

VQB150-F3DxxN 系列

150W, DC/DC 模块电源

产品描述

VQB150-F3DxxN 系列产品输出功率为 150W, 180-435VDC 宽电压输入范围, 效率高达 89.5%, 加强绝缘 3000VAC 隔离电压, 外壳允许工作温度 -40°C to $+105^{\circ}\text{C}$, 具有输入欠压保护, 输出过压、过流、短路保护, 过温保护功能, 广泛应用于工控、电力、仪器仪表、通信等领域。



产品特点

- 宽输入电压范围: 180-435VDC
- 效率高达 89.5%
- 加强绝缘, 隔离电压 3000VAC
- 输入欠压保护, 输出过压、过流、短路保护, 过温保护
- 外壳工作温度范围 T_c : -40°C to $+105^{\circ}\text{C}$
- 国际标准 1/4 砖
- 设计满足 EN62368 标准

应用领域

- 工控
- 电力
- 仪器仪表
- 通信

选型表

认证	型号	Ctrl 逻辑 ^①	输入电压(VDC)		输出		满载效率(%) ^③ Min./Typ.	最大容性负载 (μF)	最小容性负载 (μF)
			标称值 (范围值)	最大值 ^②	电压(VDC)	电流(mA) Max./Min.			
-	VQB150-F3D05N	N	270 (180-435)	435	5	30000/0	87.5/89.5	10000	2000
	VQB150-F3D12N	N			12	12500/0	87.5/89.5	5000	1000
	VQB150-F3D24N	N			24	6250/0	87.5/89.5	2000	470
	VQB150-F3D28N	N			28	5360/0	87/89	1500	470
	VQB150-F3D48N	N			48	3130/0	87.5/89.5	800	470

注:
 ① “P” 表示正逻辑, “N” 表示负逻辑;
 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 上述效率值是在输入标称电压和输出额定负载时测得。

VQB150-F3DxxN 系列

150W, DC/DC 模块电源

产品特性

产品特性	项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
输入特性	输入电流 (满载/空载)	标称输入电压	5V/12V 输出	--	621/30	635/50	mA
			24V 输出	--	621/7	635/15	
			28V 输出	--	625/7	639/15	
			48V 输出	--	621/7	635/15	
	反射纹波电流 ^①	标称输入电压, 满载		--	100	--	VDC
	启动电压			--	--	180	
	输入欠压保护			155	165	--	
	启动时间	标称输入和恒阻负载		--	100	300	ms
	输入滤波器类型	C 型					
	热插拔	不支持					
遥控脚 (Ctrl) ^②	模块开启		Ctrl 接-Vin 或低电平(0-1.2VDC)				
	模块关断		Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)				
	关断时输入电流		--	5	10	mA	
输出特性	输出电压精度	0% -100%负载		--	±1	±3	%
	线性调节率	满载, 输入电压从低电压到高电压		--	±0.1	±0.5	
	负载调节率	0% -100%负载		--	±0.5	±1	
	瞬态响应偏差	25%负载阶跃变化, 输入电压范围	5V/12V 输出	--	±6	±10	%
			24V/28V 输出	--	±5	±8	
			48V 输出	--	±3	±5	
	瞬态恢复时间	标称输入, 25%负载阶跃变化		--	300	500	μs
	温度漂移系数	满载		--	--	±0.03	%/°C
	纹波&噪声 ^③	20MHz 带宽, 5%-100%负载 ^③	5V 输出	--	150	200	mVp-p
			12V/24V 输出	--	180	250	
			28V 输出	--	200	300	
			48V 输出	--	250	350	
	过温保护	外壳温度 ^④		--	110	--	°C
	输出电压可调节 (Trim)			80	--	110	%Vo
输出电压远端补偿 (Sense)			--	--	105		
输出过压保护	输入电压范围		110	120	130		
输出过流保护			110	135	180	%Io	
短路保护	打嗝式, 可持续, 自恢复						
通用特性	隔离电压	测试时间 1 分钟, 漏电流 < 10mA	输入-输出	3000	--	--	VAC
			输入-外壳	1500	--	--	
			输出-外壳	1500	--	--	
	绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC		100	--	--	MΩ
	隔离电容	输入-输出, 100kHz/0.1V		--	600	1000	pF
	外壳工作温度	见图 1		-40	--	+105	°C
	存储温度			-55	--	+125	
	存储湿度	无凝结		5	--	95	%RH
	引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒		--	--	+300	°C
	振动	10-150Hz, 5G, 0.75mm. along X, Y and Z					
开关频率 ^⑤	PWM 模式		--	250	--	kHz	
平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25°C		500	--	--	k hours	
物理特性	外壳材料	铝合金&黑色阻燃耐热塑料 (UL94 V-0)					

VQB150-F3DxxN 系列

150W, DC/DC 模块电源

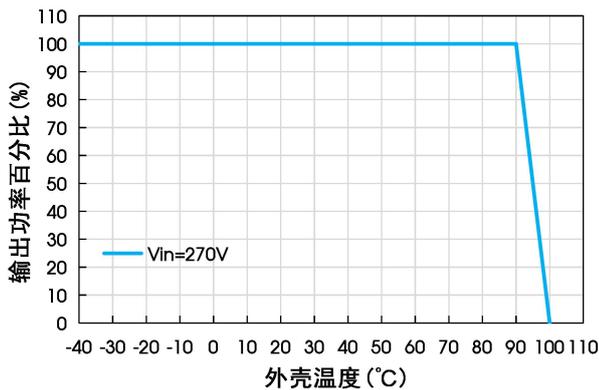
	封装尺寸	57.90 x 36.80 x 12.70 mm
	重量	83.0g (Typ.)
	冷却方式	自然空冷或强制风冷
注:		
①反射纹波电流测试电路见“设计参考”图 7;		
②Ctrl 控制引脚的电压是相对于输入引脚-Vin。		
③0%-5%负载纹波&噪声 < 5%Vo; 纹波和噪声的测试方法采用靠测试法;		
④外壳温度测试点见“设计参考”图 8。		
⑤本系列产品采用降频技术, 开关频率值为满载时测试值, 当负载降低到 50%以下时, 开关频率随负载的减小而降低。		

EMC 特性

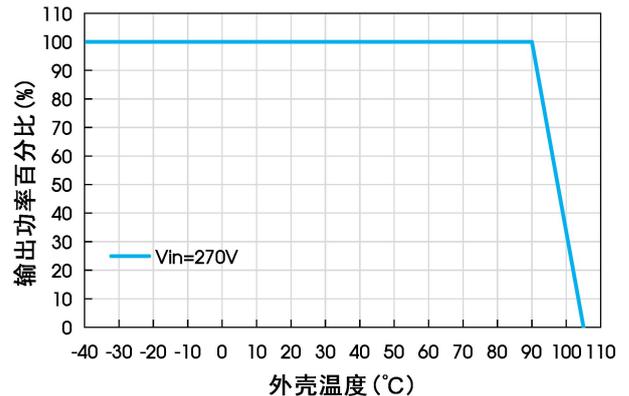
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS A (推荐电路见图 6)	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS A (推荐电路见图 6)	
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Air ±8kV/Contact ±6kV (推荐电路见图 4)	perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	20V/m (推荐电路见图 6)	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	100kHz ±2kV (推荐电路见图 6)	perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line ±2kV (推荐电路见图 6)	perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10 Vr.m.s (推荐电路见图 6)	perf. Criteria A

产品特性曲线

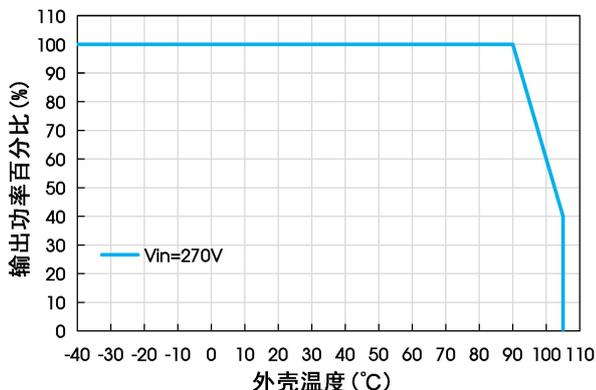
VQB150-F3D05N 温度降额曲线图



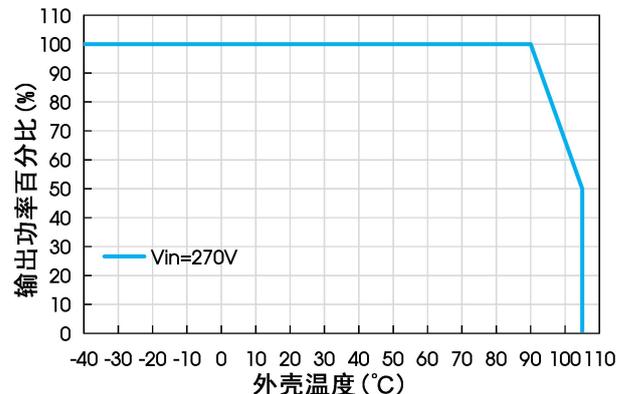
VQB150-F3D12N 温度降额曲线图



VQB150-F3D24/28N 温度降额曲线图



VQB150-F3D48N 温度降额曲线图



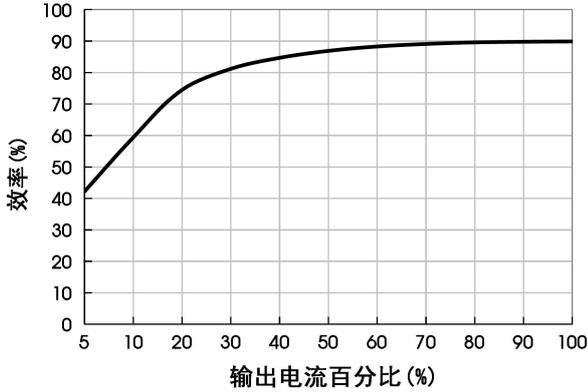
VQB150-F3DxxN 系列

150W, DC/DC 模块电源

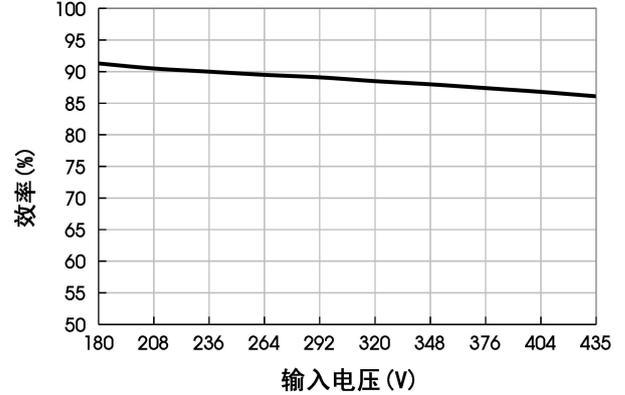
VQB150-F3D05N

VQB150-F3D05N

效率Vs输出负载 (Vin=270V)



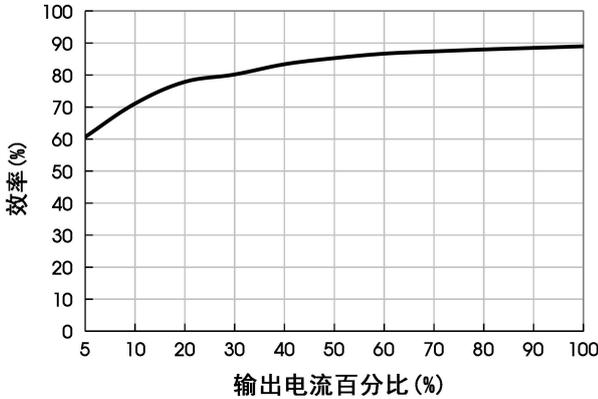
效率Vs输入电压 (满载)



VQB150-F3D48N

VQB150-F3D48N

效率Vs输出负载 (Vin=270V)



效率Vs输入电压 (满载)

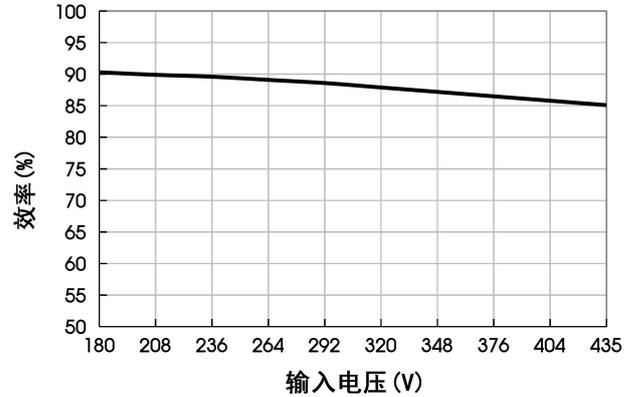


图 1

Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时:

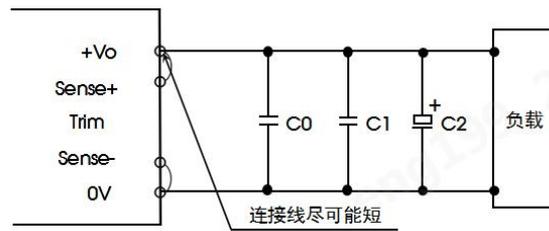


图 2

注:

- 当不使用远端补偿时, 确保+Vo 与 Sense+, 0V 与 Sense-短接;
- +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后, 可能造成模块的不稳定。

2. 当使用远端补偿时:

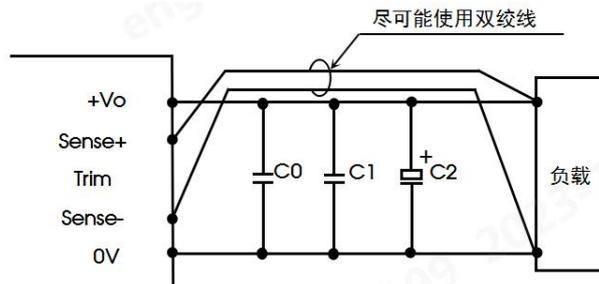


图 3

- 注:
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

若客户未使用我司 EMC 推荐电路时, 输入端请务必并联一个至少 100uF 的电解电容, 用于抑制输入端可能产生的浪涌电压, 输出端请务必并联一个大于最小容性负载的电容, 用于稳定产品输出工作状态。

所有该系列的 DC/DC 转换器的常规性能在出厂前, 都是按照下图 4 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。

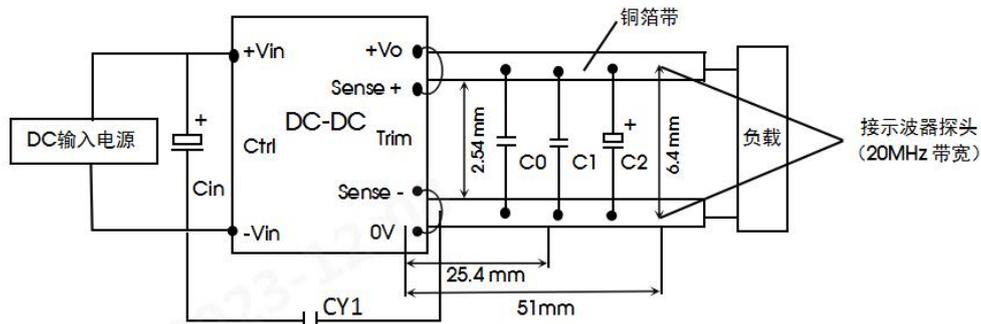


图 4

型号	C_{in} 选型	C_0 选型	C_1 选型	C_2 选型	$CY1$
5V	100uF/500V	22uF/25V	22uF/25V	2000uF/10V 固态电容	1nF/400VAC 安规 Y1 电容
12V				1000uF/35V 固态电容	
24V		4.7uF/100V	4.7uF/100V	470uF/50V 电解电容	
28V				470uF/50V 电解电容	
48V				470uF/100V 电解电容	

2. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

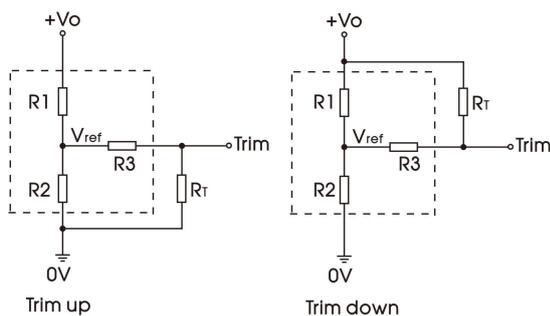


图 5

Trim 的使用电路 (虚线框为产品内部)

Trim 电阻的计算公式:

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

Note:

α 为自定义参数, 无实际含义, 精确到小数点后两位;
 $R_T(k\Omega)$ 为 Trim 电阻
 V_o' 为实际输出电压;
 $V_{ref}(VDC)$ 为基准电压。

$V_{out}(VDC)$	$R_1(k\Omega)$	$R_2(k\Omega)$	$R_3(k\Omega)$	$V_{ref}(V)$
5	8.7	2.87	11.5	1.25
12	10.91			2.5
24	24.77			2.5
28	29.41			2.5
48	52.28			2.5

3. EMC 解决方案—推荐电路

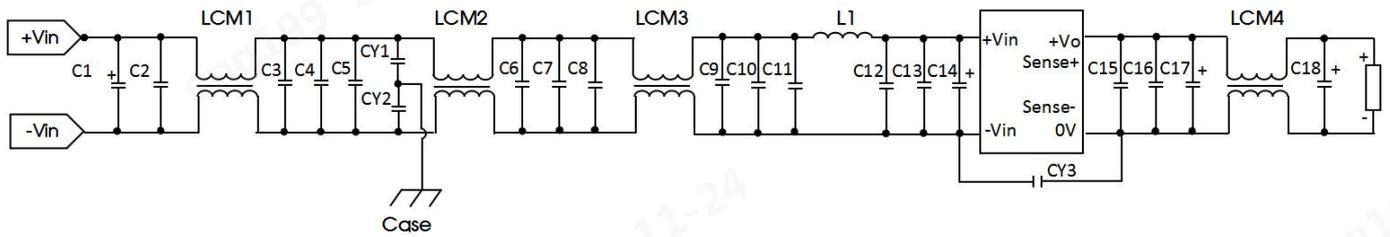


图 6

元器件	参数说明	
	5V/12V 输出	24V/28V/48V 输出
C1	100uF/500V 电解电容	
C14	47uF/500V 电解电容	
C2、C3、C6、C9	2.2uF/450V 薄膜电容	
C4、C5、C7、C8、C10、C11、C12、C13	0.1uF/630V 陶瓷电容	
C15、C16	1uF/100V 陶瓷电容	
C17、C18	330uF/63V 电解电容	
LCM1	10mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-3-103B	
LCM2	1mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-5-102	
LCM3	7mH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-3-702B	
LCM4	4uH (镍锌), 推荐使用我司共模电感 FL2D-40-040	
L1	2.2uH/3A	
CY1、CY2	4.7nF/400VAC 安规 Y1 电容	
CY3	1nF/400VAC 安规 Y1 电容	NC

4. 反射纹波电流测试电路

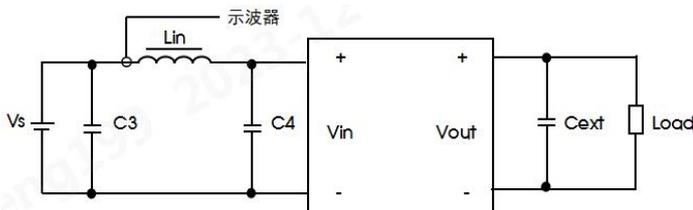


图 7

元器件	参数说明
C3	100uF/500V
Lin	22uH/4.7A
C4	100uF/500V
Cext	参照应用电路 C0/C1/C2

5. 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；或通过测试图 8 中 A 点的温度判定产品稳定工作区间，A 点温度低于 105°C 时，为产品稳定工作区间。

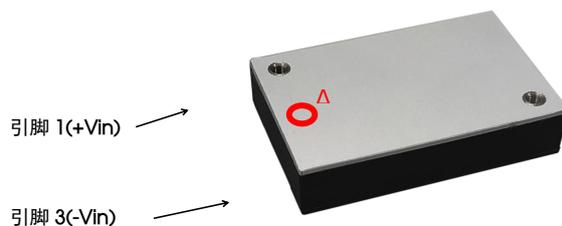
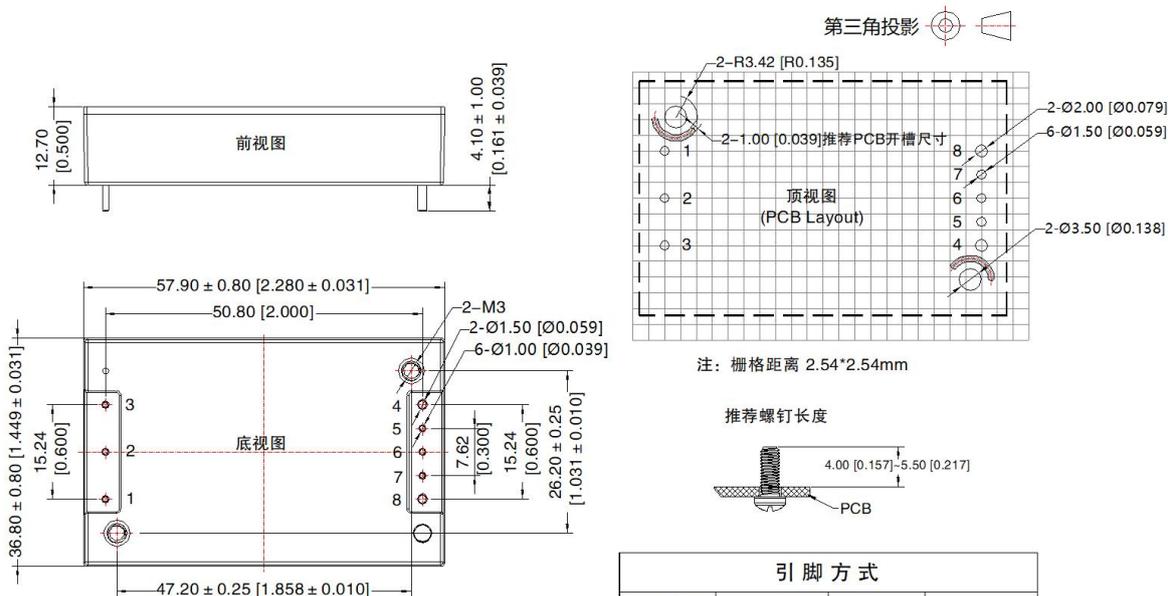


图 8

6. 产品不支持输出并联升功率

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 [0.039]
 4, 8引脚直径为：1.50 [0.059]
 端子直径公差：± 0.10 [± 0.004]
 未标注公差：± 0.50 [± 0.020]
 安装孔拧紧力矩：Max 0.4 N·m

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. 包装包编号：58010124V；
 2. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
 3. 除特殊说明外，本手册所有指标都在 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $<75\%\text{RH}$ ，标称输入电压和输出额定负载时测得；
 4. 本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
 5. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
 6. 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。