

## 汽车应用的限流可调、高效降压型DC-DC转换器

### 描述

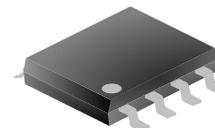
ZCX0520是一款微型SOP-8封装、高效率、可调限流的降压型DC-DC转换芯片。芯片内部包括误差放大器、振荡器、电流比较器、斜坡补偿、电流采样、逻辑驱动等模块，电流误差放大器的内部集成，使得该芯片可以实现恒压恒流控制。

峰值电流模式的PWM控制环路以及补偿网络的外部可调，使该芯片可在宽负载范围内提供稳定的输出电压；电流采样端的引出，通过设定采样电阻值，可以简单、精确地实现限流值的外部调节。

导通电阻100mΩ的PMOS开关管的内部集成，提供了高的转换效率；内部3A的限流值以及短路保护、过温保护避免了芯片在超负荷负载或者温度过热时受到损坏；120KHz的高频率以及微型SOP-8封装，最大限度的减小了整体解决方案的占板面积。



SOP-8-225-1.27



ESOP-8-225-1.27  
(底部带散热片)

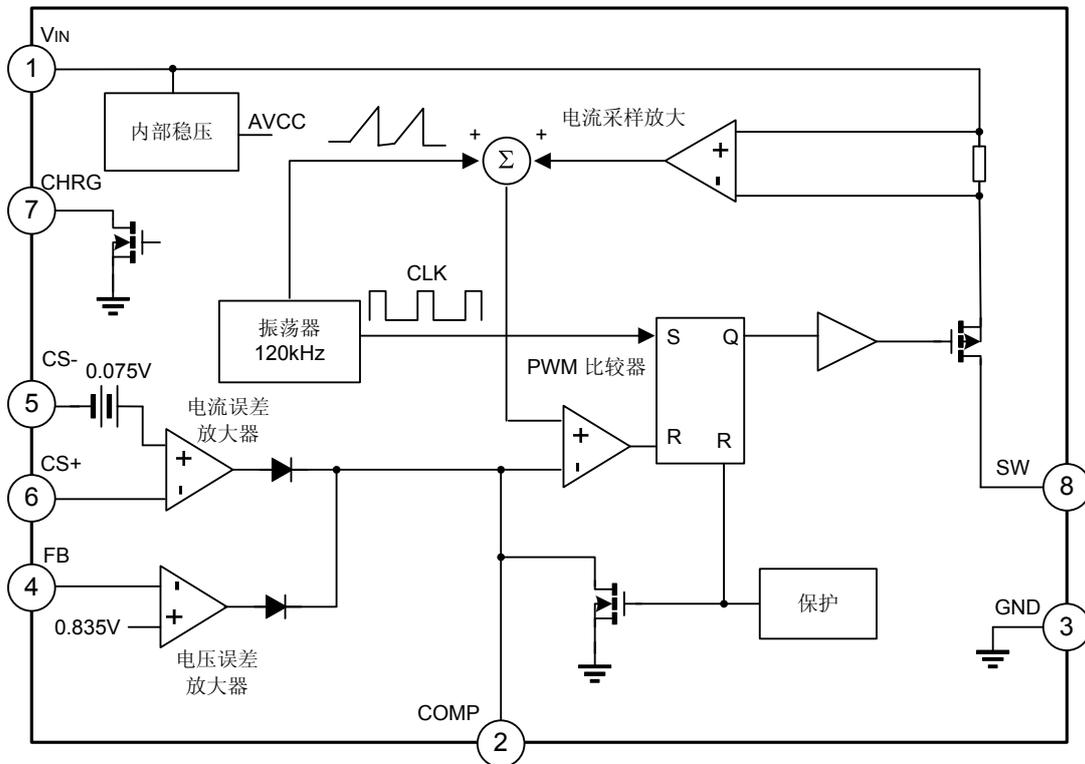
### 主要特点

- \* 高达2A的输出电流能力
- \* 效率高达90%
- \* +8V~+40V的输入工作电压范围
- \* 120KHz的开关频率，降低EMI的抖频技术
- \* 拥有专利技术的输出短路保护功能
- \* 拥有专利技术的输出电压导线电阻损耗补偿
- \* 限流可调
- \* 过温保护
- \* 纤小型SOP-8封装

### 应用

- \* 汽车应用领域
- \* 镍锰、镍铬电池充电
- \* 可调限流的降压型DC-DC
- \* 可调电流源

内部框图



极限参数 (T<sub>amb</sub>=25°C)

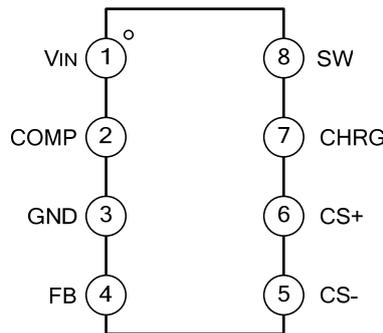
参 数	参 数 范 围	单 位
输入端工作电压范围	+44	V
开关端电压范围	-1 ~ +44	V
补偿端电压	+3	V
反馈端电压	+3	V
正采样端电压范围	-0.6 ~ +6	V
负采样端电压范围	-0.6 ~ +6	V
充电指示开漏输出端电压	+10	V
工作环境温度	-40 ~ +85	°C
贮存温度	-65 ~ +125	°C

电气参数 (除非特别注明, 否则T<sub>amb</sub> =25°C, V<sub>IN</sub>=12V, V<sub>OUT</sub>=5V, 负载电流为 0)

参 数	符 号	测 试 条 件	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单 位
输入电压范围	V <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> 端电压	8	--	40	V
反馈端基准电压	V <sub>FB</sub>		0.815	0.835	0.855	V
反馈端电流	I <sub>FB</sub>	V <sub>FB</sub> =0.81V		-0.1		μA
静态电流 (无开关状态)	I <sub>switch off</sub>	V <sub>FB</sub> =1V			3	mA

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
静态电流 (PWM工作模式)	$I_Q$			3	4	mA
正负采样端电压差	$V_{OFFS}$		70	75	80	mV
转换效率	$\eta$	$V_{IN}=12V, V_{OUT}=5V$		90		%
开关频率	$F_s$	$V_{FB}=0.6V$	100	120	140	KHz
最大占空比	$D_{MAX}$	$V_{FB}=0.6V$			100	%
PMOS开关管导通电阻	$R_{ON}$			0.1		$\Omega$
PMOS开关管漏电流	$I_{leak}$	$V_{SW}=0V$			10	$\mu A$
PMOS开关管限流值	$I_{LIMIT}$		2.5	3	3.5	A
欠压锁定输入电压	$V_{IN(rising)}$		7.8	8	8.2	V
欠压锁定迟滞电压	$V_{IN(hyst)}$			1.5		V
开漏输出恒流值	$I_{OUT}$			1.5		mA
热关断温度	$T_{j(sd)}$	--		150		$^{\circ}C$
热关断迟滞温度	$T_{hyst}$	--		20		$^{\circ}C$

## 管脚排列图



## 管脚描述

管脚号		管脚名称	I/O	管脚说明
ZCX0520	ZCX0520			
1	1	VIN	P	芯片的电压输入端。
2	2	COMP	I/O	补偿端，外接电阻电容网络。
3	3	GND	G	地。
4	4	FB	I	输出电压反馈输入端。
5	5	CS-	I	电流采样的输入端，将限定最大负载电流的外部电阻接于该两端之间。
6	6	CS+	I	
7	7	CHRG	O	充电状态指示的开漏输出端。
8	8	SW	O	开关端。
	EP	Exposed PAD	O	散热片，接开关端。

## 功能描述

ZCX0520 是一款外部可调限流的降压型DC-DC转换器，电流采样管脚的引出，通过板子上的采样电阻，可以简单准确的调节限流值的大小。

恒流控制可以用来对镍锰、镍铬电池充电；也可用来作为一个带有可调限流值的标准降压DC-DC转换器。

典型导通电阻100mΩ的内部PMOS功率管，提高了转换效率，即使在大负载电流的情形下，也能维持较小的压降；内部3A的峰值限流，避免的芯片在负载过大等极端情况下受到损坏；

当输出过载或者短路时，开关被关断，限制提供至输出端的电流大小，从而使负载以及芯片本身受到保护。

电路正常工作后，开漏输出CHRG的恒流管被使能，这样可通过点亮外接LED灯达到指示的作用，恒流的典型值为1.5mA。

当系统长时间工作在重负载状态，片内温度超过150°C时，ZCX0520自动关断，芯片温度降低之后，系统将自行恢复到正常工作状态，此过程的温度迟滞大约为20°C。

120KHz的高频率以及纤巧的SOP-8封装，可以实现紧凑的DC-DC转换器，最大限度的减小了整体解决方案的占板面积。

## 应用信息

### 输出电压及反馈回路的设置

可以通过两个串联的电阻来调整输出电压的大小，参考图 1，我们可以从图中得出输出电压的计算公式：

$$V_{OUT} = \left(1 + \frac{R3}{R4}\right) \times 0.835V$$

可以通过设定电阻 R2 的大小，限制输出电流值：

$$I_{LIMIT} = \frac{75mV}{R2}$$

ZCX0520 采用了专利技术的输出电压导线电阻损耗补偿，其实现需要通过正确的选取电阻 R3、R4 的值，设导线电阻为 Rline，外部限流的采样电阻为 R2（如图 1 所示），则有：

$$R3 = \frac{Rline}{160\mu \cdot R2}$$

$$R4 = \frac{0.835 \cdot R3}{V_{OUT} - 0.835}$$

如导线电阻Rline为 60mΩ，图 1 中R2=37.5mΩ（2A限流值），V<sub>OUT</sub>=5V，则可计算出：R3=10k，R4=2k，如图 1 所示取R3=10k，R4=2k。

### 元件的选择

#### ◇ 电感的选取

ZCX0520 由于采用了 120kHz 的高开关频率，因此能够使用小型电感器。在大多数应用中，一般建议采用 100μH 的电感。较大的电感值通过减小其纹波电流，能够获得较高的输出电流能力，但同时由于电感

尺寸增加而导致布板面积增加。

电感器的电流纹波通常设定在最大电感器电流的 20% 至 40%。电感器应该具有较低的 DCR（绕组的串联电阻）以降低电感上的损耗，并且须保证电流至峰值电流的情况下尚未发生饱和。为了尽量降低辐射噪声，可以采用屏蔽电感器。

#### ◇ 输出输入电容的选取

需要采用低 ESR（等效串联电阻）的电容以最大限度减小输出电压纹波。多层陶瓷电容和电解电容的并联是最佳的选择，因为它具有非常低的 ESR 和较低的成本。对于大多数应用来说，10 $\mu$ F 陶瓷电容和 470 $\mu$ F 电解电容的并联用于输出已经足够，可以采用更大的电容值来获得极低的输出电压纹波并改善瞬态响应。

低 ESR 的输入电容降低了开关噪声，并且减小了从电池吸收的峰值电流。因此，将陶瓷电容用于输入去耦是一种上佳的选择，而且，电容应尽可能放在靠近芯片的地方。对于绝大多数应用场合，一个 10 $\mu$ F 的电容已经足够。

上述陶瓷电容，建议优先选用 X5R 和 X7R 介质材料的电容，因其能在很宽的电压和温度范围内保持电容的稳定性。

### 典型应用线路图

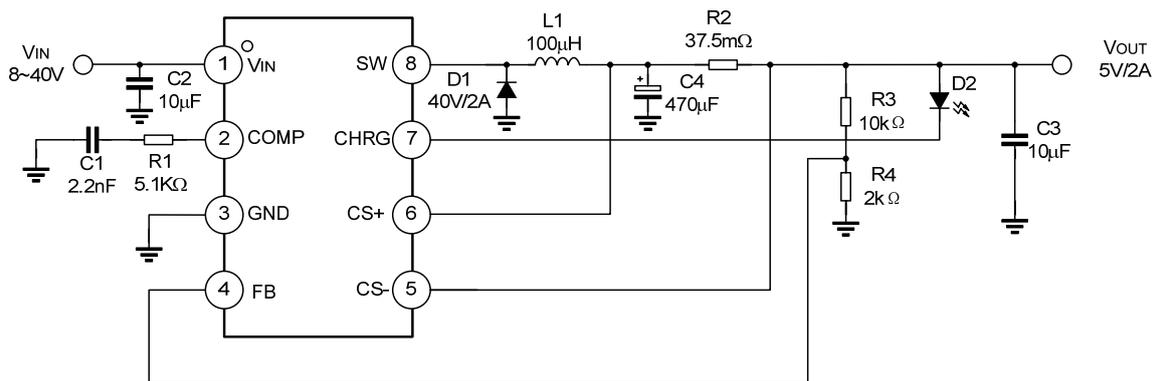


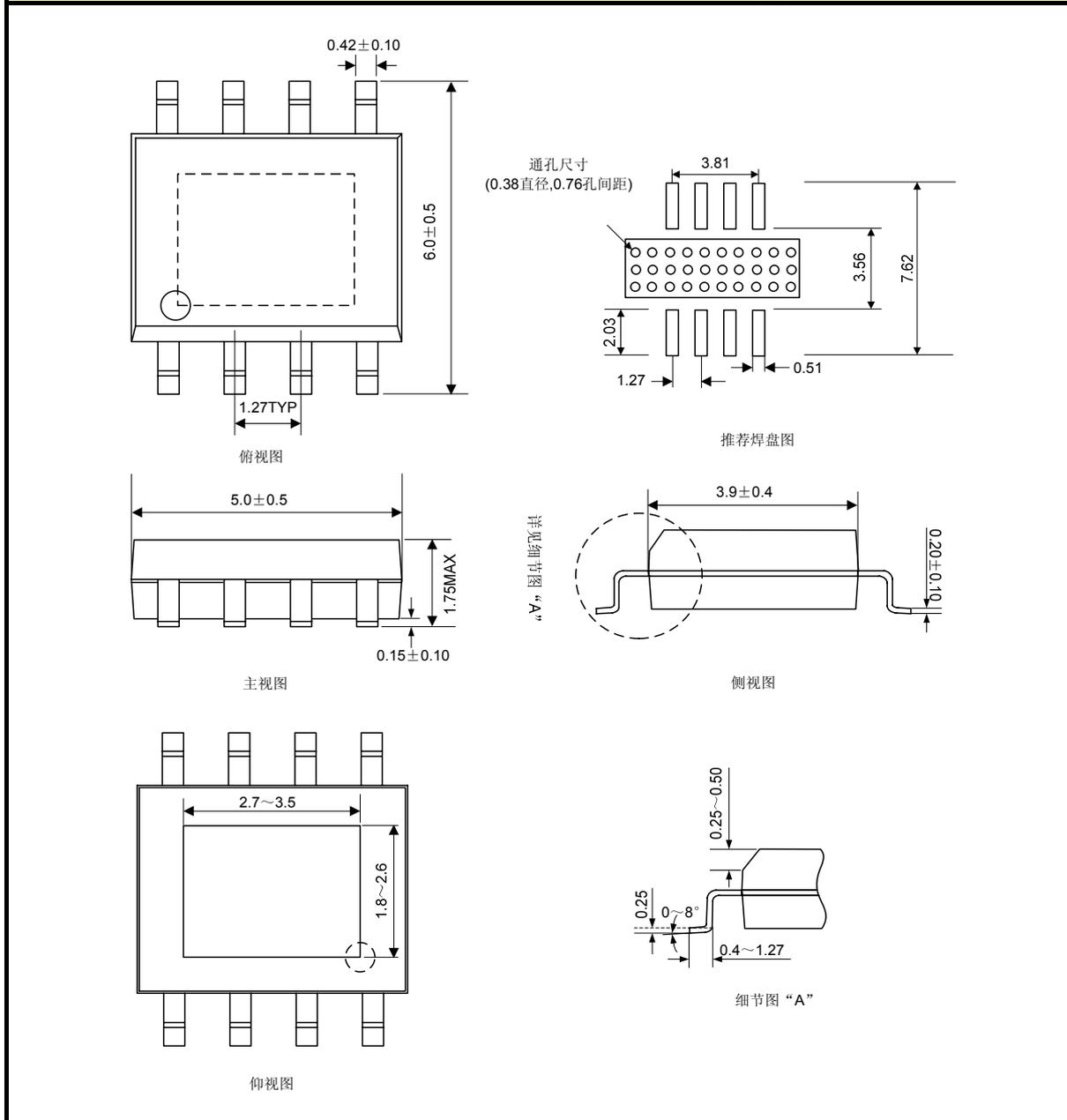
图 1. 5V 输出、2A 限流时应用线路图

注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

## 封装外形图

ESOP-8-225-1.27

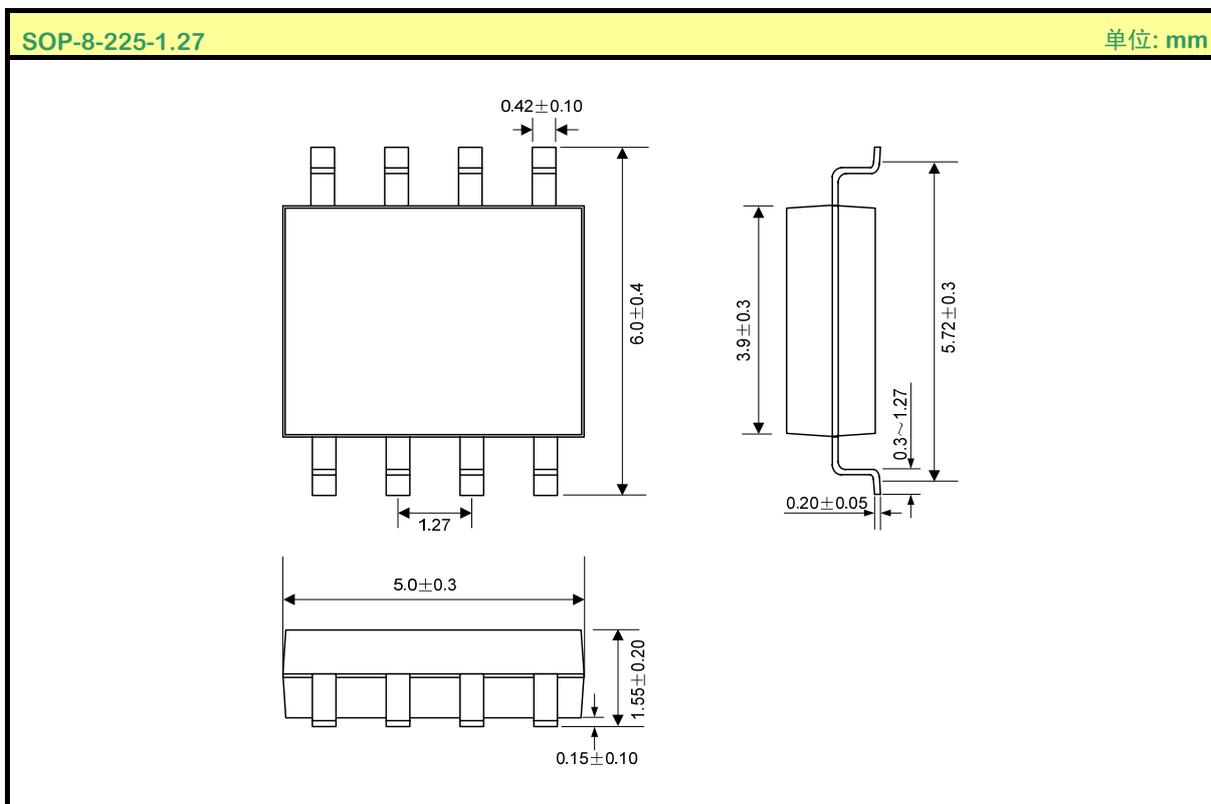
单位: mm



### 注意:

ESOP8的封装带有外露的散热PAD, 使用时请将PCB表面散热的铜箔与IC背面散热PAD焊接在一起, 并且尽可能增大PCB铜箔的面积, 以利于散热; 布线时, 请在散热PAD下面放置足够多的通孔, 提高散热性能。

## 封装外形图 (续)

**MOS电路操作注意事项:**

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。