

150W, 宽电压输入, 隔离稳压单路输出  
DC/DC 模块电源



专利保护 RoHS



### 产品特点

- 宽输入电压范围: 16-40VDC
- 效率高达 92%
- 隔离电压 2250VDC
- 输入欠压、输出短路、过流、过压、过温保护
- 工作温度范围: -40°C to +105°C
- 1/8 砖国际标准引脚方式

VRF24\_EB-150W(F)R3 系列产品输出功率为 150W, 拥有 16-40VDC 宽电压输入范围, 效率高达 92%, 2250VDC 常规隔离电压, 允许工作温度 -40 to +105°C, 具有输入欠压保护, 输出短路、过流、过压保护、过温保护功能, 通过外围满足 CISPR32/EN55032 CLASS A, 广泛应用于电池供电设备、工控、电力、仪器仪表、通信等领域。

### 选型表

认证	产品型号 <sup>①</sup>	输入电压(VDC)		输出		满载效率 <sup>③</sup> (%)Min./Typ.	最大容性负载 (μF)
		标称值 (范围值)	最大值 <sup>②</sup>	电压(VDC)	电流(A) Max./Min.		
-	VRF2405EB-150W(F)R3	24 (16-40)	40	5	30/0	89/91	10000
	VRF2412EB-150W(F)R3			12	12.5/0	90/92	5000
	VRF2415EB-150W(F)R3			15	10/0	89/91	4000
	VRF2419EB-150W(F)R3			19	7.895/0	90/92	4000
	VRF2424EB-150W(F)R3			24	6.25/0	90/92	2000
	VRF2428EB-150W(F)R3			28	5.358/0	88/90	2000

注:

① 产品型号后缀加“F”为带散热片封装;

② 输入电压不能超过此值, 否则可能会造成永久性不可恢复的损坏;

③ 上述效率值是在标称输入电压、输出额定负载时测得。

### 输入特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
输入电流 (满载/空载)	标称输入电压	5/15/28V 输出	--	6868/15	7022/30
		12/19/24V 输出	--	6793/15	6944/30
反射纹波电流	标称输入电压	--	50	--	mA
冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	50	
启动电压		--	--	16	
输入欠压保护		12	14	--	
输入滤波器类型		PI 型滤波			
热插拔		不支持			
遥控脚 (Ctrl) *	模块开启	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)			
	模块关断	Ctrl 接-Vin 或低电平(0-1.2VDC)			
	关断时输入电流	--	10	20	mA
Ctrl 启动延迟时间		--	30	50	ms

注: \* Ctrl 引脚功能控制引脚的电压是相对于输入引脚-Vin。

### 输出特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
输出电压精度	从 0%-100%负载	--	±1	±3	%
线性调节率	常温, 满载, 输入电压从低电压到高电压	--	±0.2	±0.5	

负载调节率	常温, 从 5%-100%的负载	--	±0.5	±0.75	
瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化, 标称输入电压	--	200	400	µs
瞬态响应偏差	25%负载阶跃变化	5V 输出	±6	±10	%
		其他型号	±3	±5	
温度漂移系数	满载	--	--	±0.03	%/°C
纹波 & 噪声*	20MHz 带宽, 5%-100%负载	--	180	250	mVp-p
输出电压可调节 (Trim)		90	--	110	%Vo
输出电压远端补偿 (Sense)		--	--	105	
过温保护	产品表面最高温度	--	115	--	°C
过压保护		110	125	160	%Vo
过流保护	输入电压范围	110	140	190	%Io
短路保护		可持续, 自恢复			

注: \*0%-5%的负载纹波&噪声 5V≤5%Vo、其他输出≤2.5%Vo; 纹波和噪声的测试方法采用靠测法, 具体操作方法参见《DC-DC 模块电源应用指南》。

### 通用特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
隔离电压	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	输入-输出	2250	--	--	VDC
		输入/输出-外壳	1500			
绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC	1000	--	--	MΩ	
隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V	--	1000	--	pF	
绝缘类型	输入-输出	基本绝缘				
工作温度	见图 1	-40	--	+105	°C	
存储温度		-55	--	+125		
引脚耐焊接温度	波峰焊接, 10 秒	--	--	260		
	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	+300		
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH	
冲击和振动		10-55Hz, 10G, 30 Min. along X, Y and Z				
开关频率 <sup>①</sup>	PWM 模式	--	300	--	kHz	
海拔高度		海拔高度: ≤2000m, 大气压: 80-110KPa				
平均无故障时间(MTBF)	MIL-HDBK-217F@25°C	1000	--	--	k hours	

注: ①本系列产品采用降频技术, 开关频率值为满载时测试值, 当负载降低到 50%以下时, 开关频率随负载的减小而降低。

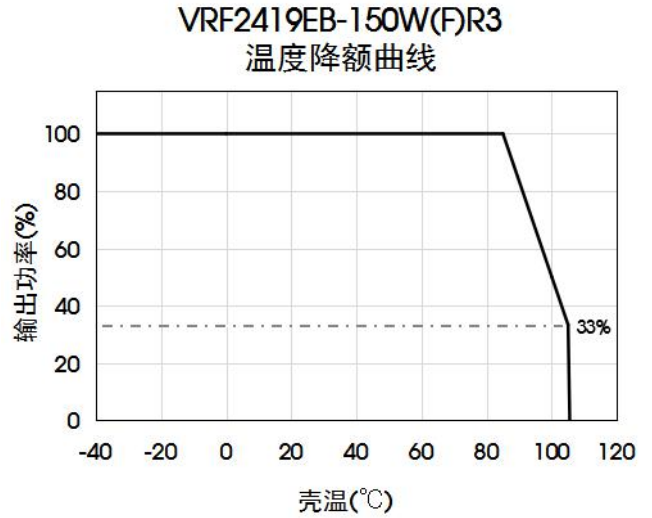
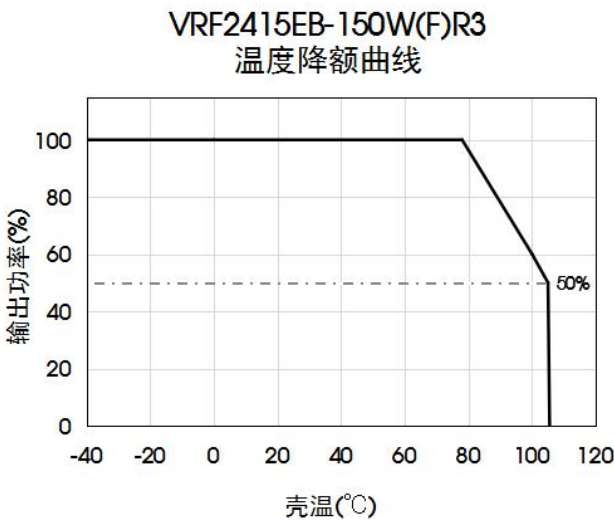
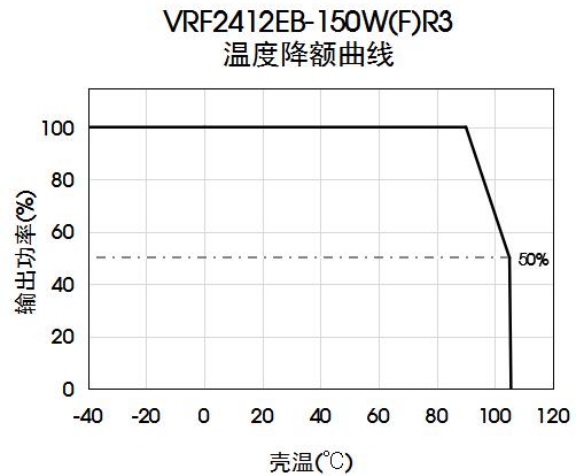
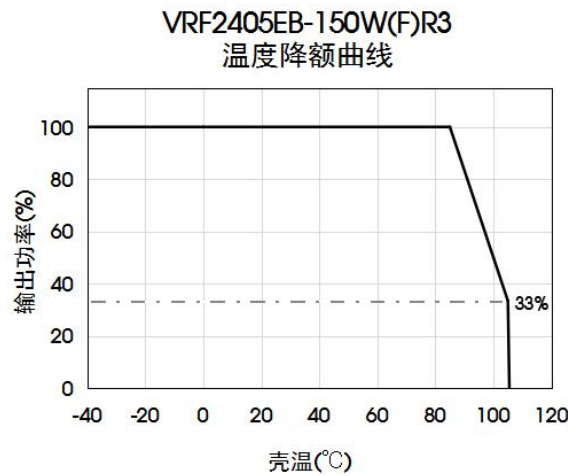
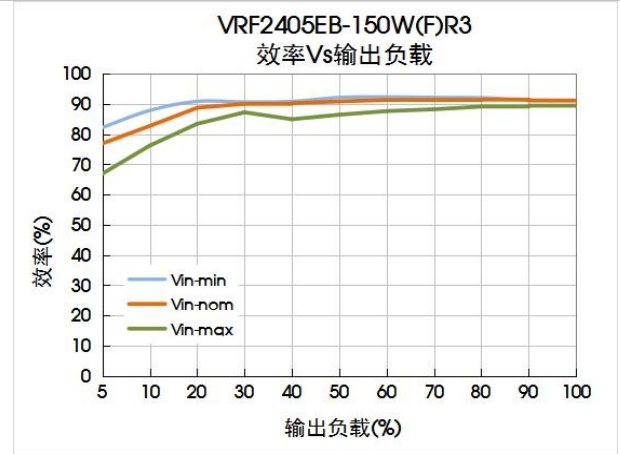
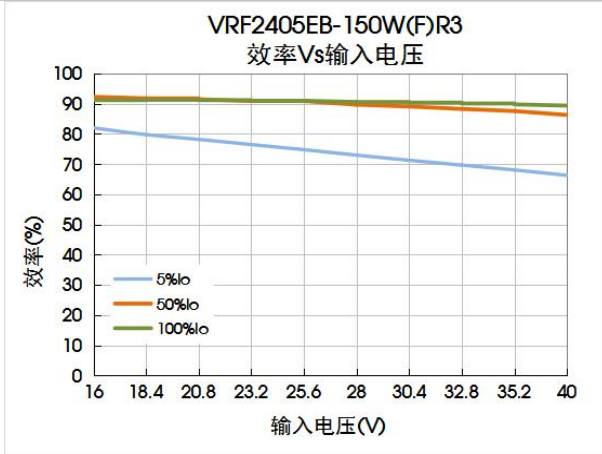
### 物理特性

外壳材料	黑色阻燃耐热塑料 (UL94 V-0) & 铝合金				
大小尺寸	VRF24_EB-150WR3	60.80mm*25.00mm*12.70mm			
	VRF24_EB-150WFR3	60.80mm*36.83mm*12.70mm			
重量	VRF24_EB-150WR3	50.6g (Typ.)			
	VRF24_EB-150WFR3	55.6g (Typ.)			
冷却方式	自然空冷或强制风冷				

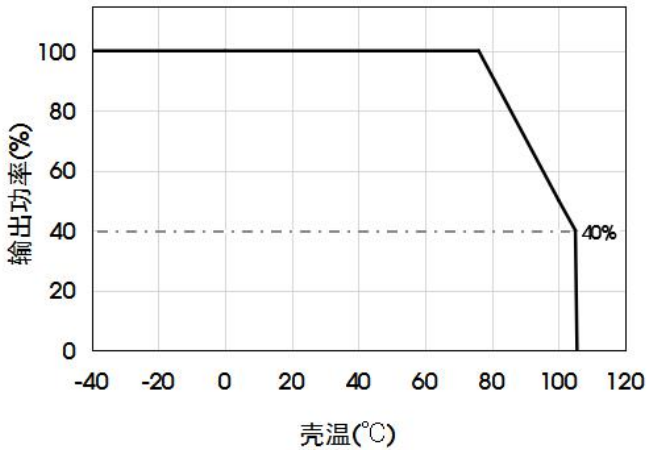
### EMC 特性

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 3-1) /CLASS B (推荐电路见图 3-2)			
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 3-1) /CLASS B (推荐电路见图 3-2)			
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact ±6KV		perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m (推荐电路见图 3-1)		perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	100KHz ±2KV (推荐电路见图 3-2)		perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line ±2KV (推荐电路见图 3-2)		perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10 Vr.m.s (推荐电路见图 3-1)		perf. Criteria A

产品特性曲线



VRF2424EB-150W(F)R3  
温度降额曲线



VRF2428EB-150W(F)R3  
温度降额曲线

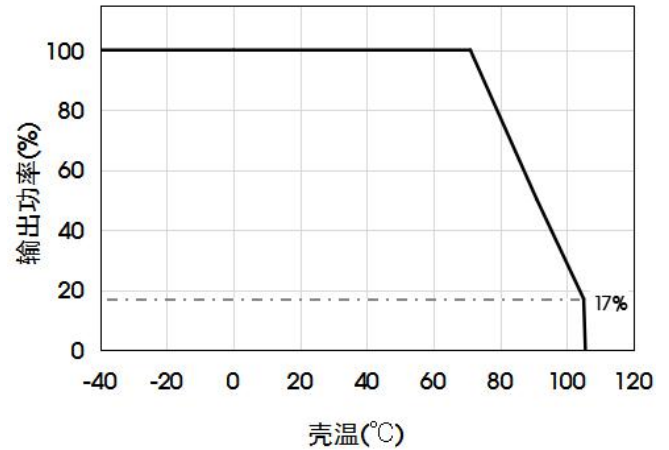
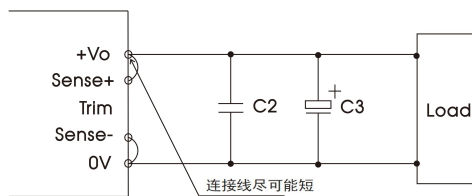


图 1

## Sense 的使用以及注意事项

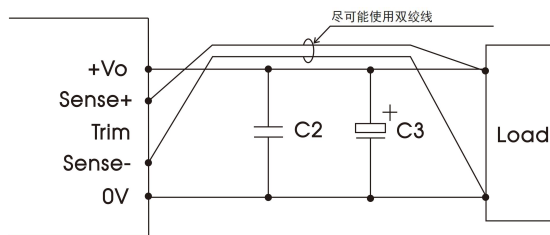
### 1、当不使用远端补偿时：



#### 注意事项：

- 1) 当不使用远端补偿时，确保+Vo 与 Sense+，0V 与 Sense-短接；
- 2) +Vo 与 Sense+，0V 与 Sense-之间的连线尽可能短，并靠近端子。避免形成一个较大的回路面积，当噪声进入这个回路，可能造成模块的不稳定。

### 2、当使用远端补偿时：



#### 注意事项：

1. 如果使用远端补偿的引线比较长时，可能导致输出电压不稳定，如果必须使用较长的远端补偿引线时请联系我司技术人员。
2. 如果使用远端补偿，请使用双绞线或者屏蔽线，并使引线尽可能短。
3. 在电源模块和负载之间请使用宽 PCB 引线或粗线，并保持线路电压降应低于 0.3V。确保电源模块的输出电压保持在指定的范围内。
4. 引线的阻抗可能造成输出电压振荡或者较大纹波，使用之前请做好足够的评估。

## 设计参考

### 1. 应用电路

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前，都是按照（图 2）推荐的测试电路进行测试。

若要求进一步减少输入输出纹波，可将输入输出外接电容  $C_{in}$ 、 $C_{out}$  加大或选用串联等效阻抗值小的电容，但容值不能大于该产品的最大容性负载。

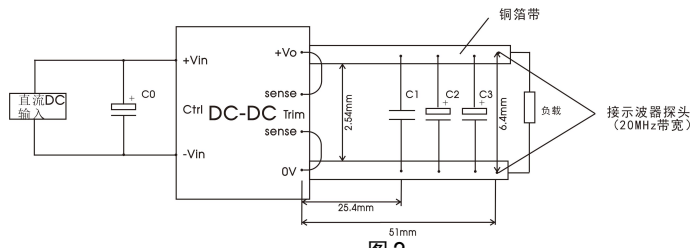
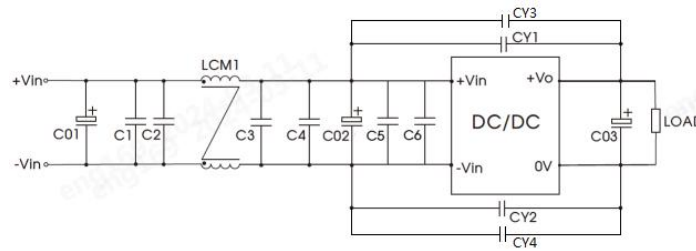


图 2

电容取值 输出电压	C0	C1	C2	C3
5/12/15/19/24/ 28VDC	100μF/ 100V	1μF/ 50V	10μF/ 50V	470μF/50V

2. EMC 解决方案——推荐电路

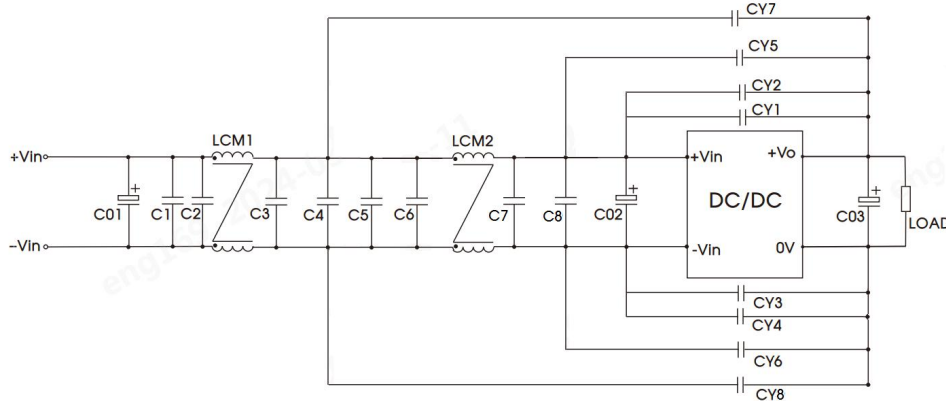


参数说明:

型号	Vout:05/12/15/19/24VDC	Vout:28VDC
C01、C02、C03	470uF/100V 电解电容	
C1、C2、C3、C4、C5、C6	4.7uF/100V	
CY1、CY2	4.7nF/3KV	
CY3、CY4	/	4.7nF/3KV
LCM1	2.0mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-A2-202	

图 3-1

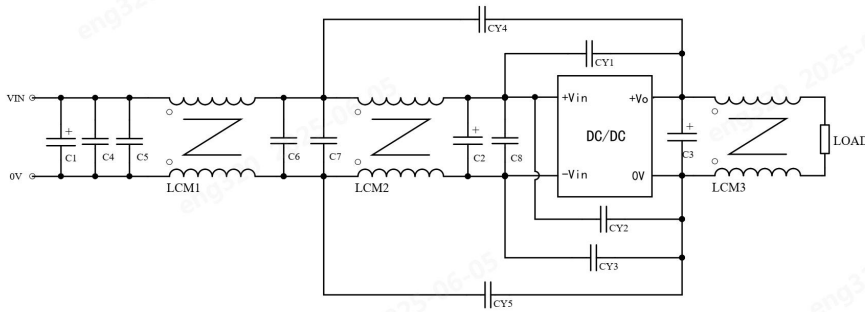
5V/15V/19V



参数说明:

型号	Vin:24V
C01、C02	1000uF/63V 电解电容
C03	470uF/35V 电解电容
C1、C2、C3、C4、C5、C6、 C7、C8	4.7uF/100V
CY1、CY2、CY3、CY4、CY5、 CY6、CY7、CY8	4.7nF/3KV
LCM1、LCM2	2.0mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-A2-202

12V/24V/28V

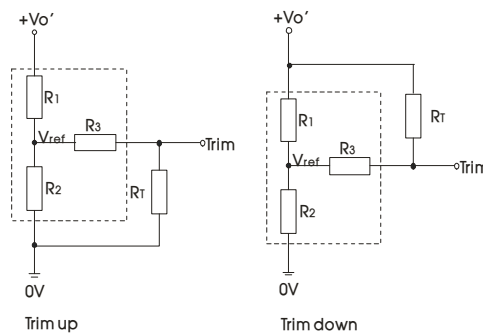


参数说明:

型号	Vout:12/24VDC	Vout:28VDC
C1/C2	1000uF/63V 电解电容	
C3	470uF/35V 电解电容	
C4	2.2uF/450V 薄膜电容	
C5/C6/C7/C8	2*4.7uF/100V	
CY1/CY3	2*4.7nF/Y1	
CY4	5.6nF/Y1	
CY2	0.47nF/Y1	0.56nF/Y1
CY5	5.6nF/Y1	6.8nF/Y1
LCM1	2.0mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-A2-202	
LCM2	10.0mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-A2-103	
LCM3	4.7mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-A5-472	

图 3-2

### 3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 电阻的计算公式:

$$\begin{aligned} \text{up: } R_T &= \frac{\alpha R_2}{R_2 - \alpha} - R_3 & \alpha &= \frac{V_{ref}}{V_{o'} - V_{ref}} \cdot R_1 \\ \text{down: } R_T &= \frac{\alpha R_1}{R_1 - \alpha} - R_3 & \alpha &= \frac{V_{o'} - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2 \end{aligned}$$

表 1

Vout(V)	R1(KΩ)	R2(KΩ)	R3(KΩ)	Vref(V)
5	2.9	2.87	10	2.5
12	11	2.87	10	2.5
15	14.36	2.87	10	2.5
19	18.9	2.87	10	2.5
24	24.77	2.87	10	2.5
28	29.4	2.87	10	2.5

备注: R1、R2、R3、Vref 的取值参照表 1, R<sub>T</sub> 为 Trim 电阻, α 为自定义参数, 无实际含义, V<sub>o'</sub> 为实际需要的上调或下调电压。

#### 4. 热测试推荐方案

应用过程中可结合产品温度降额曲线评估产品热设计，图 4 中 A 为温度参考点。

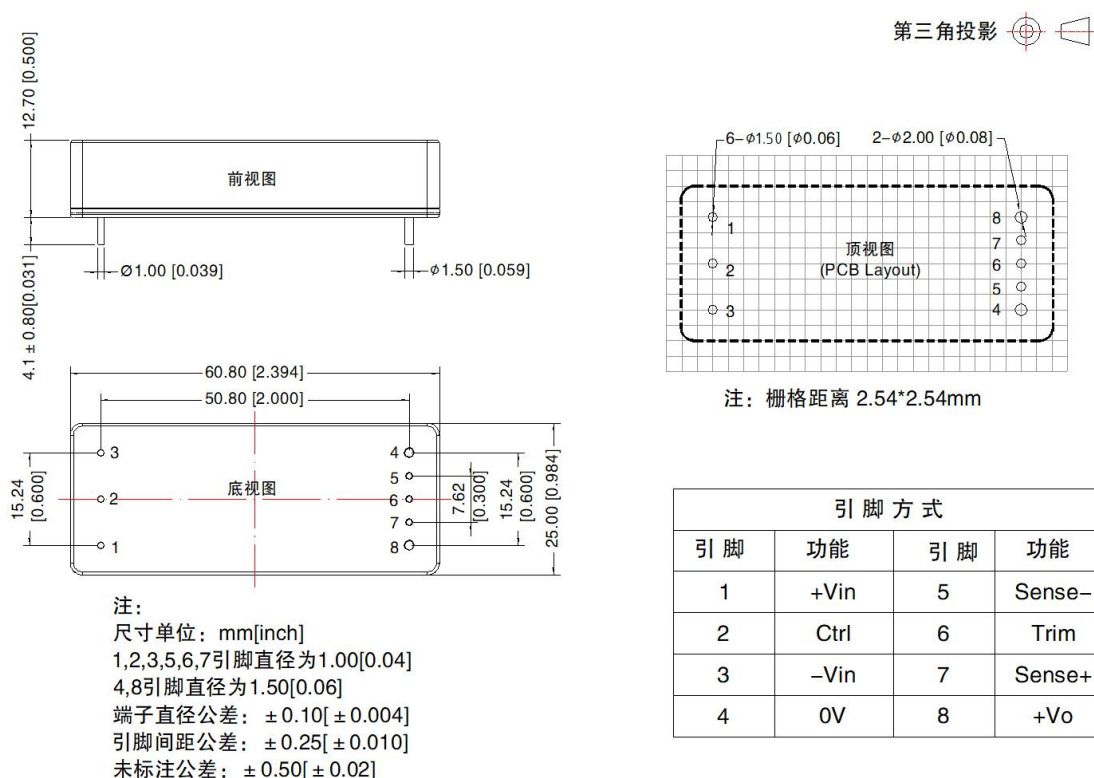


图 4

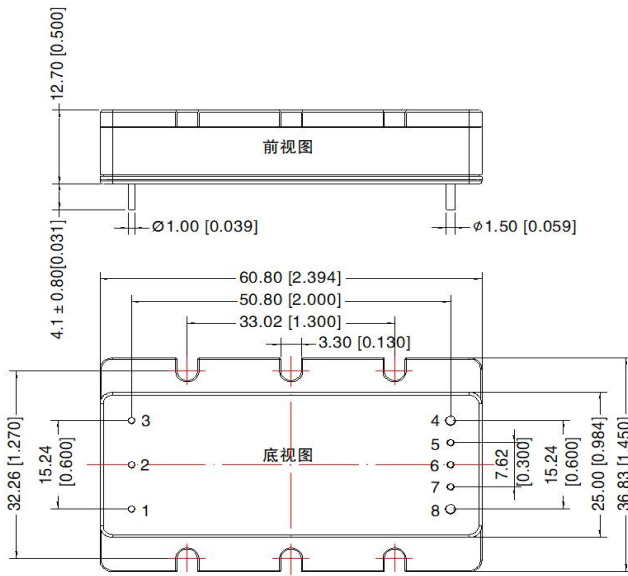
#### 5. 产品不支持输出并联升功率

#### 6. 更多信息，请参考 DC-DC 应用笔记 [www.mornsun.cn](http://www.mornsun.cn)

### VRF24\_EB-150WR3 外观尺寸、建议印刷版图

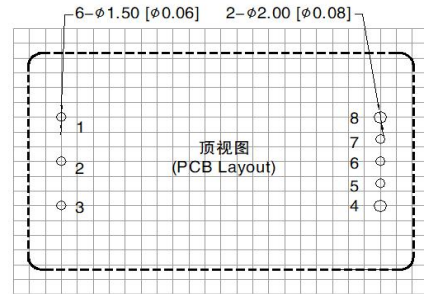


VRF24\_EB-150WFR3 外观尺寸、建议印刷版图



注：  
尺寸单位：mm[inch]  
1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.04]  
4,8引脚直径为1.50[0.06]  
端子直径公差：±0.10[±0.004]  
引脚间距公差：±0.25[±0.010]  
未标注公差：±0.50[±0.02]

第三角投影



注：栅格距离 2.54\*2.54mm

引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Trim
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

注：

1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58010113；
2. 建议在 5%以上负载使用，如果低于 5%负载，则产品的纹波指标可能超出规格，但是不影响产品的可靠性；
3. 建议双路输出模块负载不平衡度：≤±5%，如果超出±5%，不能保证产品性能均符合本手册中之所有性能指标，具体情况可直接与我司技术人员联系；
4. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
5. 除特殊说明外，本手册所有指标都在 Ta=25°C，湿度<75%RH，标称输入电压和输出额定负载时测得；
6. 本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
7. 我司可提供产品定制，具体需求可直接联系我司技术人员；
8. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
9. 我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放，并交由有资质的单位处理。

广州金升阳科技有限公司

地址：广州市黄埔区南云四路 8 号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn