

**LOONGSON**

**LS8P2050 型低压差线性稳压器产品  
数据手册**

V1.0

2024 年 10 月

龙芯中科（南京）技术有限公司

## 版权声明

本档版权归龙芯中科（南京）技术有限公司所有，并保留一切权利。未经书面许可，任何公司和个人不得将此档中的任何部分公开、转载或以其他方式散发给第三方。否则，必将追究其法律责任。

## 免责声明

本档仅提供阶段性信息，所含内容可根据产品的实际情况随时更新，恕不另行通知。如因档使用不当造成的直接或间接损失，本公司不承担任何责任。

## 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

## 版本信息

版本信息	文档名	LS8P2050 型低压差线性稳压器产品 数据手册
	版本号	V1.0
	创建人	芯片研发二部
更新历史		
序号	版本号	更新内容
1	V1.0	发布版

## 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](mailto:service@loongson.cn)

## 目 录

1. 概述.....	1
2. 产品特性.....	1
3. 引出端排列图.....	1
4. 典型应用.....	2
5. 最大额定值与推荐工作条件.....	4
6. 电气特性.....	4
7. 功能描述.....	5
8. 封装形式图、封装尺寸.....	7
9. 产品标识.....	8
10. 订购信息.....	9
11. 使用操作规程及注意事项.....	9
12. 运输与储存.....	9
13. 开箱与检查.....	10

## 1. 概述

LS8P2050 电源芯片是一款具有 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。

## 2. 产品特性

- 输入电压 ( $V_{in}$ )：2.2V~5.5V；
- 输出电压 ( $V_{out}$ )：0.6V~5.0V；
- 最低压差：负载为 2A 时，典型值 150mV；负载为 3A 时，典型值 200mV；
- 最大输出电流：常温时，压差电压不大于 1.5V 的条件下可输出最大 3A 的电流；
- 线性和负载的输出电压精度 1%；
- 噪声：83 $\mu$ V<sub>rms</sub>@300Hz~300kHz；
- 电源抑制比：70dB@1kHz；
- 集成过流保护，欠压保护和过温保护。

## 3. 引出端排列图

图 1 为 LS8P2050 电源芯片管脚排列图，表 1 为 LS8P2050 电源芯片的管脚说明。

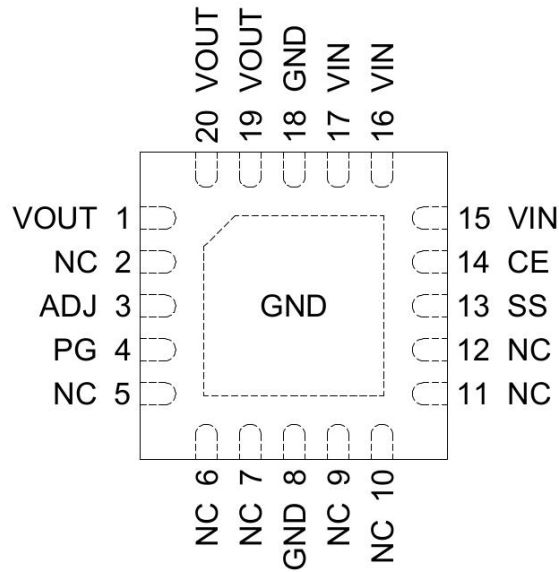


图 1 管脚排列图

表 1 管脚说明

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 10uF, 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
2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12	NC	无连接	务必悬空配置
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, TSS=1.5e5CSS
14	CE	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 10uF, PCB 走线小于 0.6cm
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

## 4. 典型应用

LS8P2050 电源芯片典型应用如下图。

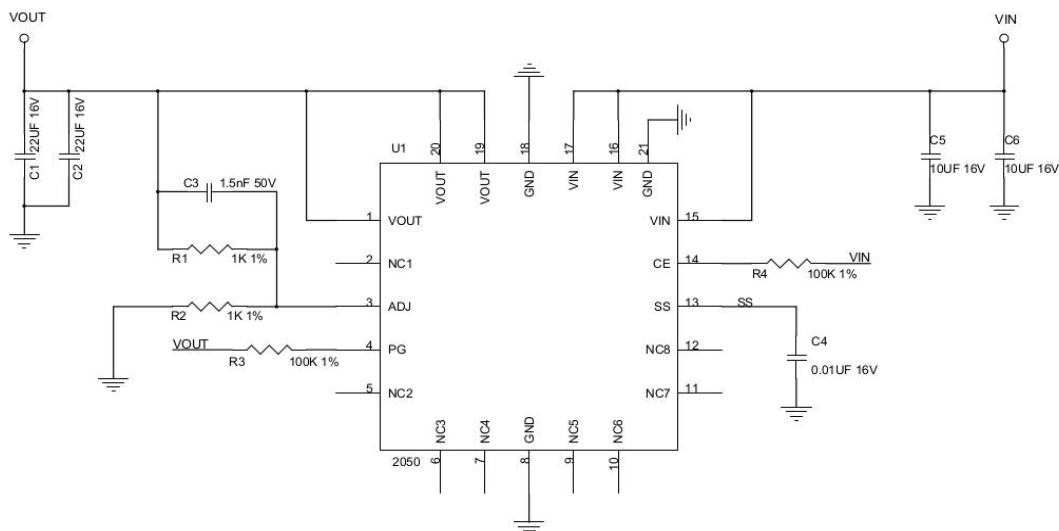


图2 典型应用

电路中 C5、C6 为输入电容，输入电容值建议大于等于 10uF。

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：

表2 元件选用参考

输出电压/V	R2/kΩ	R1/kΩ	C3/nF	C1/uF	实际输出电压/V
1.0	1	1	1.5	22	1.0
1.2		1.4	1.5	22	1.2
1.5		2	1.5	22	1.5
1.8		2.61	1.5	22	1.805
2.5		4.02	1	22	2.51
3.3		5.6	1	22	3.3
5.0		9.1	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 较高而输出电压 VOUT 较低时，功率损耗可能达到 80%；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。推荐在 25℃时的功率损耗不超过 2.5W，例如当输入电压 VIN 较高而输出电压 VOUT 较低，如 5V 转 1V 时，需要限制输出电流不高于 0.6A，而当输入电压 VIN 与输出电压 VOUT 较为接近时，如 2.5V 转 1.8V 时，输出电流可以达到 3A。同时，为了保证高温工作的稳定性，LDO 的功率损耗还需要留出一定裕量。

## 5. 最大额定值与推荐工作条件

绝对最大额定值如下：

表3 绝对最大额定值

输入电压 ( $V_{IN}$ )	-0.3V~+8V
输出电压 ( $V_{OUT}$ )	-0.3V~+5V
最大输出电流 ( $I_{OUT}$ )	3.6A
PG、ENABLE、ADJ、SS 对地电压	-0.3V~+5.5V

推荐工作条件如下：

表4 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
输出电流 ( $I_{OUT}$ )	0A~+3.0A
工作温度 ( $T_A$ )	-40°C~+125°C

表5 温度信息

热阻 (典型) $\theta_{JA}$	48°C/W
热阻 (典型) $\theta_{JC}$	4°C/W
最高工作结温 ( $T_J$ )	150°C
储存温度范围	+10°C~+30°C

## 6. 电气特性

表6 电参数

参数	符号	条件 (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。)	最小值	典型值	最大值	单位
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	$V_{drop}$	$I_{LOAD}=3A$ ; $V_{OUT}=2.5V$	100	200	400	mV
反馈电压	$V_{FB}$	$2.2V<V_{IN}<5.5V$ ; $0A<I_{LOAD}<3A$	<b>493</b>	500	<b>507</b>	V
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	/	uA
		$V_{IN}=5.5V$	/	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	$\Delta T_{SHDN}$	$V_{OUT}+0.4V<V_{IN}<6V$	/	30	/	°C
工作温度范围	/	/	-40	25	125	°C
<b>交流参数</b>						
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	/	$\mu V_{RMS}$
<b>使能引脚参数</b>						
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
<b>PG 引脚参数</b>						
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	uA
<b>软启动参数</b>						
软启动电流	$I_{SS}$	/	-8.5	-5	-3.5	uA

## 7. 功能描述

本器件是一款具有 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。器件功能框图见图 3。

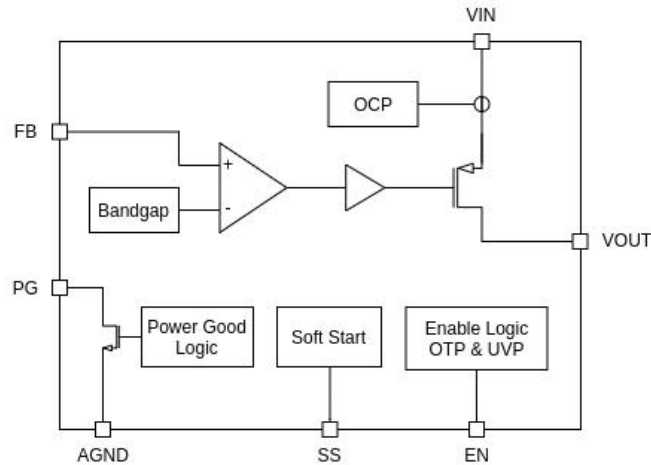


图 3 器件功能框图

## 输入电压

输入电压  $V_{IN}$  允许的最大误差范围为设计值  $\pm 10\%$ 。受 LDO 器件特性的影响，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，即： $V_{IN} > V_{OUT} + \Delta V_{drop@max\_load}$ 。

## 使能

EN 不可悬空，如果不使用该功能请将 EN 引脚使用 10K 电阻上拉到 VIN。如需让芯片随 VIN 上电开启，EN 引脚可与 VIN 短接。EN 引脚内部有  $1M\Omega$  下拉电阻。不推荐使用 VIN 分压控制使能，可以采用外置输入控制。

## 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第四章相关描述。

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

### 输出电容选择

VOUT 和 GND 之间必须跨接一个不小于 10uF 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，容值选取可以参考第四章相关描述。

### 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 10uF，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

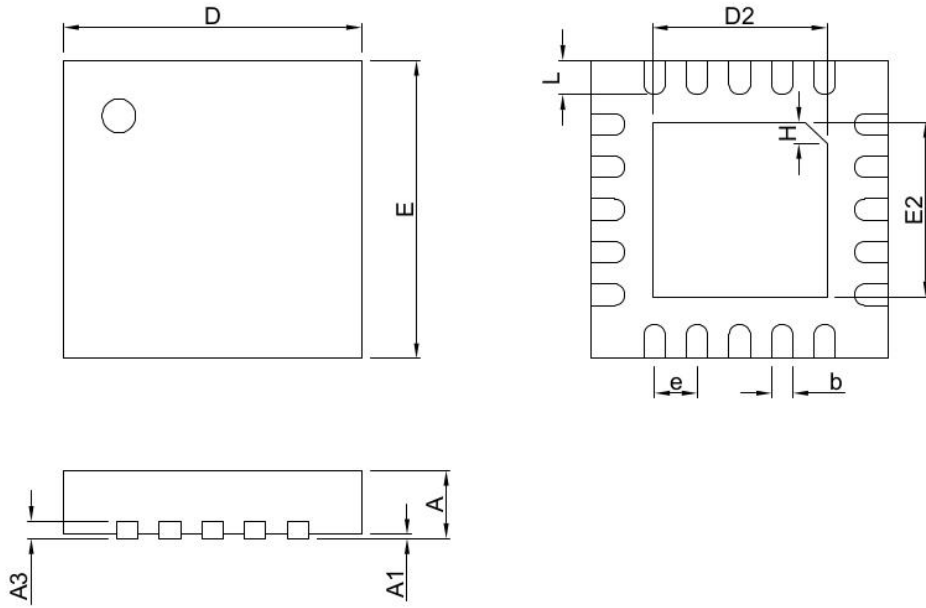
当输出电流大于 4A（典型值）时，LDO 启动过流保护。当芯片启动过流保护时，芯片将开始关断功率管，此时输出电压会下降，芯片工作状态类似于恒流源。当输出电流回落到正常范围时，过流保护状态接触，输出电压恢复正常。

### 过温保护

当芯片温度超过 160℃（典型值）时，LDO 的输出将关断，直至温度降至 130℃（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。

## 8. 封装形式图、封装尺寸

LS8P2050 采用 20 引脚 QFN 塑封封装，装配方式为表贴回流焊，器件尺寸为(3.50±0.10) mm×(3.50±0.10) mm×0.80 MAX mm，外形尺寸按图 4 的规定，单位为毫米。



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		

图 4 塑封外形尺寸图

## 9. 产品标识

器件为激光打标，标识如图 5 所示。

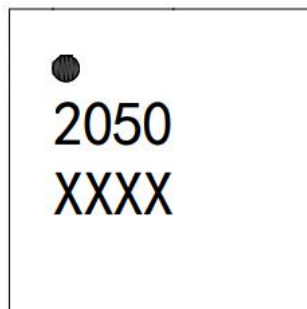


图 5 器件标志图

每一器件应标志下列内容：

- a) 定位点：●；
- b) 第一行：器件型号为“2050”；
- c) 第二行：XXXX 为年周号4位数字，前2位为公元最后2位数，后2位为第几周。

## 10. 订购信息

表 7 LS8P2050 订购信息

芯片型号	封装	工作温度
LS8P2050	塑封	-40℃~+125℃

## 11. 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%。

## 12. 运输与储存

存储环境推荐温度：+10℃~+30℃。

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。

## 13. 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。