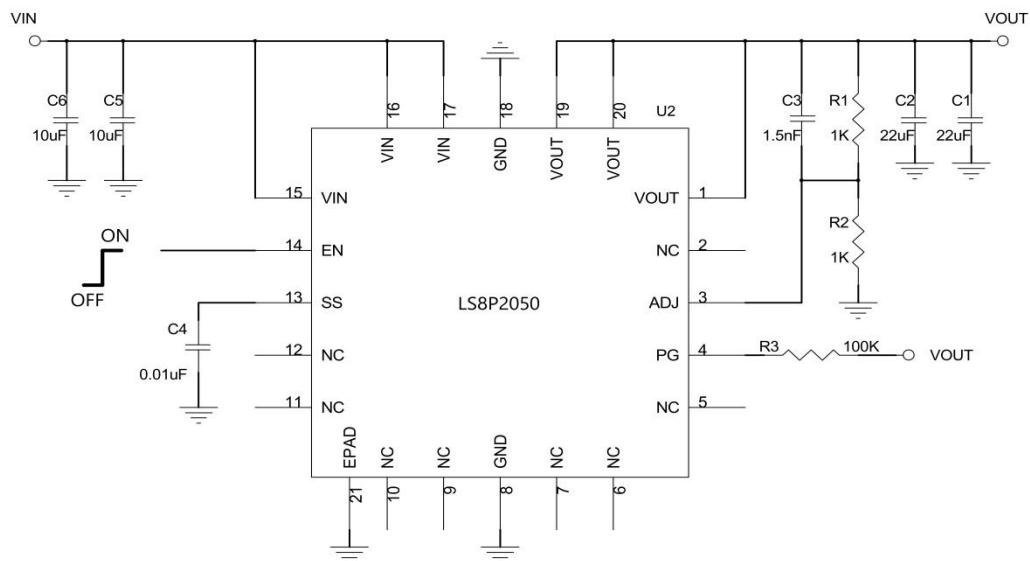
LS8P2050

LS8P2050 是一款具有 3A 负载能力的低压差线性稳压器，其输入电压范围为 2.2V~5.5V，输出电压可通过 ADJ 引脚外接分压电阻的方式在 0.6V~5.0V 的范围内进行设定。芯片具有易于进行时序控制的使能控制输入，可选择将芯片设置在低功耗关断状态，随时唤醒，同时可利用外接电容实现不同的软启动时间。芯片具有 Power Good 输出功能，可用于控制负载上电。此外，其还具有过温保护、欠压保护以及输出限流保护功能。可应用于服务器、通信电子、测量仪器设备等场景中，提供稳定可靠、灵活可调、低成本、小体积的供电方案。

产品特性

- 输入电压 (V_{in}): 2.2V ~ 5.5V
- 输出电压 (V_{out}): 0.6V ~ 5.0V
- 最大输出电流: 3A，使用时请结合输入输出压差以及环境温度进行应力降额
- 最低压差: 负载为 2A 时，典型值 150mV；负载为 3A 时，典型值 200mV
- 线性和负载的输出电压精度 1%
- 噪声: $83 \mu V_{rms}$ @300Hz ~ 300kHz
- 电源抑制比: 70dB@1kHz
- ESD HBM 2000V
- 集成过流保护，欠压保护和过温保护

典型应用



电路中 C5、C6 为输入电容，输入电容值建议大于等于 $10\ \mu F$ 。

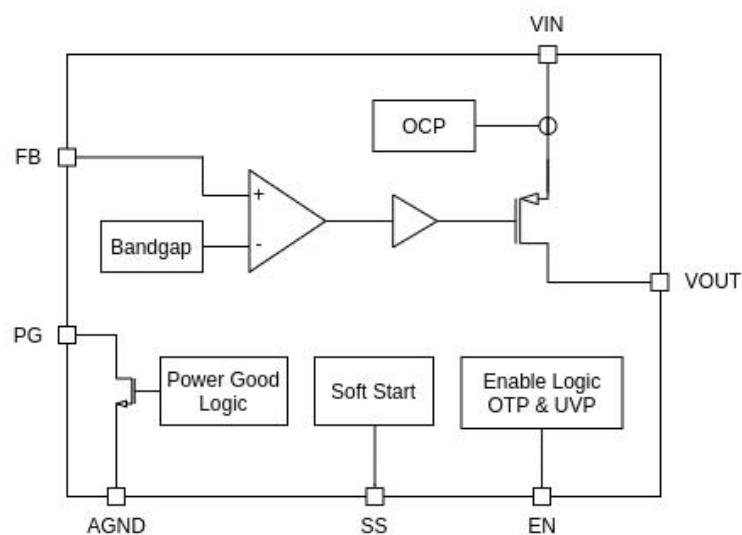
电路中 C1、C2 为输出电容，R1、R2、C3 为反馈电阻和前馈电容，常用的输出电压与反馈电阻、前馈电容、输出电容的值参考下表：

输出电压/V	R2/kΩ	R1/kΩ	C3/nF	C1/μF	实际输出电压/V
1.0	1 (±1%)	1 (±1%)	1.5	22	1.00
1.2		1.4 (±1%)	1.5	22	1.20
1.5		2 (±1%)	1.5	22	1.50
1.8		2.61 (±1%)	1.5	22	1.80
2.5		4.02 (±1%)	1	22	2.51
3.3		5.6 (±1%)	1	22	3.30
5.0		9.1 (±1%)	1	22	5.05

损耗功率限制：

由于 LDO 是一种线性稳压器，因此自身存在较大的功率损耗，尤其是在输入电压 VIN 和输出电压 VOUT 之间的电压差较大时；为了保证 LDO 不会过热而触发过温保护，需要对 LDO 自身的损耗功率进行限制。同时，为了保证高温工作的稳定性，LDO 在环境温度较高时，输出电流需要相应降额或为芯片提供额外散热。

功能框图



订购信息

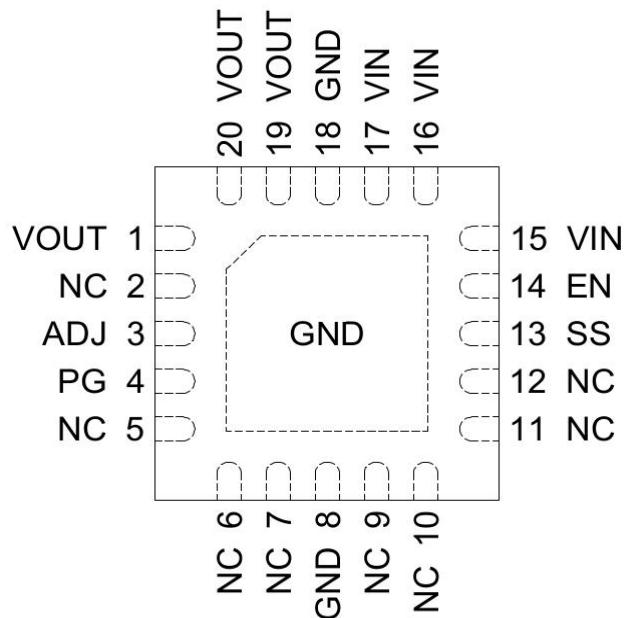
芯片型号	质量等级	封装	工作温度
LS8P2050	工业级	塑封	-40℃~+125℃

引脚配置

LS8P2050

(20 LD 3.5 × 3.5 QFN)

顶视图



引脚说明

引脚编号	引脚名称	引脚描述	引脚功能
1,19,20	VOUT	输出电压	输出电容有效值务必不小于 $10 \mu F$, 建议 PCB 走线小于 0.5cm。
3	ADJ	输出电压设置	通过片外电阻分压设置输出电压。
4	PG	电源正常信号	工作状态为非稳压状态时置低电位。
8,18	GND	地电压	此引脚务必与地电位短接, 建议 PCB 将此引脚与其余 GND 引脚一并与地电位短接。
13	SS	电流软启动	建议外接 $10nF$ 电容。
14	EN	使能	置高电位电路开始工作, 置低电位电路停止工作。
15,16,17	VIN	输入电源电压	建议输入电容有效值不小于 $10 \mu F$, PCB 走线小于 0.6cm。
2,5,6,7,9, 10,11,12	NC	无连接	务必悬空配置。
EPad	GND	地电压 (底部热沉 PAD)	此引脚务必与地电位短接, 建议 PCB 将此热沉 PAD 与其余 GND 引脚一并与地电位短接。

绝对最大额定值

输入电压(V_{IN})	-0.3V~+8.0V
输出电压(V_{OUT})	-0.3V~+5.0V
最大输出电流(I_{OUT})	3.6A
PG、CE、ADJ、SS	
对地电压	-0.3V~+5.5V

温度信息

热阻(典型) θ_{JA}	48°C/W
热阻(典型) θ_{JC}^*	4°C/W
最高工作结温(T_j)	+150°C
储存温度范围	-65°C~+150°C

*注: θ_{JC} 测试点为到 Epad 中心。

推荐工作条件

输入电压(V_{IN})	+2.2V~+5.5V
输出电压(V_{OUT})	+0.6V~+5.0V
最大输出电流(I_{OUT})	0A~3.0A

电气特性

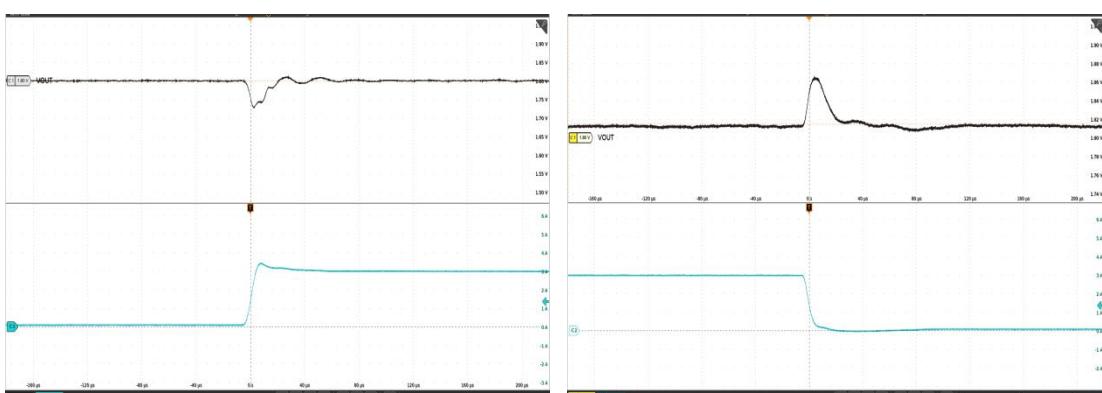
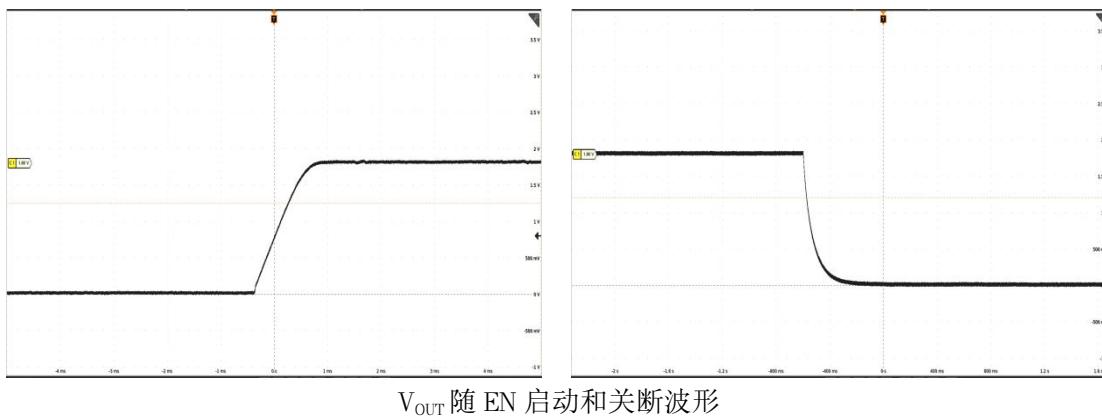
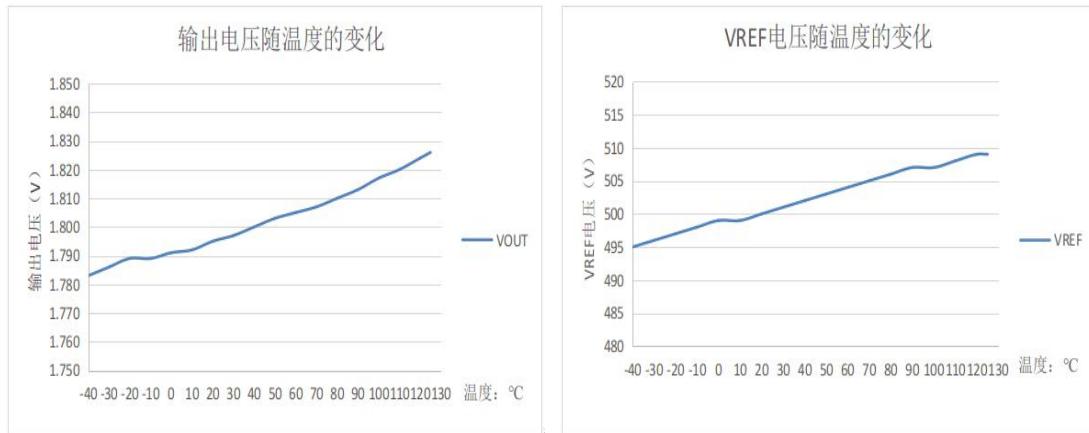
(除非另有说明外, 所有参数都是在以下指定条件下确定: $V_{IN}=V_{OUT}+0.4V$,
 $V_{OUT}=1.8V$, $C_{IN}=C_{OUT}=10\mu F$, $-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$, $I_{LOAD}=0A$, 应用必须遵循封装
 的散热指南, 以确定最坏情况下的结温温度。)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
直流参数						
输入电压范围	V_{IN}	/	2.2	/	5.5	V
输出电压范围	V_{OUT}	/	0.6	/	5.2	V
输出电压精度	/	$V_{OUT}=1.8V$; $V_{IN}=2.2V$; $I_{LOAD}=0A$	/	0.5	/	%
		$V_{OUT}=1.8V$; $2.2V < V_{IN} < 3.6V$; $0A < I_{LOAD} < 3A$	-1.0	/	1.0	
		$V_{OUT}=2.5V$; $V_{IN}=2.9V$; $I_{LOAD}=0A$	/	0.5	/	
		$V_{OUT}=2.5V$; $2.9V < V_{IN} < 5.5V$; $0A < I_{LOAD} < 3A$	-1.0	/	1.0	
线性调整率	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	$V_{OUT}+0.4V < V_{IN} < 3.6V$; $V_{OUT}=1.8V$	/	0.1	0.4	%
		$V_{OUT}+0.4V < V_{IN} < 5.5V$; $V_{OUT}=2.5V$	/	0.1	0.8	
负载调整率	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	$0A < I_{LOAD} < 3A$	-1	/	1	%
		$0A < I_{LOAD} < 2A$	-0.8	/	0.8	
压差电压	V_{drop}	$I_{LOAD}=2A$; $V_{OUT}=2.5V$	/	150	220	mV
		$I_{LOAD}=3A$; $V_{OUT}=2.5V$	/	200	400	mV
反馈电压	V_{FB}	$2.2V < V_{IN} < 5.5V$; $0A < I_{LOAD} < 3A$	493	500	507	mV
静态电流	I_Q	$I_{LOAD}=0A$; $2.2V < V_{IN} < 5.5V$	/	2	5	mA
关断电流	I_{SD}	$V_{IN}=2.2V$	/	0.4	/	μA
		$V_{IN}=5.5V$	/	1	10	

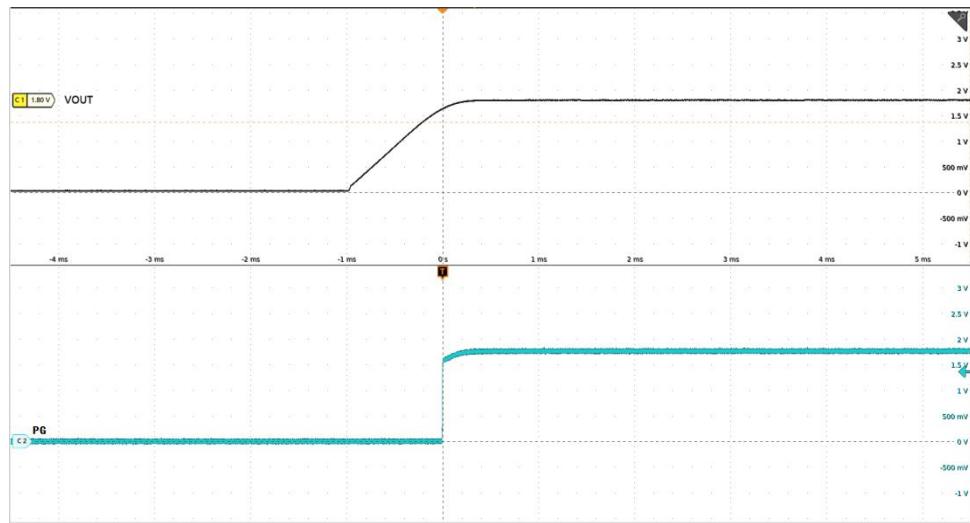
短路电流	I_{SC}	$V_{OUT}=0V; 2.2V < V_{IN} < 5.5V$	/	3.6	/	A
欠压锁定阈值	$UVLO_{start}$	$V_{IN}=2.2V$	1.1	1.7	1.9	V
欠压锁定迟滞	$UVLO_{HYS}$	$V_{IN}=2.2V$	0.02	0.1	0.2	V
过热保护温度	T_{SHDN}	$V_{OUT}+0.4V < V_{IN} < 6V$	/	160	/	°C
过热迟滞温度	ΔT_{SHDN}	$V_{OUT}+0.4V < V_{IN} < 6V$	/	30	/	°C
工作温度范围	/	/	-40	25	125	°C
交流参数						
电源纹波抑制比	PSRR	$f=10kHz; I_{LOAD}=3A; V_{IN}=2.2V$	/	70	/	dB
		$f=500kHz; I_{LOAD}=3A; V_{IN}=2.2V$	/	30	/	
输出噪声电压		$I_{LOAD}=10mA; BW=300Hz < f < 300kHz$	/	83	/	μV_{RMS}
使能引脚参数						
开启阈值	V_{EN}	$2.2V < V_{IN} < 5.5V$	0.5	0.7	1.0	V
迟滞电压	$V_{EN(HYS)}$	$2.2V < V_{IN} < 6V$	100	200	500	mV
漏电电流	I_{EN}	$V_{IN}=5.5V; V_{EN}=3V$	/	/	5	uA
PG 引脚参数						
PG 阈值	PG_{RISE}	$V_{IN}=2.2V, V_{FB}=420mV \sim 480mV$	84	92	96	% V_{OUT}
PG 迟滞	PG_{HYS}	$V_{IN}=2.2V, V_{FB}=420mV \sim 480mV$	1.5	4	5	%
PG 输出低电平	V_{PG_low}	$V_{IN}=2.2V$	610	667	910	mV
PG 漏电电流	I_{PG_lkg}	$V_{IN}=2.2V$	/	0.05	5	μA
软启动参数						
软启动电流	I_{SS}	/	-8.5	-5	-3.5	μA

典型工作性能

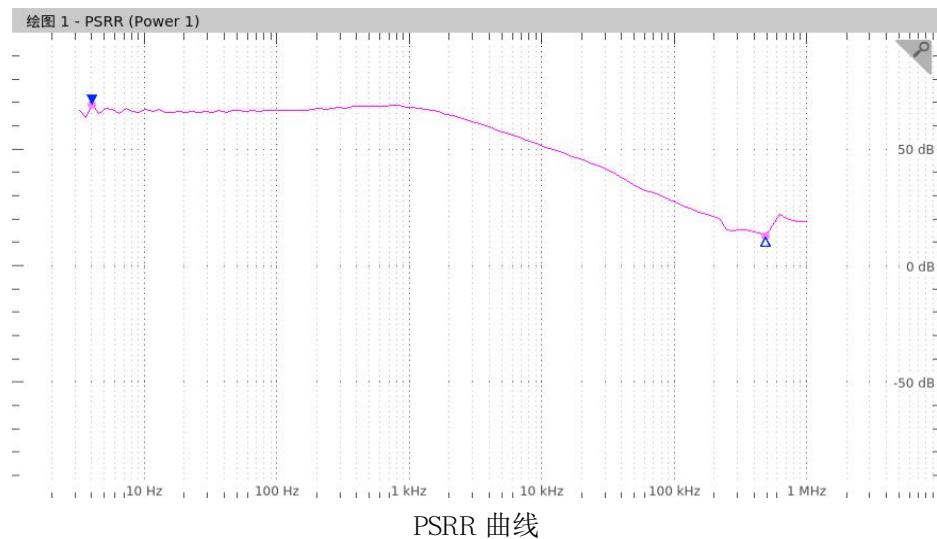
测试条件: $V_{IN}=2.2V$, $V_{OUT}=1.8V$, 输入输出电容 $10\mu F$, 温度 $25^{\circ}C$, 软启动电容 $10nF$ 。



$V_{OUT}=1.8V$ 的 3A 负载跳变瞬态波形



瞬态响应



PSRR 曲线

功能描述

输入电压

输入电压 VIN 允许的最大误差范围为设计值 $\pm 10\%$ 。为达到最佳性能和电源抑制比，输入电压需要保证大于输出电压与最大负载时的压差之和。

使能

EN 不可悬空，如果不使用独立使能或随 VIN 上电启动时请将 EN 引脚使用 $10\text{ k}\Omega$ 电阻上拉到 VIN。EN 引脚内部有 $1\text{ M}\Omega$ 下拉电阻。不推荐使用 VIN 分压控制使能。

电源状态

PG 表征 LDO 的工作状态，当 PG 为高时，表示 VOUT 输出正常。PG 需要一个外置的上拉电阻接到一个高电平上，通常使用 VIN 或 VOUT。在以下几种情况 PG 状态无效：输出电压低于期望输出电压 80%，限流，输入电压过低，过温保护，芯片处于关闭状态。

软启动

软启动可以有效降低 LDO 上电/使能到 VOUT 稳定时的浪涌电压及电流。同时，通过调整外部软启动电容值可以控制 LDO 在上电/使能时输出电压 VOUT 的稳定时间。默认状态下推荐使用至少 10nF 电容以达到 1ms 左右的软启动时间，若需要更长的软启动时间，则可以相应加大软启动电容值。

输出电压选择

LDO 的内置基准源电压为 500mV ，通过反馈电阻的选择可以得到预定的输出电压。

常用输出电压的参数选择可以参考典型应用相关描述。

$$V_{\text{OUT}} = 0.5\text{V} \times (R_1/R_2 + 1)$$

输出电容选择

VOUT 和 GND 之间必须跨接一个不小于 10\mu F 的电容，电容介质推荐使用 X7R 或 X5R，同时保证 PCB 走线尽量短。为达到最佳性能，容值选取可以参考典型应用相关描述。

输入电容

正常工作时，VIN 和 GND 之间需跨接一个电容，容值大于等于 10\mu F ，电容介质推荐使用 X7R 或 X5R，同时保证 PCB 走线尽量短，也可加入小容量去耦电容用于滤除高频干扰。

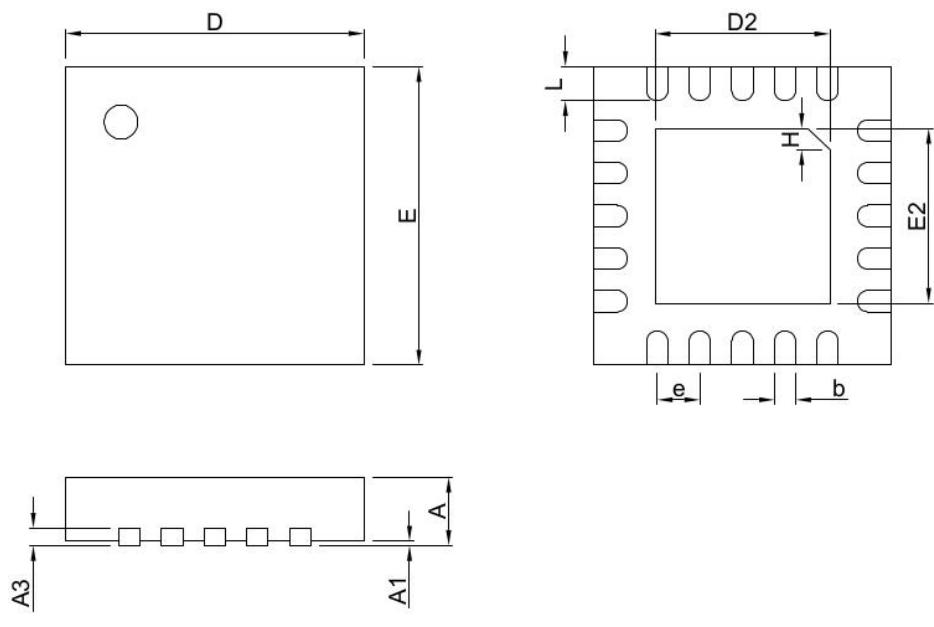
过流保护

当输出电流大于 4A （典型值）时，LDO 启动过流保护。当芯片启动过流保护时，芯片将开始关断功率管以保护负载器件。当输出电流回落到正常范围时，过流保护状态解除，输出电压恢复正常。

过温保护

当芯片温度超过 160°C （典型值）时，LDO 的输出将关断，直至温度降至 130°C （典型值）时，LDO 重新启动。如果此时芯片工作的环境温度仍然较高或芯片损耗功率仍然过大，则过温保护可能频繁启动导致芯片输出出现振荡。

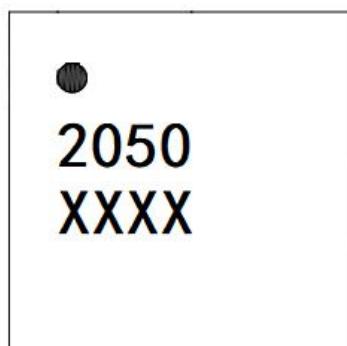
封装形式图、封装尺寸



单位为 mm

尺寸	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A3	0.203REF		
b	0.20	0.25	0.30
D	3.40	3.50	3.60
E	3.40	3.50	3.60
D2	2.00	2.05	2.10
E2	2.00	2.05	2.10
e	0.50BSC		
L	0.35	0.40	0.45
H	0.35REF		

产品标识



每一器件应标志下列内容：

- 定位点： ●；
- 第一行： 器件标识 “2050” ；
- 第二行： 生产信息； XXXX为4位数字， 即年周信息。

使用操作规程及注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。取用芯片时应佩戴防静电手套，防止人体电荷对器件的静电冲击，损坏器件。将芯片插入电路板上的底座时以及将芯片从电路板上的底座取出时，应注意施力方向以确保芯片管脚均匀受力。不要因为用力过猛，损坏芯片管脚，导致无法使用。

推荐下列操作措施：

- a) 器件应在防静电的工作台上操作，或带指套操作；
- b) 试验设备和器具应接地；
- c) 不能触摸器件引线；
- d) 器件应存放在 ESD 防护托盘和防静电袋中；
- e) 生产、测试、使用以及转运过程中应避免使用引起静电的塑料、橡胶或丝织物；
- f) 相对湿度尽可能保持在 45% ~ 75%。

运输与储存

存储环境推荐温度：+10°C ~ +30°C。

使用指定的防静电包装盒进行产品的包装和运输。在运输过程中，确保芯片不要与外物发生碰撞。

开箱与检查

开箱使用芯片时，请注意观察芯片管壳上的产品标识。确定产品标识清晰，无污迹，无擦痕。同时，注意检查芯片管壳及引脚。确定管壳无损坏，无伤痕，管脚整齐，无缺失，无变形。

修订记录

版本号	更新内容
V1.0	发布版
V1.1	1.对文档格式重新排版； 2.增加典型工作性能波形图； 3.对损耗功率限制的描述进行了修订； 4.勘误电气特性中反馈电压的单位。

技术支持

可通过邮箱或问题反馈网站向我司提交芯片产品使用的问题，并获取技术支持。

售后服务邮箱：service@loongson.cn

声明

本文档版权归龙芯中科（南京）技术有限公司所有，未经许可不得擅自实施传播等侵害版权人合法权益的行为。

本文档仅提供阶段性信息，可根据实际情况进行更新，恕不另行通知。如因文档使用不当造成的直接或间接损失，本公司不承担责任。

龙芯中科（南京）技术有限公司

地址：南京市江北新区星火路 19 号 11 栋

电话(Tel)：025-58600707