

产品典型特性

- 宽范围输入 (4:1), 输出功率 60W
- 转换效率高达 93%
- 低待机功耗: 0.7W (TYP)
- 长期短路保护, 自动恢复
- 保护种类: 短路、过流保护, 过压保护
- 隔离电压: 1500VDC
- 工作温度: -40°C~+105°C
- 电磁兼容特性优
- 国际标准引脚



应用领域

FD60-XXSXXB3R2 系列---60W DC-DC 模块电源, 4:1 宽范围输入电压, 超快速启动, 隔离稳压输出, DIP/接线柱/导轨封装, 单路输出。隔离电压 1500VDC。具有输入欠压保护、输出过流保护、输出短路保护、输出过压保护等功能, 广泛的应用于工业控制、电力设备、通信、机车、工业机器人、铁路车载电子设备。当产品应用于电磁兼容比较恶劣的环境需参考我司给出的应用电路。

产品选型列表

认证	型号	输入电压范围		输出电压/电流 (Vo/Io)		输入电流 @标称输入 Typ		最大容性负载	标压满载输出效率	
		标称值 (VDC)	范围值 (VDC)	电压 (VDC)	电流 (mA)	满载 (mA)	空载 (mA)	uF	Min (%)	Typ (%)
CE	FD60-18S05B3R2	24	9-36	5	12000	2718	30	10000	90	92
CE	FD60-18S12B3R2	24	9-36	12	5000	2688	30	6000	91	93
CE	FD60-18S15B3R2	24	9-36	15	4000	2688	30	4000	91	93
CE	FD60-18S24B3R2	24	9-36	24	2500	2688	30	2000	91	93
CE	FD60-36S05B3R2	48	18-75	5	12000	1359	15	10000	90	92
CE	FD60-36S12B3R2	48	18-75	12	5000	1344	15	6000	91	93
CE	FD60-36S15B3R2	48	18-75	15	4000	1344	15	4000	91	93
CE	FD60-36S24B3R2	48	18-75	24	2500	1344	15	2000	91	93

- 注:
- 1: 型号说明: R 为带远程遥控脚和输出电压调节脚;
 - 2: 封装说明: 后缀 -H 为带散热片, -T (H) 为接线式 (带散热片) 封装, -TS (H) 为导轨式 (带散热片) 封装;
 - 3: 以上效率由标称输入电压和输出额定负载所测得;
 - 4: 最大容性负载是指电源额定负载启动时, 外接输出电容允许的最大容量, 超出该容量, 电源可能无法启动;
 - 5: 以上只是部分产品列表, 若需列表以外产品, 请与本公司销售部联系。

输入特性					
测试项目	测试条件	最小	典型	最大	单位
待机功耗	输入电压范围	/	0.7	/	W
最大输入电流	24V 标称输入	/	/	8.5	A
	48V 标称输入	/	/	3.6	A
启动电压	24V 标称输入	/	8	9	VDC
	48V 标称输入	/	16	18	VDC
输入欠压保护	24V 标称输入	/	7	/	VDC
	48V 标称输入	/	15	/	VDC
输入冲击电压 (1sec.max)	24V 标称输入	-0.7	/	50	VDC
	48V 标称输入	-0.7	/	100	VDC
反射纹波电流	标称输入	/	/	/	mA
输入滤波器	/	Pi 型滤波			
热拔插	/	不支持			
遥控脚 (Ctrl)	模块开启	悬空或接高电平 (3V-12VDC)			
	模块关断	接-Vin 或接低电平 (0-1.2VDC)			
	关断输入电流	/	30	/	mA

*Ctrl 控制脚的电压相对于输入-Vin 引脚。

输出特性						
测试项目	测试条件	最小	典型	最大	单位	
输出电压精度	输入电压范围	/	±1	±2	%	
电压调节率	标称负载, 全电压范围	/	±0.2	±0.5	%	
负载调节率	标称输入, 5%-100%额定负载	/	±0.5	±1	%	
纹波&噪声	5%-100%负载, 20MHz 带宽	≦ 15V 输出	/	120	350	mVp-p
		24V 输出	/	150	350	mVp-p
动态响应时间	25%的标称负载阶跃, 输入电压范围	/	300	500	us	
动态响应偏差	25%的标称负载阶跃, 标称输入电压	5V 输出	/	±5	±10	%
		其他输出	/	±3	±5	%
温度漂移系数	/	/	/	±0.03	%/°C	
启动延迟时间	输入标称电压	/	50	150	ms	
输出电压调节 (Trim)	输入电压范围	90	/	110	%Vo	
输出启动过冲电压		/	/	10	%Vo	
输出过压保护		110	140	160	%Vo	
输出过流保护		110	140	200	%Io	
短路保护		可持续, 自恢复				

注: 0% - 5%的负载纹波&噪声小于等于 5%Vo; 纹波&噪声测试采用平行线测试法, 详见纹波&噪声测试说明。

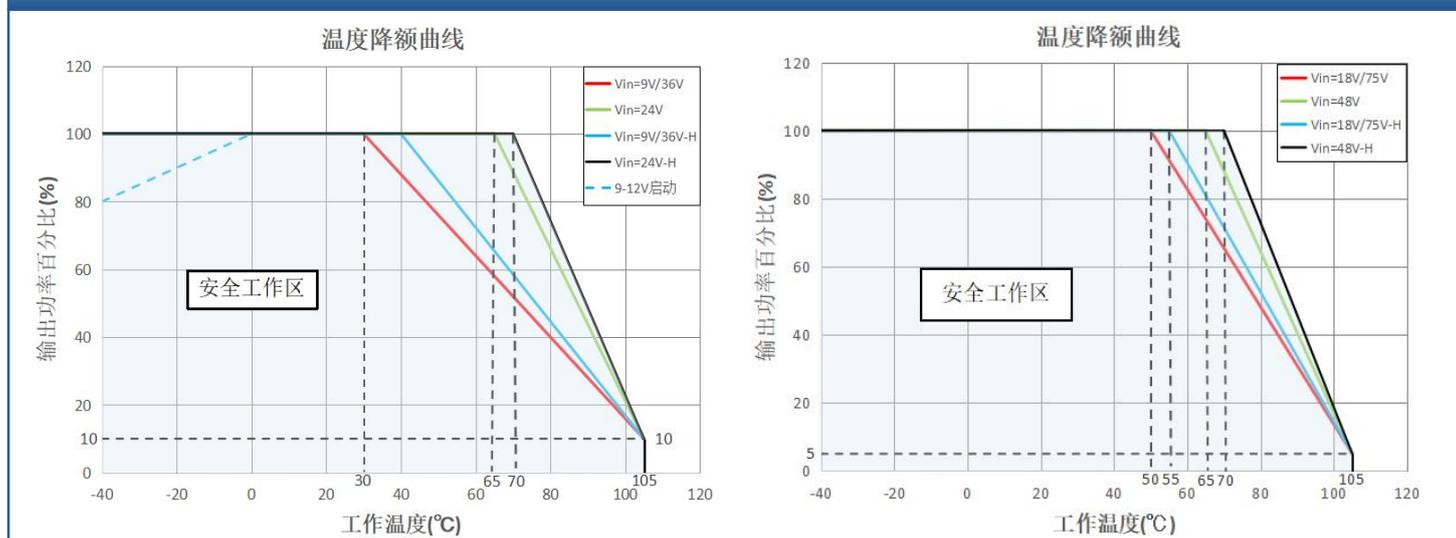
一般特性					
测试项目	测试条件	最小	典型	最大	单位
开关频率	工作模式 (PWM)	/	370	/	KHz
工作温度	使用参考温度降额曲线图	-40	/	+105	°C

储存温度	/	-55	/	+125	
最大壳温	工作曲线范围内	/	/	+105	
引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm,10 秒	/	/	300	
相对湿度	无凝结	5	/	95	%RH
隔离电压	输入对输出,测试 1min, 漏电流小于 1mA	1500	/	/	VDC
	输入/输出对外壳测试 1min, 漏电流小于 1mA	1000	/	/	VDC
隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V	/	2200	/	pF
绝缘电阻	输入-输出, 电压 500VDC	100	/	/	MΩ
平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25°C	1000	/	/	K hours
冷却方式	自然空气冷却				
振动	10-150Hz, 5G, 0.75mm. alongX, YandZ				
外壳材质	金属 铝				
重量/尺寸	封装型号	重量 Typ	尺寸 L x W x H		
	FD60-18SXXB3R2	41g	50.8 X 25.4 X 11.8 mm	2.00 X 1.00 X 0.464 inch	
	FD60-18SXXB3R2-H	53g	50.8 X 25.4 X 21.8 mm	2.00 X 1.00 X 0.858 inch	
	FD60-18SXXB3R2-T	62g	76.0 X 31.5 X 21.3 mm	2.99 X 1.24 X 0.838 inch	
	FD60-18SXXB3R2-TH	74g	76.0 X 31.5 X 31.0 mm	2.99 X 1.24 X 1.220 inch	
	FD60-18SXXB3R2-TS	82g	76.0 X 31.5 X 26.0 mm	2.99 X 1.24 X 1.023 inch	
	FD60-18SXXB3R2-TSH	94g	76.0 X 31.5 X 35.5 mm	2.99 X 1.24 X 1.397 inch	

电磁兼容特性

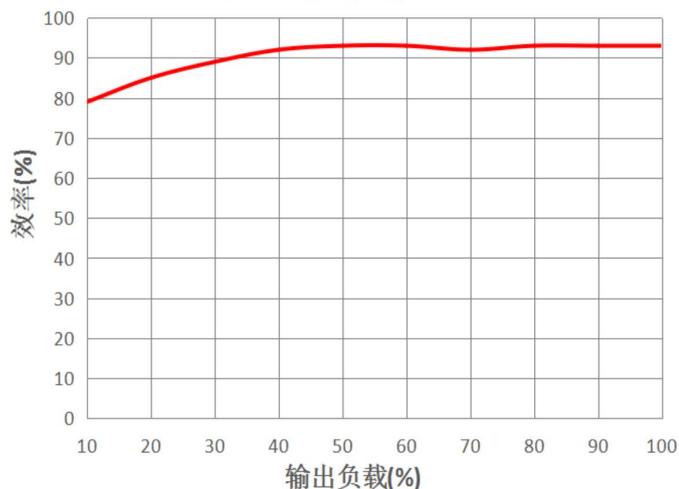
总项目	子项目	检测标准	判断等级
EMC	EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐外围电路)
		辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS B (推荐外围电路)
	EMS	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3 10V/m Perf.Criteria A (推荐外围电路)
		传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6 3Vr.m.s Perf.Criteria A (推荐外围电路)
		静电放电	IEC/EN61000-4-2 Contact ±6KV Perf.Criteria B
		浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5 ±2KV Perf.Criteria A (推荐外围电路)
		脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4 ±2KV Perf.Criteria A (推荐外围电路)

温度降额曲线

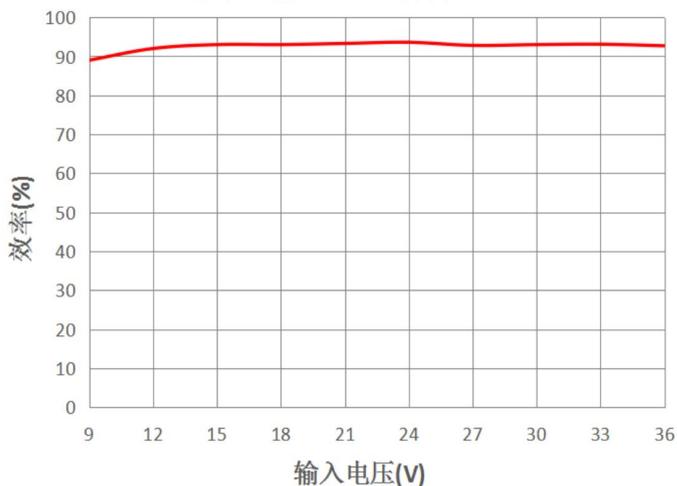


产品效率曲线

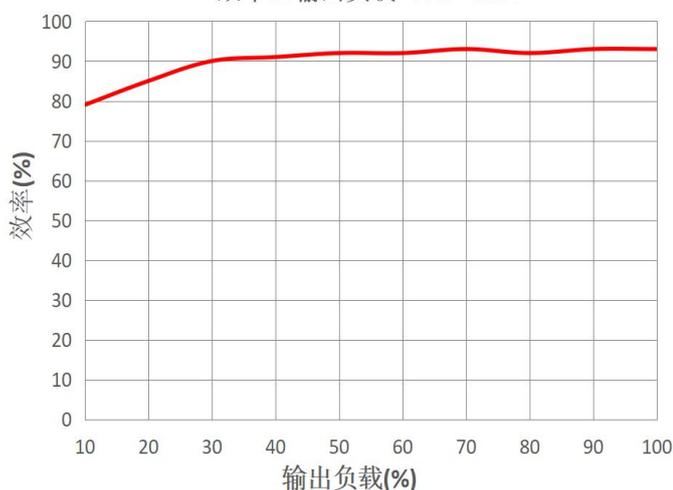
效率VS输出负载 (Vin=24V)



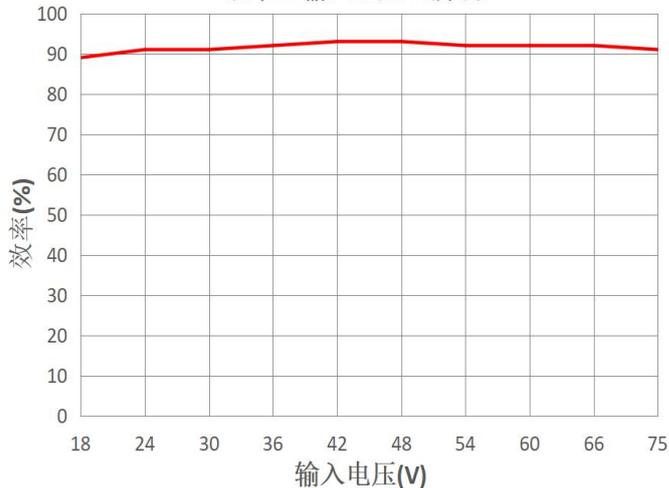
效率VS输入电压 (满载)



效率VS输出负载 (Vin=48V)

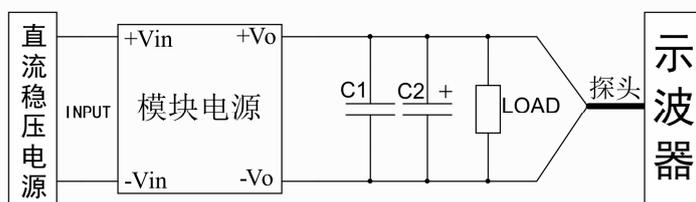


效率VS输入电压 (满载)



纹波&噪声测试说明 (平行线法 20MHz 带宽)

测试方法:



- 1、纹波噪声测试是采用平行线连接，示波器带宽设置为 20MHz，100M 带宽，探头去除探头帽及地线，且在探头端上并联 C1(0.1uF 瓷介电容)和 C2(10uF 高频低阻电解电容)，示波器采样使用 Sample 取样模式。
- 2、输出纹波噪声测试示意图：把模块电源输入端连接到输入电源，电源输出通过治具板连接到电子负载，测试单独用取样线直接从电源输出端口取样。功率线根据输出电流的大小选取相应线径的带绝缘皮的导线。

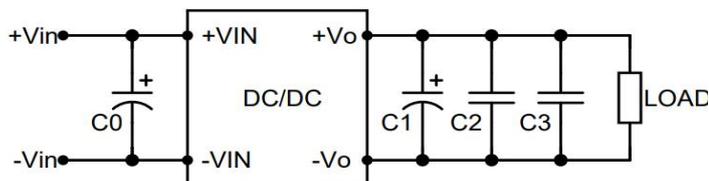
应用参考:

- 1、最大容性负载为纯阻性满载条件测试所得；
- 2、建议输出最小 5%负载或接 470uF 以上高频低阻电解电容，否则会导致输出电压纹波&噪声增大；
- 3、我司可提供电源整体解决方案，或产品订制；因篇幅有限，若有其它疑问请与我司相关人员联系。

设计参考应用

推荐电路

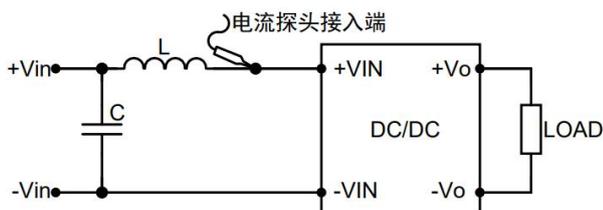
1、DC/DC 测试电路：



参数说明：

Vout(VDC)	C0	C1	C2	C3
5	100uF /100V	330uF/50V	1uF/16V	10uF/16V
12			1uF/25V	10uF/25V
15	100uF/50V	100uF/50V	1uF/25V	10uF/25V
24			1uF/50V	10uF/50V

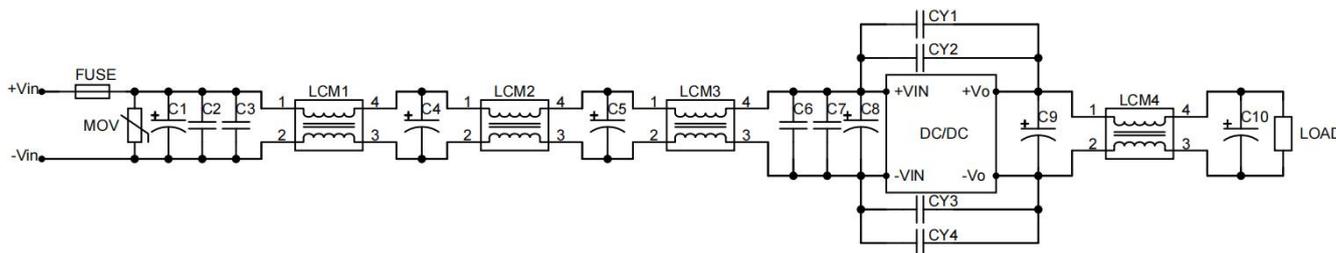
1、输入反射纹波电流测试外围电路：



参数说明：

元器件	参数
C	220uF/100V
L	4.7uH/15A

2、推荐 EMC 外围电路：

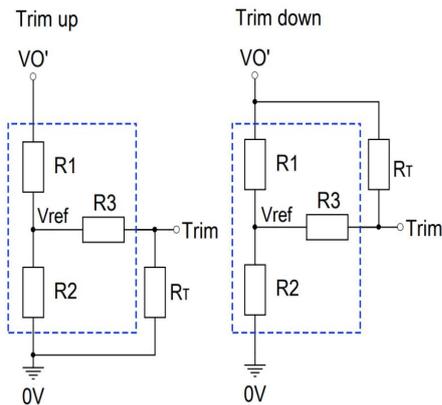


参数说明：

器件代号	24V 标压输入系列	48V 标压输入系列
FUSE	根据客户需求选择	
MOV	14D470K	14D101K
LCM1	2.2mH	
LCM2	1.0mH	
LCM3\LCM4	270uH	
C1\C4\C5\C8	330uF/100V	
C2\C3	4.7uF/100V	
C6\C7	10uF/100V	
C9\C10	100uF/100V	
CY1\CY3	2.2nF/2KV	
CY2\CY4	10nF/2KV	

4、Trim 的使用及 Trim 电阻的计算

Trim 电阻的计算公式:



$$\text{up: } R_T = \frac{aR_2}{R_2 - a} - R_3 \quad a = \frac{V_{ref}}{V_{o'} - V_{ref}} \cdot R_1$$

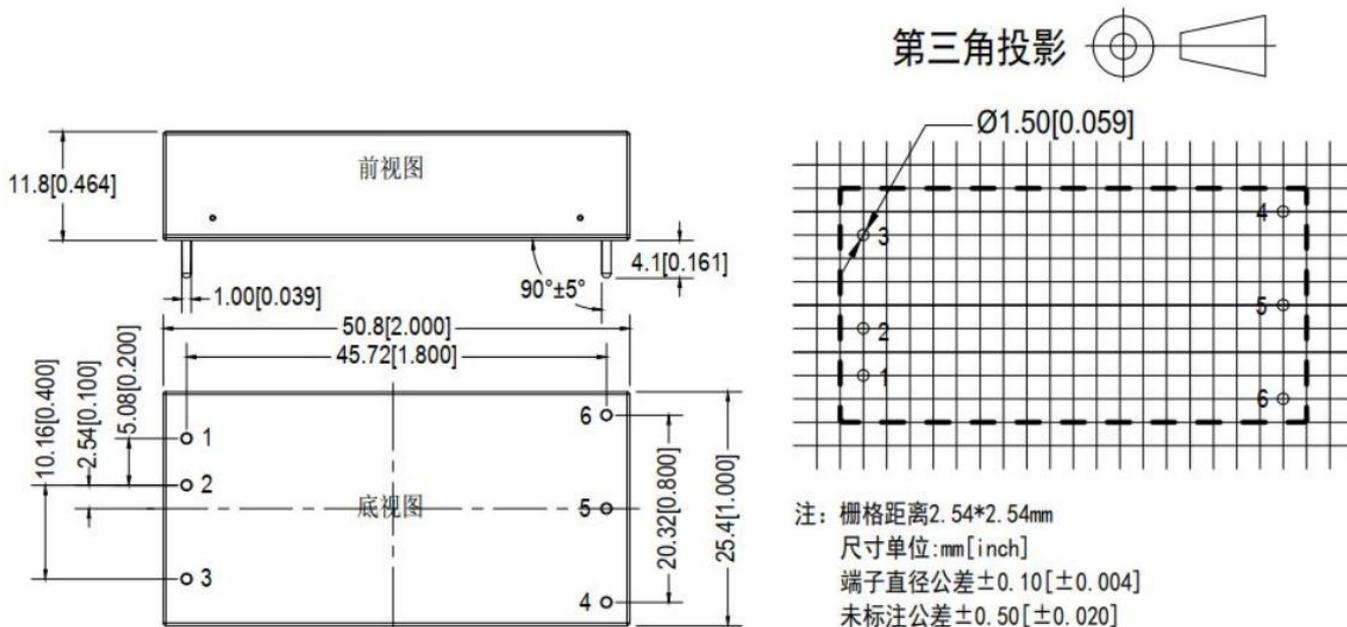
$$\text{down: } R_T = \frac{aR_1}{R_1 - a} - R_3 \quad a = \frac{V_{o'} - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2$$

RT 为 Trim 电阻, a 为自定义参数, Vo' 为实际需要上或下调电压。

输出电压	Trim 使用内部电路参数			
	Vout(VDC)	R1(KΩ)	R2(KΩ)	R3(KΩ)
5	2.91	2.87	6.1	2.5
12	11.00	2.87	6.1	2.5
15	14.39	2.87	6.1	2.5
24	24.73	2.87	6.1	2.5

注: Trim 使用电路, 虚线框区域为产品内部

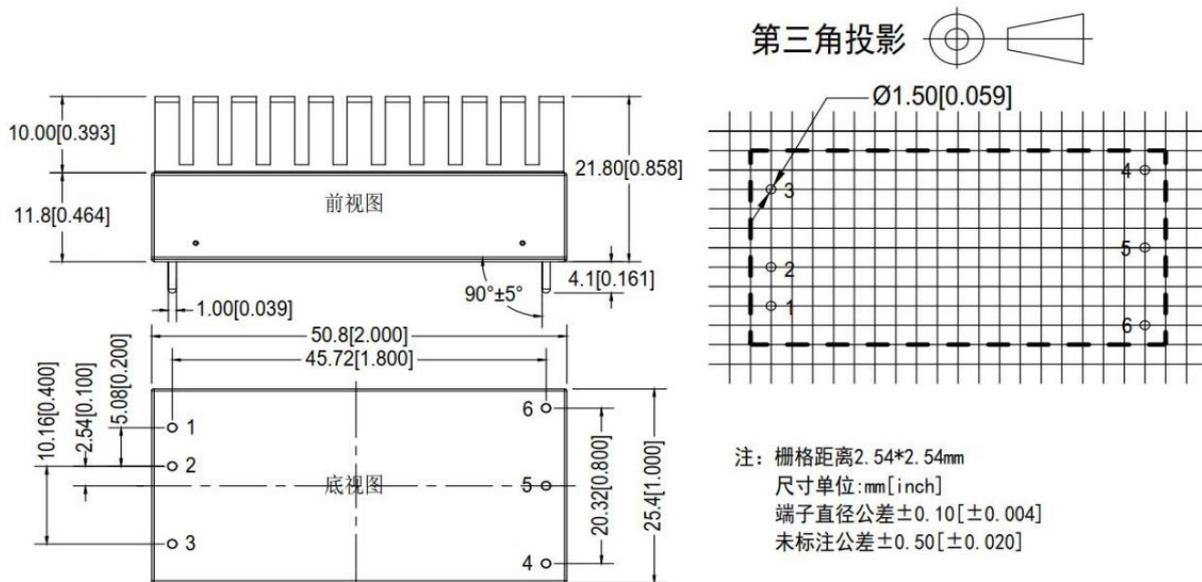
封装尺寸(不带散热片)



引脚定义

引脚说明	1	2	3	4	5	6
FD60-XXSXXB3R2	+Vin	-Vin	Ctrl	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

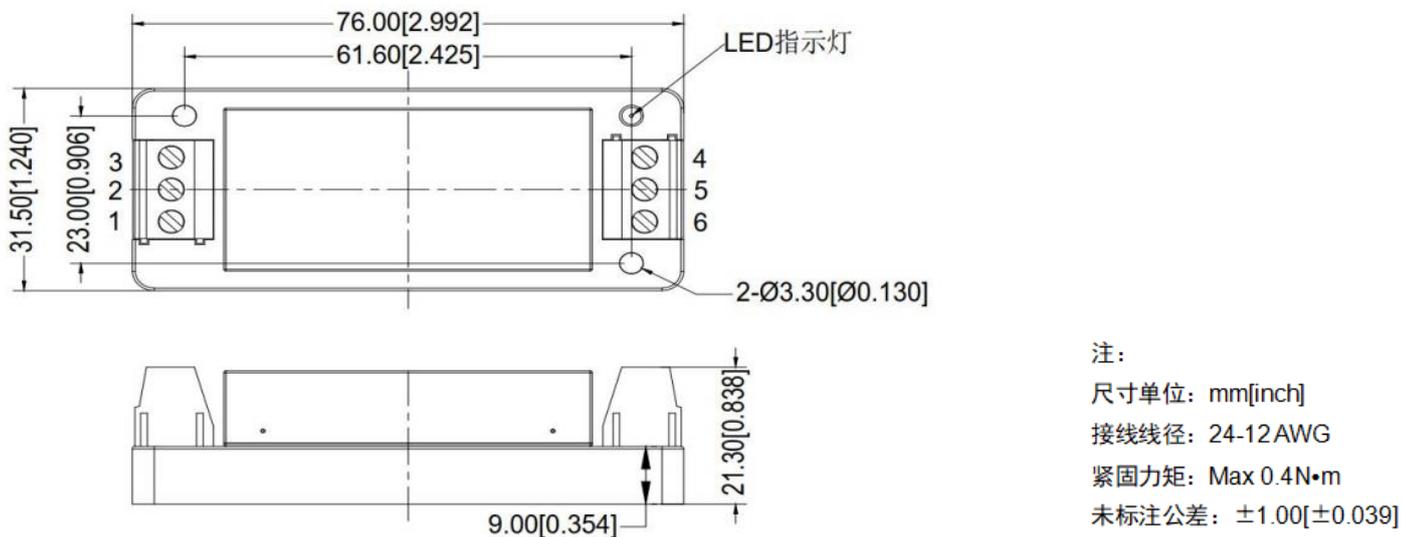
-H 封装尺寸(带散热片)



引脚定义

引脚说明	1	2	3	4	5	6
FD60-XXSXXB3R2	+Vin	-Vin	Ctrl	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

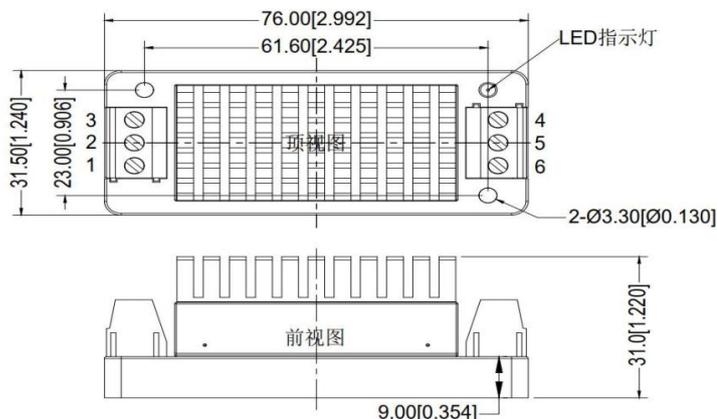
-T 封装尺寸(不带散热片)



引脚定义

引脚说明	1	2	3	4	5	6
FD60-XXSXXB3R2	+Vin	-Vin	Ctrl	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

-TH 封装尺寸(带散热片)

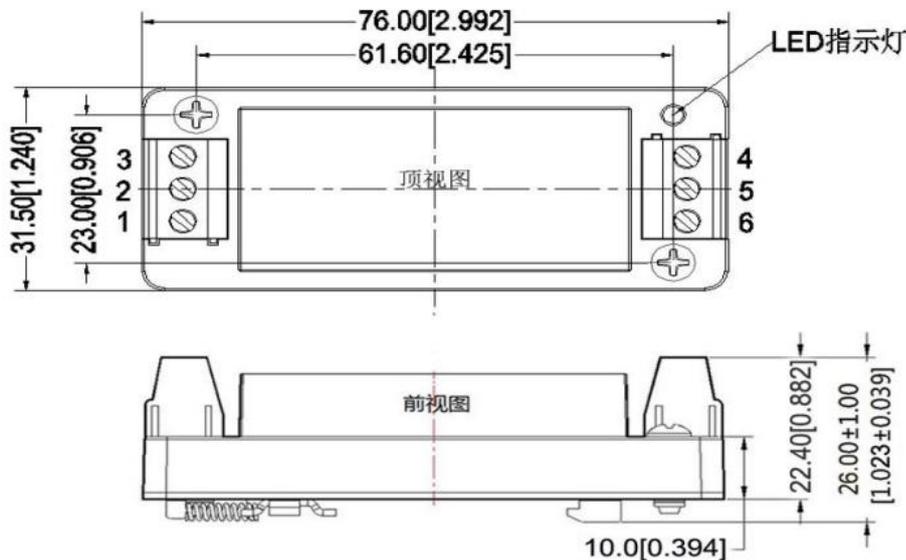


注：
尺寸单位：mm[inch]
接线线径：24-12AWG
紧固力矩：Max 0.4N·m
未标注公差：±1.00[±0.039]

引脚定义

引脚说明	1	2	3	4	5	6
FD60-XXSXXB3R2	+Vin	-Vin	Ctrl	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

TS 封装尺寸(不带散热片)

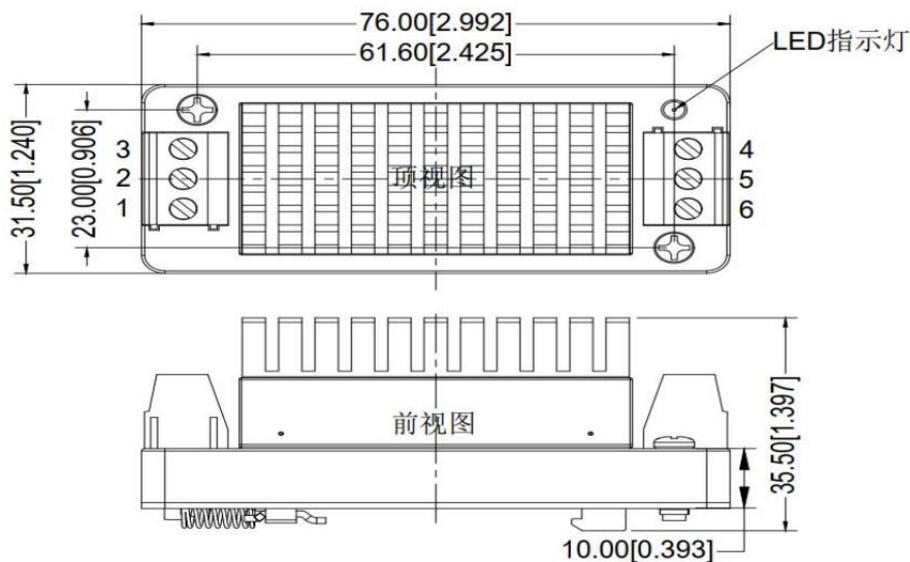


注：
尺寸单位：mm[inch]
接线线径：24-12AWG
紧固力矩：Max 0.4N·m
未标注公差：±1.00[±0.039]

引脚定义

引脚说明	1	2	3	4	5	6
FD60-XXSXXB3R2	+Vin	-Vin	Ctrl	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

-TSH 封装尺寸(带散热片)



注：
尺寸单位：mm[inch]
接线线径：24-12AWG
紧固力矩：Max 0.4N·m
未标注公差：±1.00[±0.039]

引脚定义

引脚说明	1	2	3	4	5	6
FD60-XXSXXB3R2	+Vin	-Vin	Ctrl	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

注：

- 1、产品应在规格范围内使用，否则会造成产品永久损坏；
- 2、产品工作于最小要求负载以下，则不能保证产品性能均符合本手册中所有性能指标；
- 3、若产品超出产品负载范围内工作，则不能保证产品性能均符合本手册中所有性能指标；
- 4、以上数据除特殊说明外，都是在 Ta=25℃，湿度<75%，输入标称电压和输出额定负载(纯电阻负载)时测得；
- 5、以上所有指标测试方法均依据本公司标准；
- 6、以上均为本手册所列产品型号之性能指标，非标准型号产品的某些指标会超出上述要求，具体情况可直接与我司技术人员联系；
- 7、我司可提供产品定制；

广州市爱浦电子科技有限公司

地址：广州市黄埔区埔南路 63 号七喜科创园 4 号楼

邮箱：sale@aipu-elec.com

电话：86-20-84206763

传真：86-20-84206762

热线电话：400-889-8821

网址：http://www.aipulnion.com