概述

TX4144是一款内置功率 MOSFET的单片降压型开关模式转换器。TX4144在 6-60V 宽输入电源范围内实现宽输出电流，并且具有出色的线电压和负载调整率。

TX4144采用 PWM 电流模工作模式，环路易于稳定并提供快速的瞬态响应。

TX4144外部提供 FS 脚，可通过外接一个电阻设置工作频率。

TX4144集成了包括逐周期电流限制和热关断等保护功能。

TX4144采用 SOP8 封装，且外围元器件少。

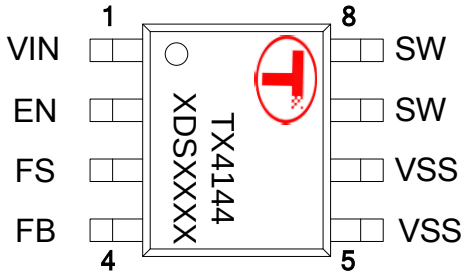
特点

- 1.5A 的最大输出电流(TX4144)
- 1.3A 的最大输出电流(TX4144A)
- 60V 内部功率 MOSFET
- 效率高达 93%
- 频率可调
- 热关断
- 逐周期过流保护
- 宽输入电压范围：6~60V
- 采用 SOP8 封装

应用

- 分布式电源系统
- 电池充电器
- 工业电源系统
- 行车记录仪，车载充电器，扫地机

封装及管脚分配



SOP8

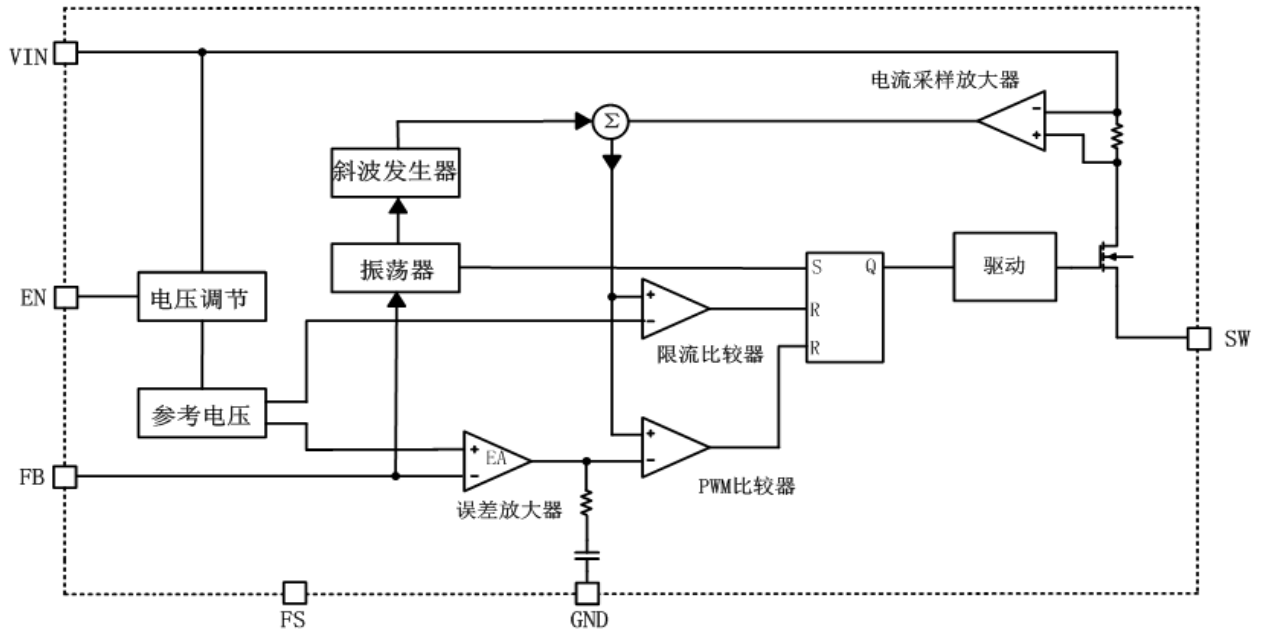
管脚定义

管脚号	管脚名	描述
1	VIN	芯片电源
2	EN	芯片使能脚
3	FS	工作频率设置脚
4	FB	输出反馈电压脚
5,6	VSS	接地
7,8	SW	开关输出脚

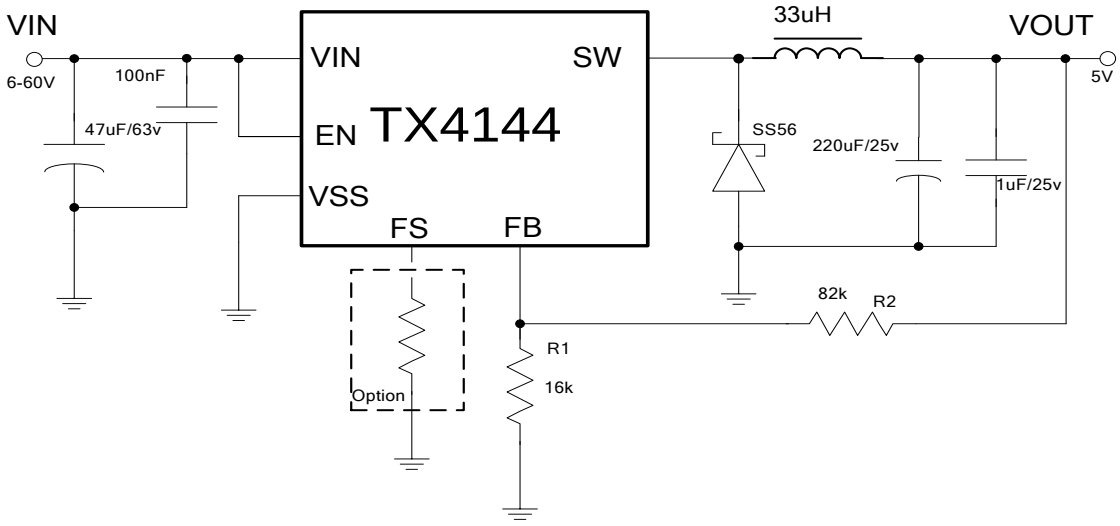
订购信息

型号	封装	丝印	最大输出电流	推荐结温范围
TX4144	SOP8	TX4144 XDSXXXX	1.5A	-40℃ ~125℃
TX4144A	SOP8	TX4144A XDSXXXX	1.3A	-40℃ ~125℃

内部电路方框图



典型应用电路图



极限参数（注 1）

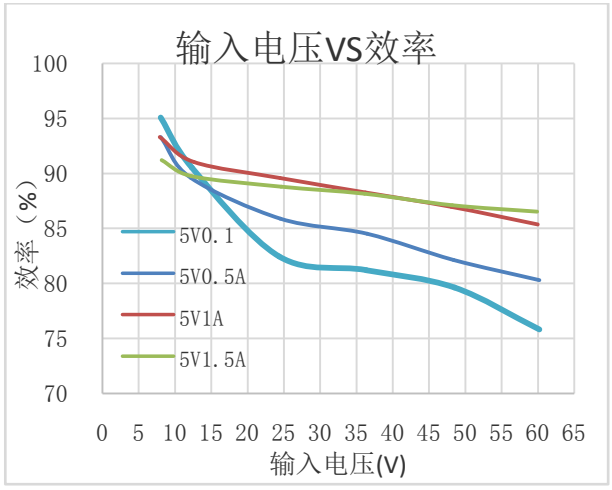
符 号	描述	参数范围	单位
V_{IN}	VIN、EN 脚工作电压范围	-0.3~65	V
V_{SW}	SW 脚工作电压范围	-0.3~V_{IN}+0.3	V
Vmax	FB、FS 脚工作电压范围	-0.3~6	V
IEN_SINK	EN 脚灌电流	100	μ A
T_J	工作结温范围	-40~125	°C
P_{SOP8}	SOP8 封装最大功耗	0.8	W
T_{STG}	存储温度范围	-45~150	°C
T_{SD}	焊接温度范围(时间小于 30 秒)	260	°C
V_{ESD}	静电耐压值（人体模型）	2000	V

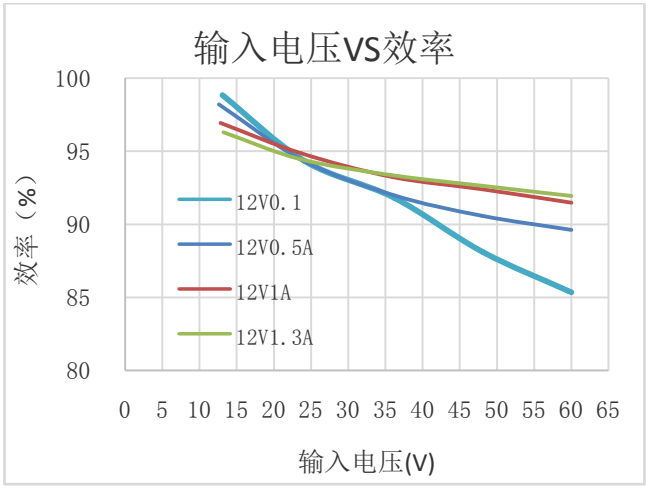
注 1：极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

电特性(除非特别说明，V_{IN} =12V，T_A =25°C)

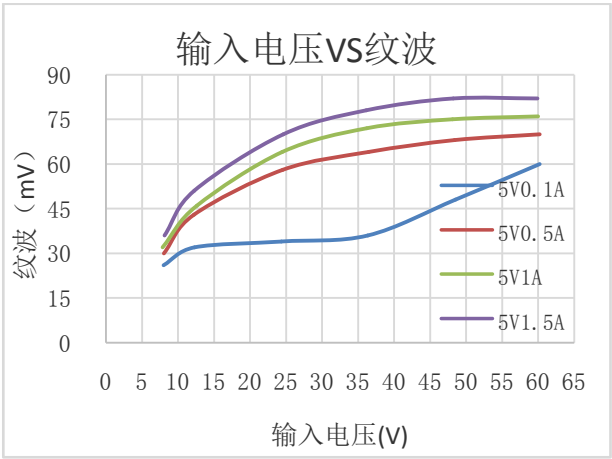
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
反馈电压	V_{FB}	6V< V_{IN} < 60V	0.8	0.82	0.84	V
反馈电流	I_{FB}	V_{FB} = 0.85V			0.1	μA
开关管漏电流	I_{SW_LKG}	V_{EN} = 0V，V_{SW} = 0V			1	μA
电流限制阈值	I_{LIM}	TX4144		2.4		A
		TX4144A		2		
振荡器频率	f_{SW}	FS 悬空		140		kHz
		FS 接 470kΩ 到地		450		
最大占空比	D_{MAX}	V_{FB} = 0.6V		95		%
最小打开时间	T_{ON}			100		ns
欠压锁定上升电压	U_{UVLO_R}			5.5		V
欠压锁定迟滞电压	U_{UVLO_HYS}			700		mV
EN 上升阈值	V_{EN_R}			1.1		V
EN 下降阈值	V_{EN_F}			0.8		V
EN 迟滞阈值	V_{EN_HYS}			300		mV
EN 输出电流	I_{EN}	V_{EN} = 2V		0.1		μA
		V_{EN}= 0V		0.1		
V_{IN} 关断电流	I_S	V_{EN} = 0V		1		μA
V_{IN} 静态电流	I_Q	V_{EN} = 2V，V_{FB} = 1V		0.15	0.2	mA
热关断	T_{SD}			165		°C
热关断迟滞	T_{SD_HYS}			20		°C

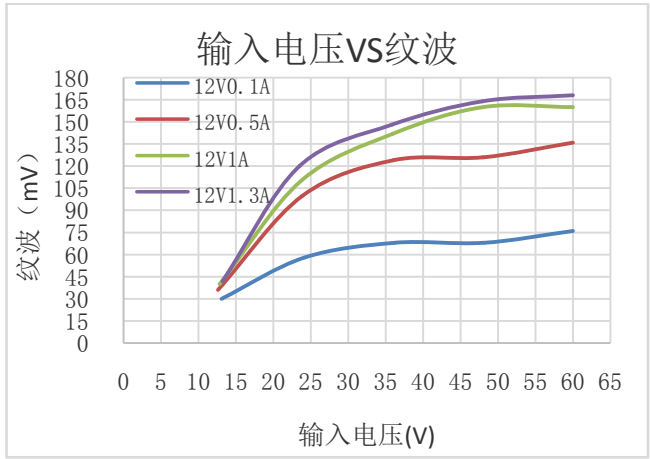
典型应用测试特性曲线



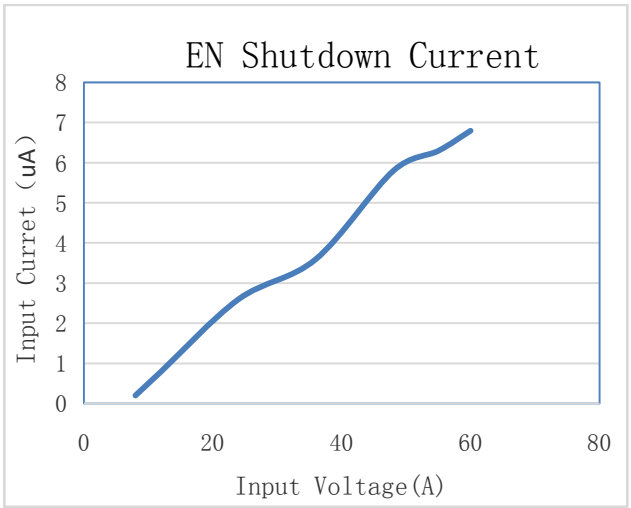


输入电压 VS 效率

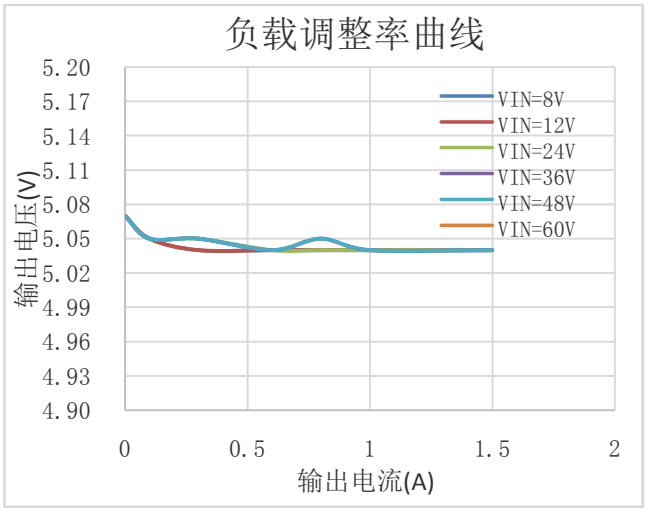




输入电压 VS 纹波



EN 关机电流



输出电压 VS 输出电流

应用指南

概述

TX4144是一款电流模式的降压调节器，EA的输出电压与电感的峰值电流成比例。

在周期开始时，功率管M1 关断。EA的输出电压大于电流采样放大器的输出，电流比较器的输出为低，CLK上升沿触发RS触发器置高，打开M1 将电感通过SW连接到输入电源。

不断增大的电感电流被电流采样放大器采样并放大。斜波补偿叠加到电流采样放大器输出端，并与EA的输出一起送到PWM比较器进行比较。当叠加了斜波补偿的电流采样放大器输出大于EA输出时，RS触发器被重置并关断M1。电感电流经由外部的肖特基二极管D1 续流。

反馈电压FB与 0.82V的基准电压通过EA比较，当FB脚电压低于 0.82V时使EA输出增大。EA的输出电压正比于电感的峰值电流，EA输出电压增大则输出电流也增大。

TX4144自带 0.6ms的软启动。软启动防止输出电压在启动阶段过冲。在芯片启动时，内部电路产生一个以固定斜率上升的软启动电压SS，当SS低于内部基准电压时，SS被用来做EA的参考电压，内部基准电压被屏蔽。当SS大于内部基准电压时，内部基准电压控制EA。

输出电压设置

通过连接于FB脚的分压电阻R1，R2 设置输出电压。反馈电阻(R2)同时还通过内部补偿网络来设置反馈环路的带宽。R1 的取值如下：

$$R1 = \frac{R2}{\frac{Vout}{0.82\,V} - 1}$$

下表 1 列出了常用输出电压的电阻取值

Vout（V）	R1（KΩ ）	R2（KΩ ）
1.8	52（1%）	62（1%）
2.5	40.2（1%）	82（1%）
3.3	27.4（1%）	82（1%）
5	16（1%）	82（1%）
12	6（1%）	82（1%）

电感取值

对大多数应用，电感的直流额定电流至少要比最大负载电流大25%。为了达到更高的效率，

电感的直流电阻要小于 200mΩ .电感的取值可有下面的公式计算得到：

$$L = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times \Delta I_L \times f_{SW}}$$

其中，ΔI_L 为电感纹波电流。

电感的纹波电流取值为最大负载电流的 30%，电感的最大峰值电流由下面公式计算得到：

$$I_{L(MAX)} = I_{LOAD} + \frac{\Delta I_L}{2}$$

轻载模式下（低于 100mA）,可使用一个大感量值的电感来提高效率。

输入电容的取值

输入电容用来减小输入电源的冲击电流并抑制开关噪声。开关频率下输入电容的容抗要小于输入源的阻抗，可以防止高频开关电流流入输入端。可使用低ESR和低温度系数的电解电容，对大多数应用推荐使用 47μ F电解电容并联 100nF陶瓷电容。对于输入电压较高的应用，输入端电解电容还可以抑制开关机时的输入电压尖峰。

输出电容的取值

输出电容可保持小的输出纹波电压，并保证反馈环路的稳定性。在开关频率下必须保证输出电容的容抗足够小。可使用低ESR的电解电容，对大多数应用来说 220μ F的容值就够用了。

输出并接一个低 ESR 陶瓷电容，可以减小输出纹波，输出稳定。

使能控制 EN

使能脚EN用于控制芯片的使能应用,可外加MCU控制，不控制使能的应用，可直接上拉到VIN脚，不能悬空。

工作频率设置 FS

工作频率设置FS用于控制芯片的工作频率,可外接不同的电阻到地，确定不同的工作频率f_{SW}。外接电阻R_{FS}由下面的公式得到：

$$R_{FS} = \frac{140}{f_{SW} - 140}$$

其中，f_{SW}为工作频率，单位为KHz，建议f_{SW}最大取值 500KHz，典型工作频率 140KHz（FS脚悬空）；R_{FS}单位为MΩ 。

PCB 布局注意

PCB布局对电路稳定工作很关键。请遵循以下布局指导：

1） 保持开关电流通路走线尽可能短并最小化功率环路面积（功率环路由输入电容、MOS和肖特基二极管构成）。

2） 功率地 ->肖特基二极管->SW 引脚连接通路应尽可能短和宽。

3） 确保反馈电阻靠近芯片，且走线应短。

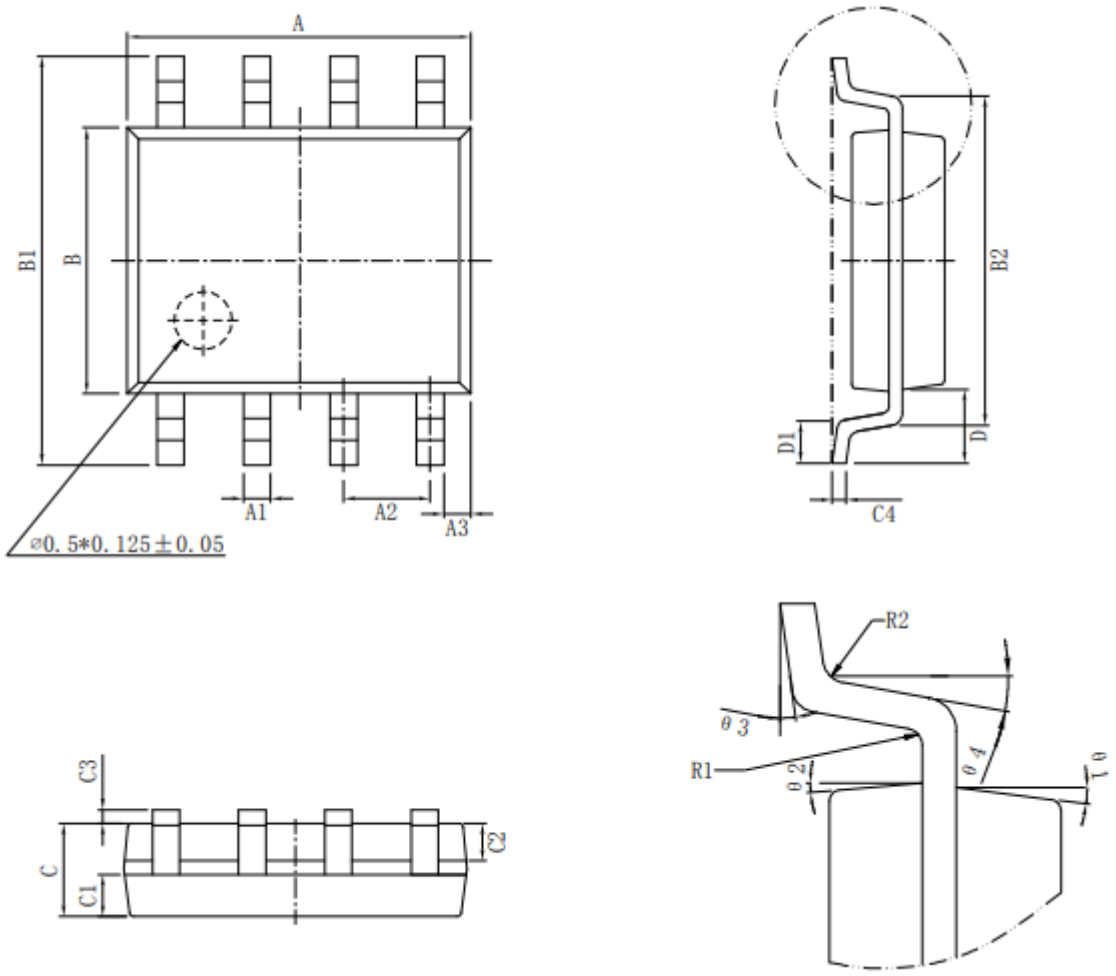
4） SW走线应远离FB反馈信号。

5） VIN输入端的 100nF瓷片电容要靠近芯片引脚端。

6） VIN, SW, GND 需用大的铜箔连接以改善芯片发热提高长期稳定性。

封装信息

SOP8 封装参数



尺寸 / 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 / 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	4.80	5.00	C3	0.05	0.20
A1	0.356	0.456	C4	0.203	0.233
A2	1.27TYP		D	1.05TYP	
A3	0.345TYP		D1	0.40	0.80
B	3.80	4.00	R1	0.20TYP	
B1	5.80	6.20	R2	0.20TYP	
B2	5.00TYP		θ1	17° TYP4	
C	1.30	1.60	θ2	13° TYP4	
C1	0.55	0.65	θ3	0° ~ 8°	
C2	0.55	0.65	θ4	4° ~ 12°	