

PWM/PFM 控制 DC-DC 降压稳压器

■ 产品概述

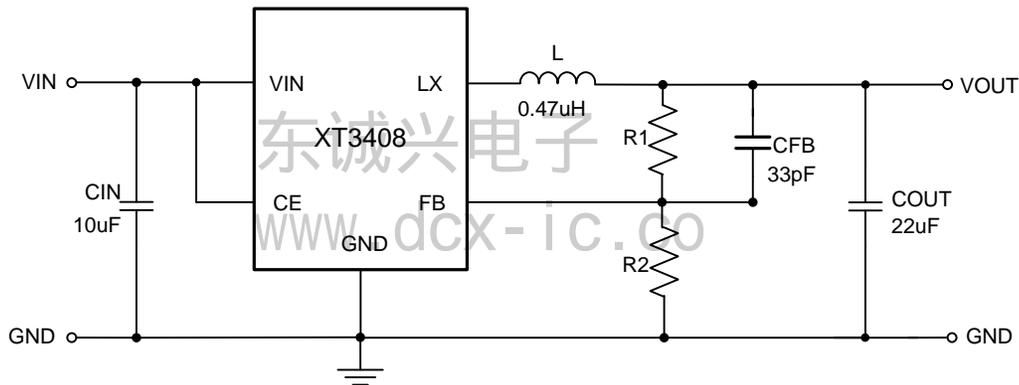
XT3408 是一款由基准电压源、振荡电路、比较器、PWM/PFM 控制电路等构成的 CMOS 降压 DC/DC 调整器。利用 PWM/PFM 自动切换控制电路达到可调占空比，具有全输入电压范围（2.5—6.0V）内的低纹波、高效率和大输出电流等特点。

XT3408 内置功率 MOSFET，使用过压、过流、过热、短路等诸多保护电路，在超过控制值时会自动断开，以保护芯片。本产品结合了微型封装和低消耗电流等特点，最适合在移动设备的电源内部使用。

■ 封装

- DFN2020-6L

■ 典型应用电路



■ 用途

- 数码相机、电子记事本、PDA 等移动设备用电源
- CD 随身听、MD 等音响装置电源
- 照相机、视频设备、通信设备的稳压电源
- 微机用电源

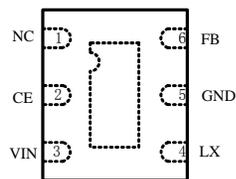
■ 产品特点

- 高效率 最大效率可达 95%
- 高频率 5.5MHz
- 甚小静态电流 典型值 40μA
- 甚小输出纹波 <±0.4%
- 低压操作 可达 100% 占空比
- PWM/PFM 自动切换 占空比自动可调以保持很大负载范围内的高效率、低纹波

■ 订购信息

XT3408B①②③-④

数字项目	符号	描述
①	F	内置 PWM/PFM 自动切换功能
②	D	DFN2020-6L 封装
③	R	卷带方向反向
	L	卷带方向正向
④	G	绿料

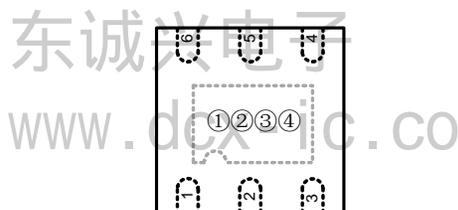
引脚配置

 DFN2020-6L
 (TOP VIEW)

引脚分配

引脚号	符号	引脚说明
1	NC	悬空
2	CE	芯片使能端
3	VIN	电源输入端
4	LX	内部功率开关输出端口
5	GND	地
6	FB	输出电压反馈端

打印信息

- DFN2020-6L


 DFN2020-6L
 (TOP VIEW)

①代表产品系列

打印符号	产品代号
B	XT3408B◆◆◆

②代表产品型号

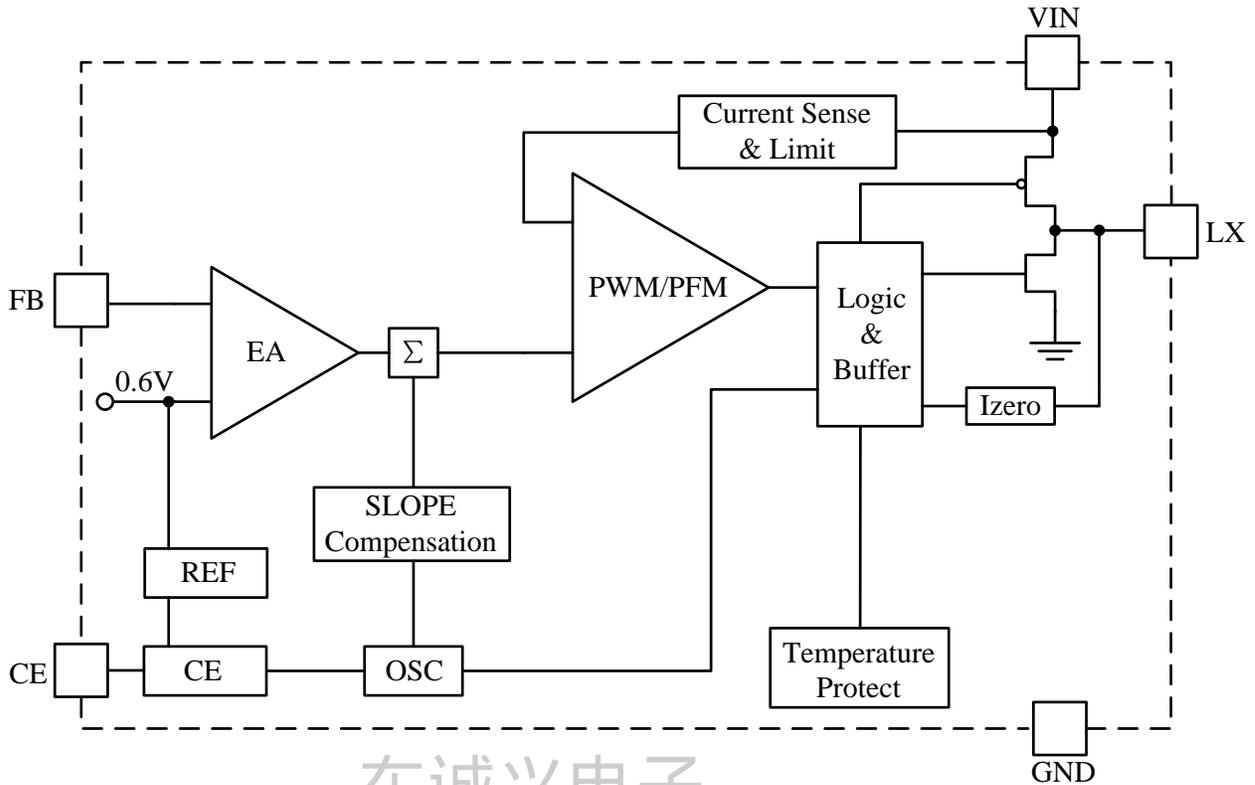
打印符号	描述
6	5.5MHz

③代表封装形式

打印符号	封装形式
D	DFN2020-6L

④代表工艺变更

字符 A-Z (G, I, J, O, Q, W 除外)。

功能框图

绝对最大额定值

项目	符号	绝对最大额定值	单位	
输入电压	VIN	-0.3~6.5	V	
输出电压	VFB	-0.3~6.5		
	VLX	-0.3~VIN + 0.3		
CE端电压	VCE	-0.3~VIN + 0.3	V	
LX端电流	ILX	±1500	mA	
容许功耗	DFN2020-6L	Pd	300	mW
工作环境温度	Topr	-40~+85	℃	
保存温度	Tstg	-55~+125		

电学特性参数

VIN=3.6V, CIN=10uF, COUT=22uF, L=0.47uH

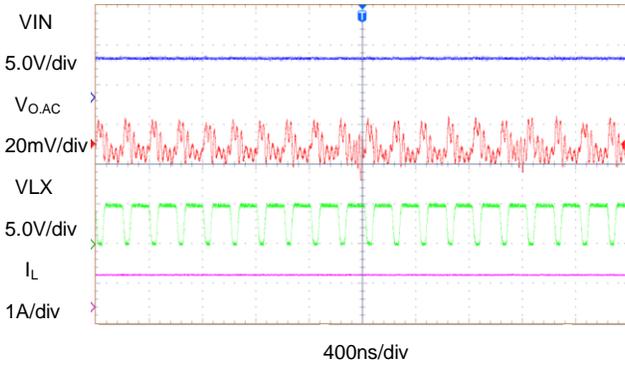
(TJ=25 °C除非特殊指定)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	VIN	-	2.5	-	6.0	V
FB 反馈电压	VFB	-	0.59	0.6	0.61	V
欠压保护	UVLO			2.4		V
欠压保护迟滞	UVLO_HYS			0.4		V
过压保护	OVP			6.2		V
过压保护迟滞	OVP_HYS			0.3		V
负载调整度	$\Delta VOUT$	IL=10mA to 1.0A	-	0.5	-	%
线性调整度	$\frac{\Delta VOUT}{\Delta VIN \times VOUT}$	VIN=2.5V to 6.0V	-	0.2	-	%
效率	EFFI	VIN=3.6V; IL=200mA	-	95	-	%
CE 开启电平	VCEH	VIN=5V	1.2	-	-	V
CE 关断电平	VCEL	VIN=5V	-	-	0.9	V
待机电流	ISTB	VCE=0V; VIN=5.0V	0	-	1	uA
静态电流	IQ	VFB=1V	-	40	-	uA
FB 端漏电流	ILEAK_FB	VFB=0.7V	-	-	±50	nA
峰值电流限制	ILIM	-	1.2	-	-	A
PFM 切换点	IL_PFM	VIN=5V; VOUT=1.8V	-	55	-	mA
振荡频率	FOSC	VOUT=100%	-	5.5	-	MHz
最大占空比	DMAX	-	100	-	-	%
功率管内阻_P	RDSON_P	ILX=300mA	-	0.35	0.5	Ω
功率管内阻_N	RDSON_N	ILX=-300mA	-	0.3	0.45	Ω
LX 端漏电流	ILEAK_LX	CE=0V, VIN=5V	-	±0.01	±1	uA
过温保护	TSHD			160		°C
过温保护迟滞	T_HYS			30		°C

特性曲线

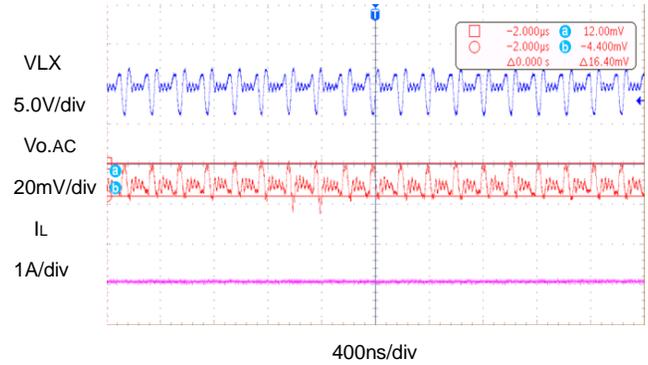
1、工作状态

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=0.8A



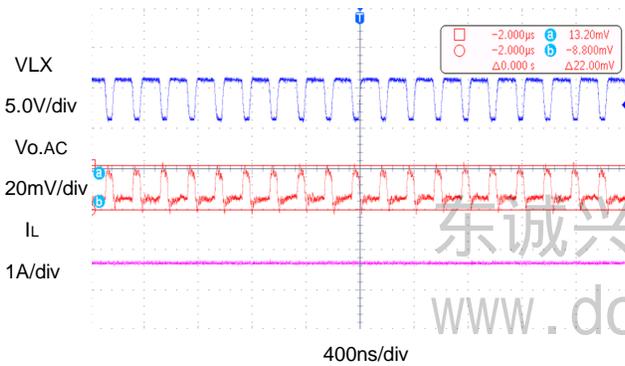
2、输出电压纹波 @ IL=0mA

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=0mA



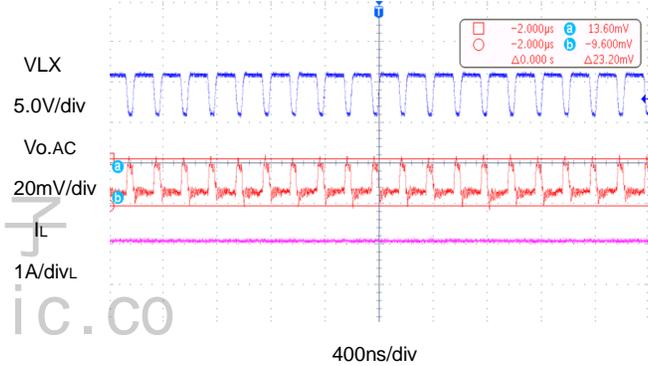
3、输出电压纹波 @ IL=600mA

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=600mA



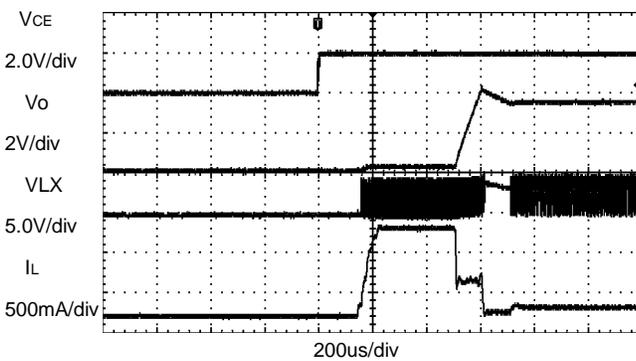
4、输出电压纹波 @ IL=1000mA

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=1000mA



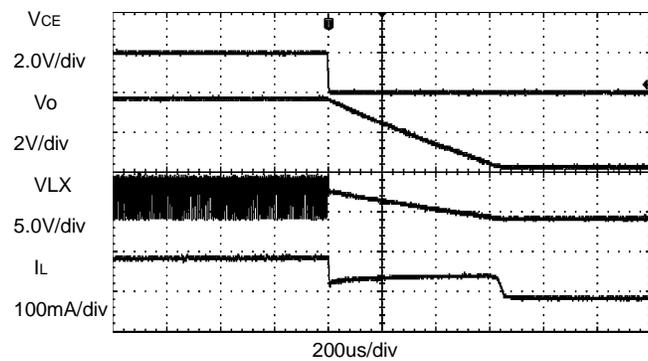
5、CE 开启

VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=100mA

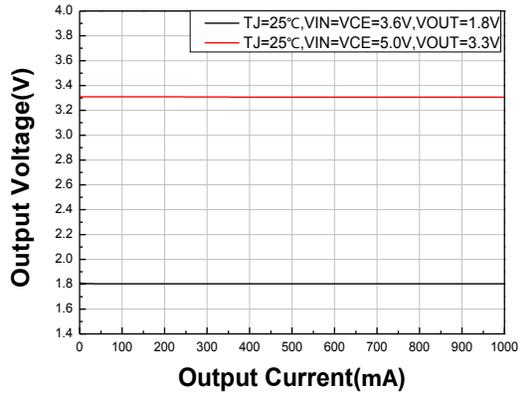


6、CE 关断

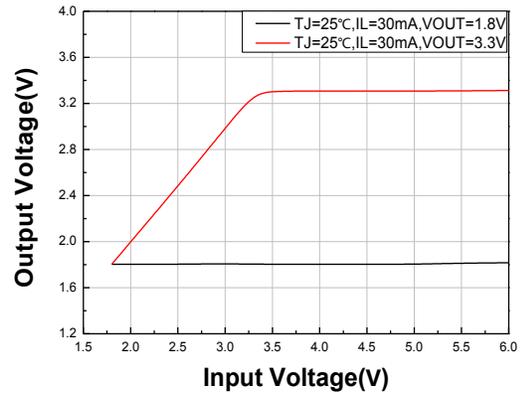
VIN=5.0V, VOUT=3.3V, IL=100mA



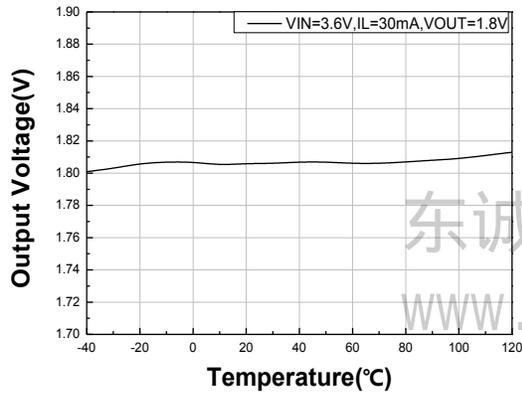
7、输出电压 Vs. 输出电流



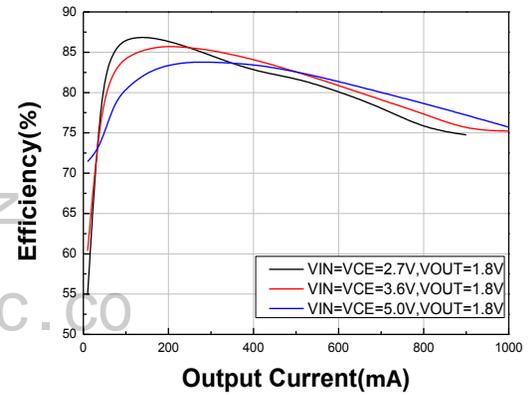
8、输出电压 Vs. 输入电压



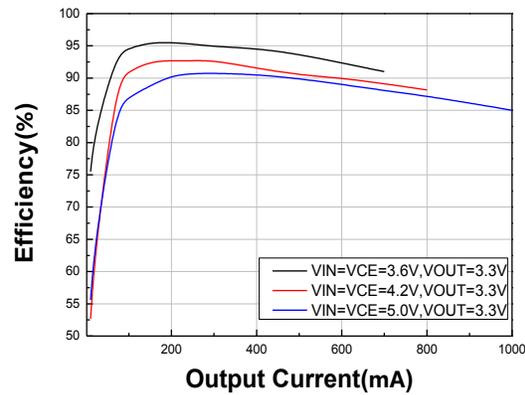
9、输出电压温度曲线



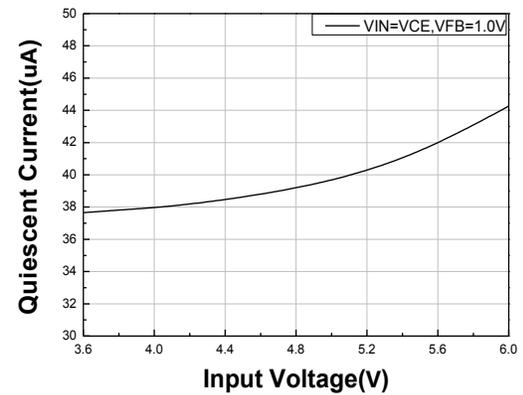
10、效率 @ VOUT=1.8V



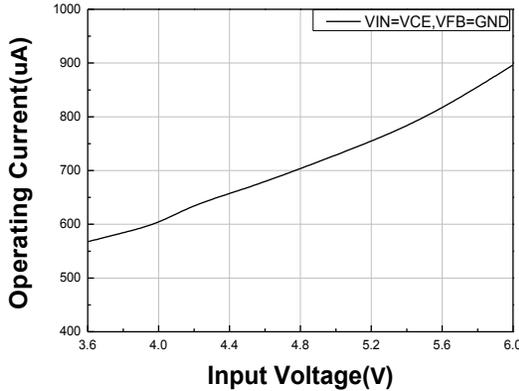
11、效率 @ VOUT=3.3V



12、静态电流 Vs. 输入电压



13、工作电流 Vs. 输入电压



功能说明

● 概述

XT3408 是一款由基准电压源、振荡电路、比较器、PWM/PFM 控制电路等构成的 CMOS 降压 DC/DC 调整器。输入电压范围 2.5V ~ 6.0V，输出电压可低至 0.6V，最大能提供 1A 负载电流。

XT3408 采用电流模控制架构，内部集成了主功率管 (PMOSFET) 和续流管 (NMOSFET)，在正常工作状态下，主功率管在每个 OSC 上升沿开启，FB 和内部基准电压的差值经由误差放大器 EA 放大后，与电感电流峰值采样信号比较并产生关闭主功率管的 PWM 信号，主功率管关闭后续流管开启，直到下个周期来临或者电感电流反向时关闭。

当输出电流增加时，FB 电压有轻微的降低，PWM 信号将晚一点产生，主功率管导通更久一点时间，随着占空比的增大，输出电压提高并达到新的稳态。

应用说明

● 输出电压设置

输出电压通过以下公式计算得到，

$$V_{OUT} = 0.6 \times \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

建议 R2 选用百 K 级电阻以降低待机功耗。

● 输入电容

输入电容在交流电路中电压下降时提供能量，在直流电路中具有整流作用。输入电容纹波电流可以通过以下公式计算：

$$I_{CIN} = I_{LOAD} \times \sqrt{\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)}$$

I_{LOAD} 是负载电流，V_{OUT} 是输出电压，V_{IN} 是输入

● 轻载 PFM 模式

XT3408 轻载时工作于 PFM 模式，在 PFM 模式下，通过开关频率的变化来实现负载电流的调节，当负载电流减小时通过降低开关频率以减小开关损耗，进而提高效率。

● 关断状态

当 CE 引脚端电压低于 0.9V 时，XT3408 处于关断状态。在关断状态下，芯片不工作，电路工作电流低于 1uA。

● 短路保护

输出对地短路时，XT3408 开关频率降低以防止电感电流的增加超出功率管电流限制，并且通过降低占空比来实现短路保护。

● 温度保护

当 XT3408 芯片内的温度超过 160°C 时，芯片会停止工作，在直到温度降低到 130°C 以下时，芯片恢复工作。

电压。

输入电容值可以由以下公式计算：

$$C_{IN} = \frac{I_{LOAD}}{f_s \times \Delta V_{IN}} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

f_s 是开关频率，ΔV_{IN} 是输入纹波电流。

典型应用中建议使用 10uF 以上的陶瓷电容。

● 输出电容

输出电容值决定了输出电压纹波，输出电压纹波由以下公式计算：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{f_s \times L} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right) \times \left(RESR + \frac{1}{8 \times f_s \times C_{OUT}}\right)$$

f_s 是开关频率，RESR 为输出电容的等效串联电阻。

输出电容可以选择低 ESR 的钽电容或陶瓷电容，低 ESR 的电容可以降低输出电压纹波。

输出电容也会影响系统的稳定性和瞬态响应，典型应用中建议使用 22uF 以上的陶瓷电容。

● **电感**

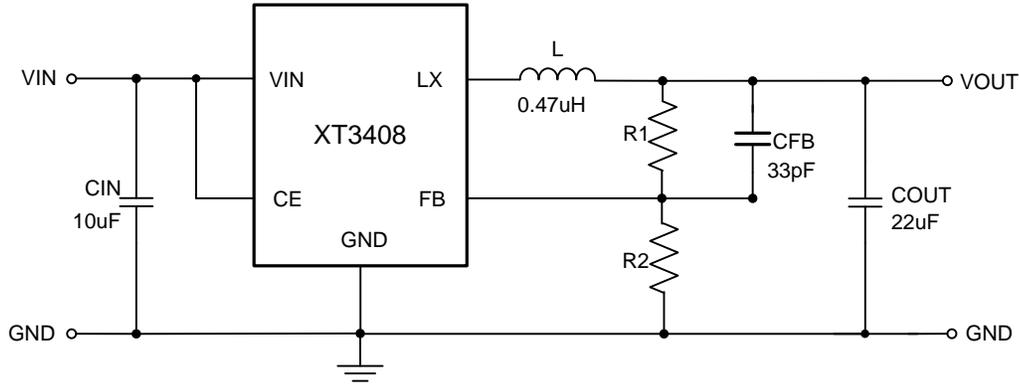
电感值可以由以下公式计算：

$$L = \frac{V_{OUT}}{f_s \times \Delta I_L} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

f_s 是开关频率， ΔI_L 是电感电流的峰值，一般取电感电流的 40%。

典型应用中建议使用 0.47uH 的线圈电感。

■ 典型应用方案



■ PCB 布局

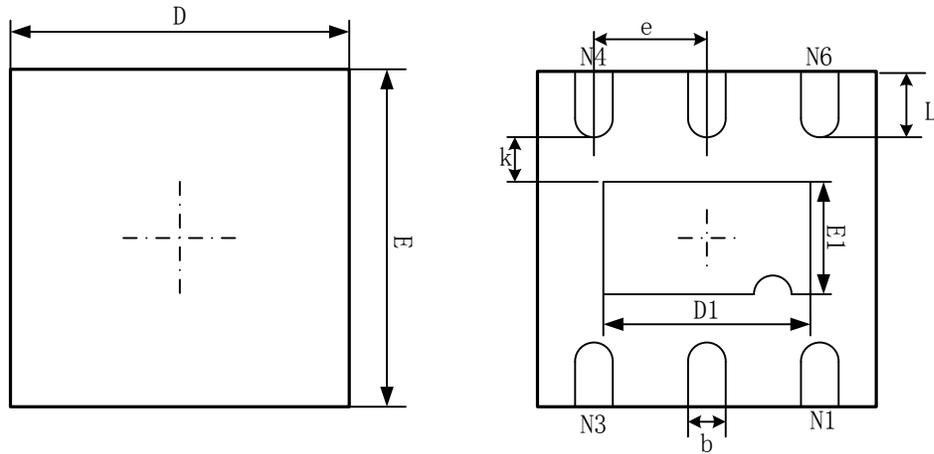
为了使噪音最低和操作性能最佳，PCB 布局时以下几点建议可作为参考：

- 1、VIN、LX、GND 组成的功率通路，尽量采用短而宽的布线，避免过孔。
- 2、输入电容尽量靠近输入引脚。
- 3、电感远离 VOUT 节点。
- 4、PCB 上的地线应尽可能大以便更好的散热。

东诚兴电子

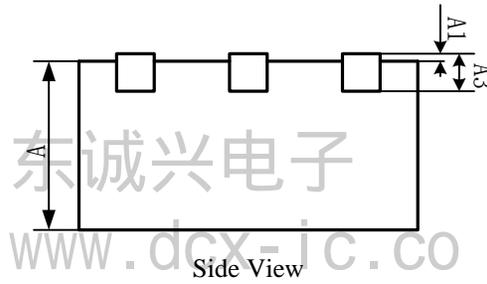
封装信息

- DFN2020-6L



Top View

Bottom View



Side View

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.700/0.800	0.800/0.900	0.028/0.031	0.031/0.035
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203REF		0.008REF	
D	1.900	2.100	0.075	0.083
E	1.900	2.100	0.075	0.083
D1	1.100	1.300	0.043	0.051
E1	0.600	0.800	0.024	0.031
k	0.200MIN		0.008MIN	
b	0.180	0.300	0.007	0.012
e	0.650TYP		0.026TYP	
L	0.250	0.450	0.010	0.018