

## ULMD20-B1Dxx(H)系列

20W, DC-DC 模块电源

## 产品描述

ULMD20-B1Dxx(H)系列产品输出功率为 20W, 4: 1 超宽输入电压范围, 效率高达 86%, 满足 2250VDC 加强绝缘等级隔离电压, 允许工作温度-40°C to +85°C, 具有输入欠压保护, 输出短路、过流、过压保护, 满足加强绝缘等级。



RoHS

CE Report  
EN62368-1UKCA Report  
BS EN62368-1

## 产品特点

- 超宽输入电压范围 (4:1)
- 加强绝缘, 隔离电压 2250VDC
- 工作温度范围: -40°C to +85°C
- 输入欠压保护, 输出短路、过流、过压保护
- 低纹波噪声
- 裸机辐射满足 CLSPR32/EN55032 CLASS A
- A2 (接线式) 和 A4 (35mm 导轨式) 产品型号具有输入防反接功能
- 国际标准引脚方式

## 应用领域

- 72V、96V、110V 的铁路车载电子设备

## 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(mA) Max./Min.		
EN/BS EN	ULMD20-B1D03	110 (40-160)	170	3.3	5000/0	80/82	10000
	ULMD20-B1D05			5	4000/0	82/84	10000
	ULMD20-B1D12			12	1667/0	83/85	1600
	ULMD20-B1D15			15	1333/0	84/86	1000
	ULMD20-B1D24			24	833/0	84/86	470

注:

①产品型号后缀加“H”为带散热片封装, 后缀加“A2”为接线式封装拓展, 后缀加“A4”为导轨式封装拓展, 如应用于对散热有更高要求的场合, 可选用我司带散热片模块;  
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; A2(接线式)和 A4(导轨式)产品型号因有输入反接保护, 效率最小值大于 Min.-2 为合格。

## 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)	20W 系列, 标称输入电压	3.3V 输出	--	183/10	188/20	mA				
			5V 输出	--	217/10	222/20					
			其他	--	214/3	219/8					
	反射纹波电流	标称输入电压		--	25	--	VDC				
	冲击电压(1sec. max.)			-0.7	--	180					
	启动电压	满载		--	--	40					
	输入欠压保护			28	33	--					
	启动时间	标称输入电压和恒阻负载		--	10	--	ms				
	输入滤波器			Pi 型							
	热插拔			不支持							
输出特性	遥控脚 (Ctrl) <sup>①</sup>	模块开启	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)								
		模块关断	Ctrl 接 GND 或低电平(0-1.2VDC)								
		关断时输入电流	--	2	7	--	mA				
	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	--	±0.2	±0.5	--					
	负载调节率	0% -100%的负载	--	±0.5	±1	--					
	瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化, 标称输入电压	--	300	500	--	μs				
	瞬态响应偏差	25%负载阶跃变化, 标称输入电压	3.3V/5V 输出	--	±3	±8	%				
			其他输出	--	±3	±5					
	温度漂移系数	满载	--	±0.02	±0.03	--	%/°C				
通用特性	纹波&噪声 <sup>②</sup>	20MHz 带宽, 5% -100%负载	--	50	100	--	mVp-p				
	输出电压调节 Trim		90	--	110	--	%Vo				
	过压保护		110	--	160	--					
	过流保护	输入电压范围	120	--	210	--	%Io				
	短路保护		可持续, 自恢复								
	隔离电压	输入-输出, 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	2250	--	--	--	VDC				
		输入和输出分别对外壳, 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	1600	--	--	--					
	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	--	2200	--	--	pF				
	工作温度	见图 1	-40	--	+85	--	℃				
	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	--	℃				
	开关频率 <sup>③</sup>	PWM 模式	--	300	--	--	kHz				
物理特性	冲击和振动测试		IEC61373 车体 1B 类								
	平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25℃	1000	--	--	--	k hours				
	外壳材料	铝合金									
	大小尺寸	不带散热片	卧式封装	50.80 x 25.40 x 11.80mm							
			A2 接线式封装	76.00 x 31.50 x 21.20 mm							
			A4 导轨式封装	76.00 x 31.50 x 25.80 mm							
		带散热片	卧式封装	51.40 x 26.20 x 16.50mm							
			A2 接线式封装	76.00 x 31.50 x 25.30 mm							
	重量	不带散热片	卧式封装/ A2 接线式封装/ A4 导轨式封装	26.0g/48.0g/68.0g(Typ.)							

## ULMD20-B1Dxx(H)系列

20W, DC-DC 模块电源

	带散热片	卧式封装/ A2 接线式封装/ A4 导轨式封装	34.0g/56.0g/76.0g(Typ.)
冷却方式	自然空冷		
注：			
① Ctrl 控制引脚的电压是相对于输入引脚 GND。			
② 0%-5% 的负载纹波 & 噪声小于等于 5% Vo, 纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法。			
③ 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(EN62368)

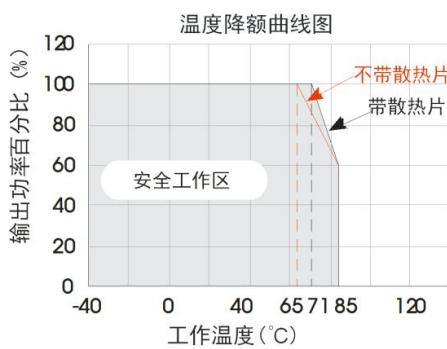
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 3) / CLASS B (推荐电路见图 5-②)		
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (裸机) / CLASS B (推荐电路见图 5-②)		
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact $\pm 6\text{kV}$ / Air $\pm 8\text{kV}$	perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	$\pm 4\text{kV}$ (推荐电路见图 4 或图 5-①)	perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line $\pm 2\text{kV}$ ( $2\Omega$ , $18\mu\text{F}$ 见推荐电路图 4) line to ground $\pm 4\text{kV}$ ( $12\Omega$ , $9\mu\text{F}$ 见推荐电路图 4)	perf. Criteria B
		EN50121-3-2	line to line $\pm 1\text{kV}$ ( $42\Omega$ , $0.5\mu\text{F}$ 见推荐电路图 5-①) line to ground $\pm 2\text{kV}$ ( $42\Omega$ , $0.5\mu\text{F}$ 见推荐电路图 5-①)	perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10 Vr.m.s	perf. Criteria A

## EMC 特性(EN50155)

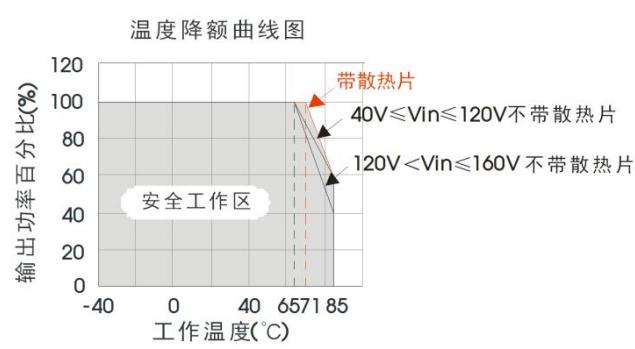
EMI	传导骚扰	EN50121-3-2 150kHz-500kHz 99dBuV EN55016-2-1 500kHz-30MHz 93dBuV		
	辐射骚扰	EN50121-3-2 30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m EN55016-2-1 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m		
EMS	静电放电	EN50121-3-2 Contact $\pm 6\text{kV}$ / Air $\pm 8\text{kV}$		perf. Criteria B
	辐射抗扰度	EN50121-3-2 20V/m		perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	EN50121-3-2 $\pm 2\text{kV}$ 5/50ns 5kHz		perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	EN50121-3-2 line to line $\pm 1\text{kV}$ ( $42\Omega$ , $0.5\mu\text{F}$ ) line to ground $\pm 2\text{kV}$ ( $42\Omega$ , $0.5\mu\text{F}$ )		perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	EN50121-3-2 0.15MHz-80MHz 10 Vr.m.s		perf. Criteria A

备注：以上测试均是在输入端 100uF/200V 电容或 FP1DX3 滤波器条件下测得 (推荐电路见图 3 或 图 4), 两种条件均可满足。

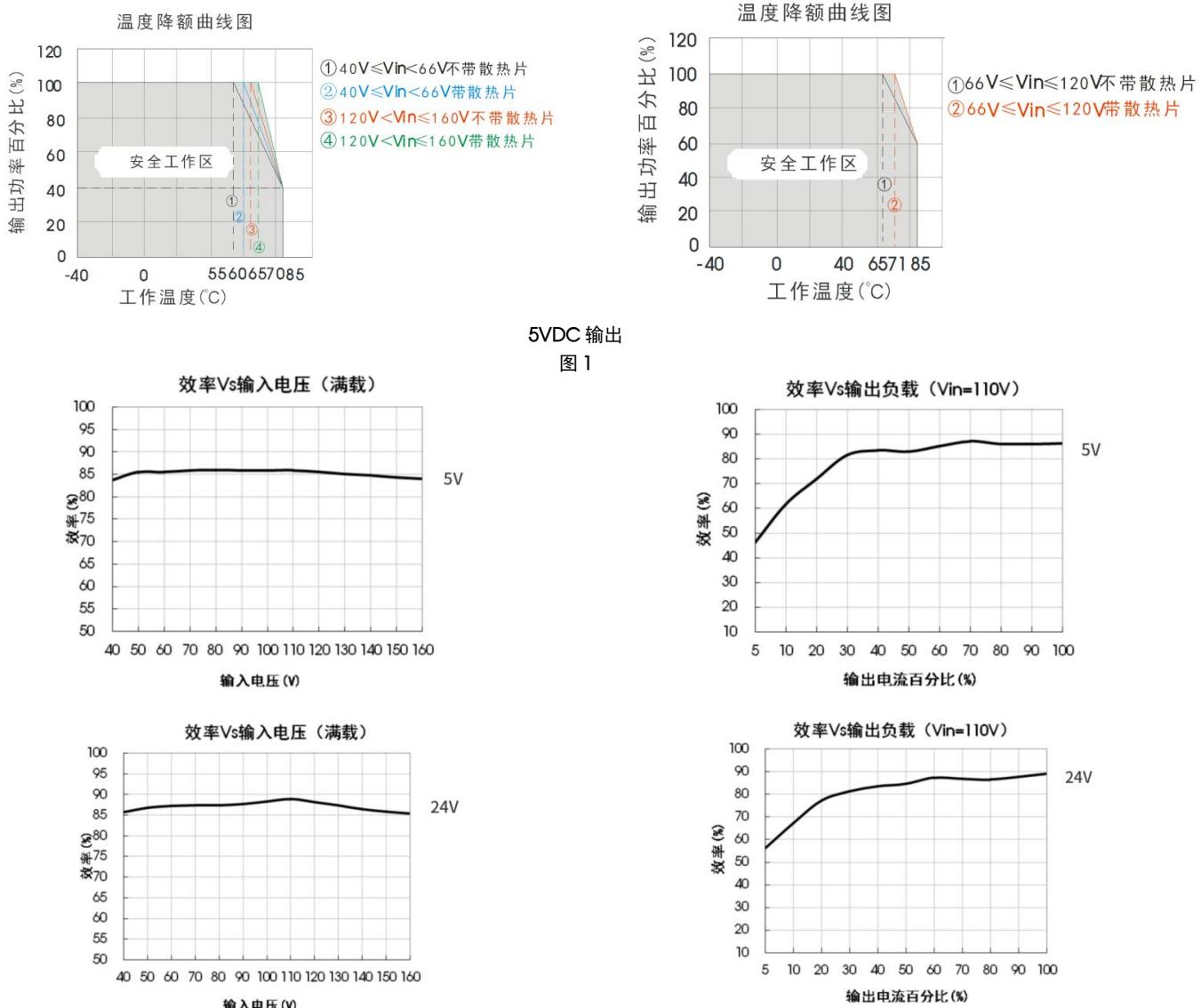
## 产品特性曲线



除 3.3VDC、5VDC 外, 其他型号工作温度曲线



3.3VDC 输出 工作温度曲线



## 设计参考

### 1. 应用电路

①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。  
 ②若要求进一步减小输入输出纹波，可将输入输出外接电容Cin、Cout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

Vout(VDC)	Fuse	Cin	Cout
3.3/5			470μF/16V
12/15	2A, 慢熔断	10μF - 47μF/250V	220μF/25V
24			100μF/50V

## 2. EMC 解决方案—推荐电路

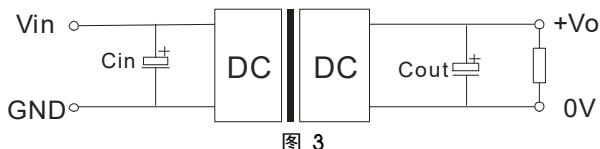


图 3

注: 图 3 中 Cin 请使用 250V 耐压的电容。

图3参数说明:

Cin	27uF-100uF/250V
Cout	参照图2 中Cout 参数

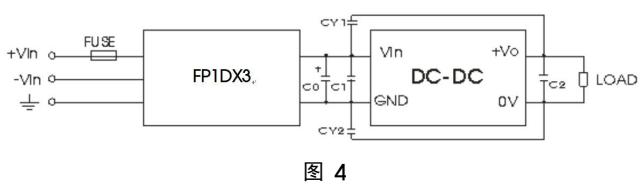


图 4

图4参数说明:

FUSE	依照客户实际输入电流选择
FP1DX3	EMC辅助器, Vin: 40V-160V; P: 30W
C0	100uF/200V
C1	参照图2 中Cin 参数
C2	参照图2 中Cout 参数
CY1、CY2	1000pF/400VAC

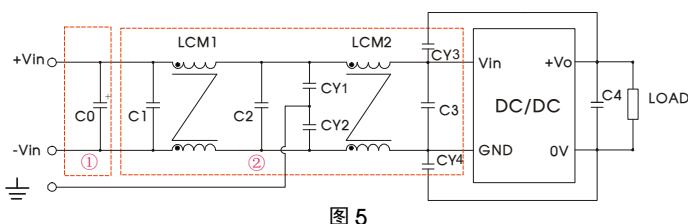
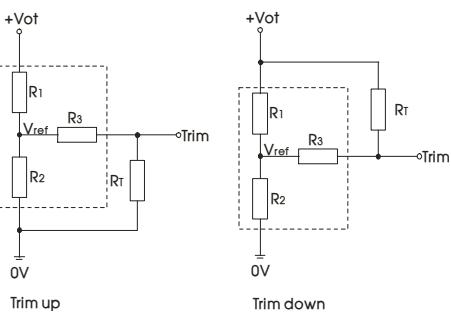


图 5

图5参数说明:

型号	20W系列
C0	100uF/200V
C1、C2	0.22uF/250V
C3	参照图2 中Cin 参数
LCM1	2.2mH
LCM2	0.53mH(材质: TN150P-RH12.7*12.7*7.9)
CY1、CY2、CY3、CY4	1000pF/400VAC
C4	参照图2 中Cout 参数

## 3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 的使用电路(虚线框为产品内部)

Trim 电阻的计算公式:

$$\text{up: } R_t = \frac{\alpha R_2}{R_2 - \alpha} - R_3 \quad \alpha = \frac{V_{ref}}{V_{o'} - V_{ref}} \cdot R_1$$

$$\text{down: } R_t = \frac{\alpha R_1}{R_1 - \alpha} - R_3 \quad \alpha = \frac{V_{o'} - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2$$

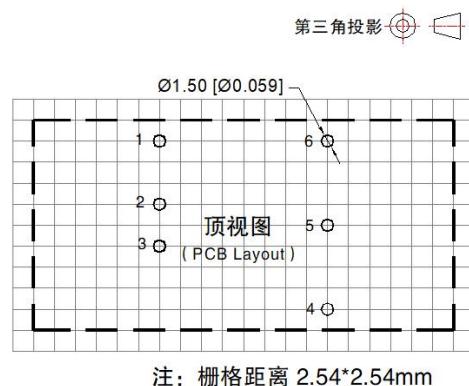
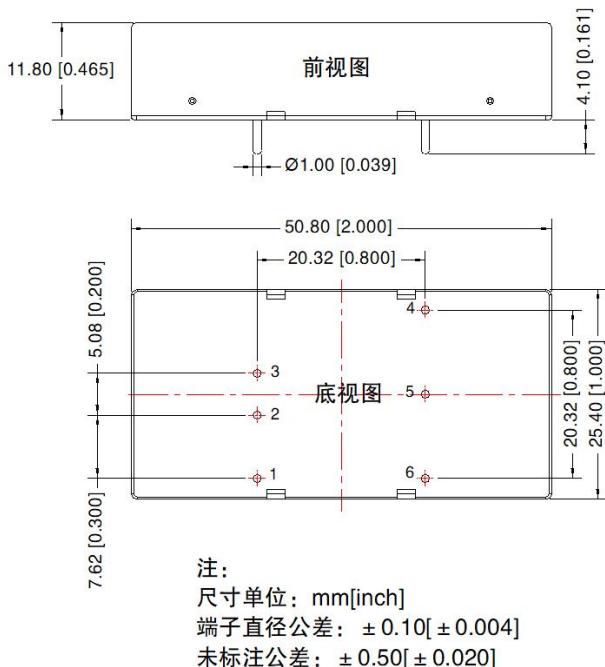
注: Trim 不用时悬空; R<sub>t</sub>为 Trim 电阻,  $\alpha$  为自定义参数, 无实际含义。

Trim 的使用电路(虚线框为产品内部)

Vout(V)	R1(kΩ)	R2(kΩ)	R3(kΩ)	Vref(V)
3.3	4.772	2.87	10	1.25
5	2.883	2.87	10	2.5
12	11.000	2.87	15	2.5
15	14.384	2.87	15	2.5
24	24.872	2.87	17.8	2.5

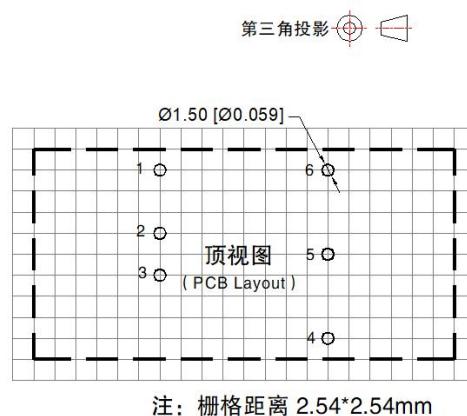
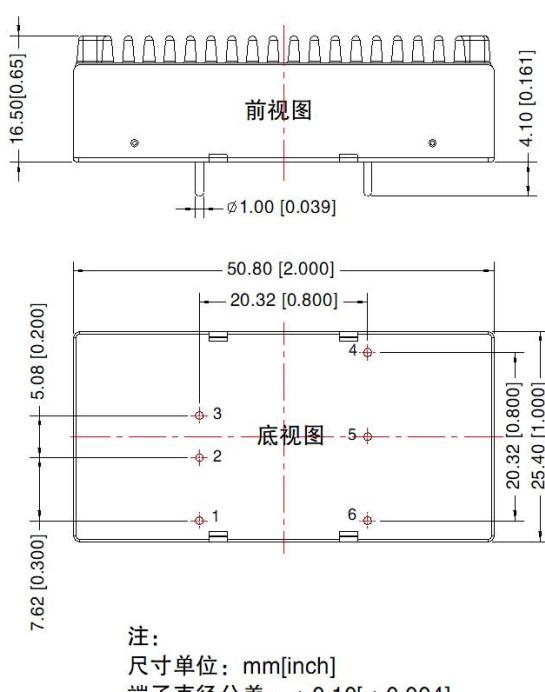
## 4. 产品不支持输出并联升功率使用

## 卧式封装外观尺寸、建议印刷版图（不带散热片）



引脚方式	
引脚	功能
1	Ctrl
2	GND
3	Vin
4	+Vo
5	Trim
6	0V

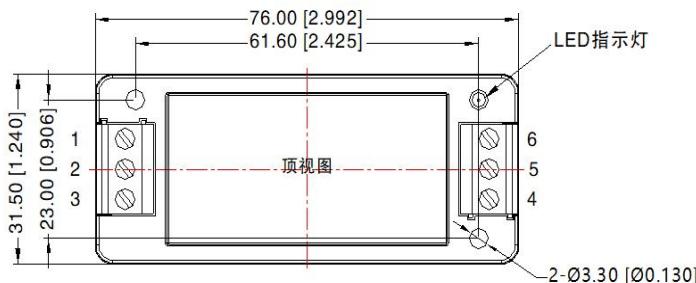
## 卧式封装外观尺寸（带散热片）



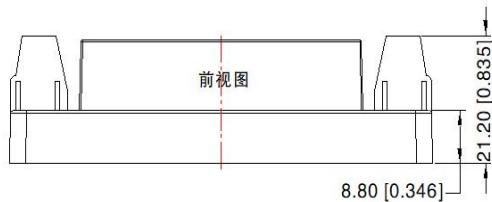
引脚方式	
引脚	功能
1	Ctrl
2	GND
3	Vin
4	+Vo
5	Trim
6	0V

## A2 (不带散热片) 外观尺寸

第三角投影



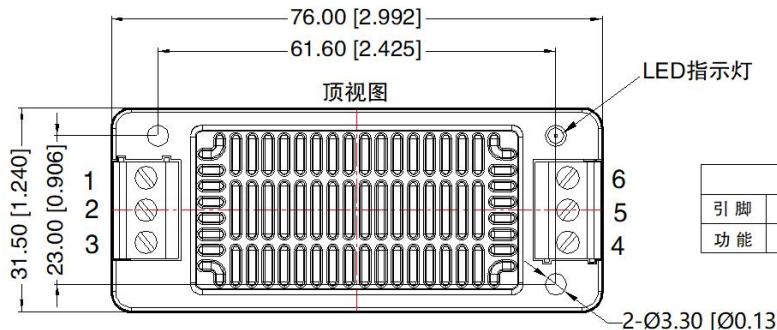
引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	Trim	0V



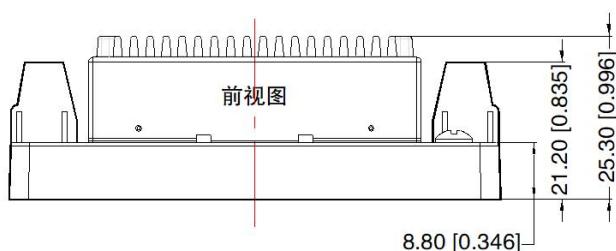
注：  
 尺寸单位: mm[inch]  
 接线线径: 24-12 AWG  
 紧固力矩: Max 0.4 N·m  
 未标注公差: ± 1.00 [± 0.039]

## A2 (带散热片) 外观尺寸

第三角投影



引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	Trim	0V



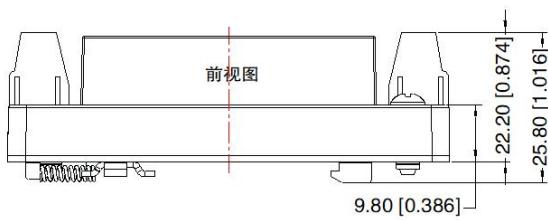
注：  
 尺寸单位: mm[inch]  
 接线线径: 24-12 AWG  
 紧固力矩: Max 0.4 N·m  
 未标注公差: ± 1.00 [± 0.039]

## A4 (不带散热片) 外观尺寸

第三角投影



引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	Trim	0V

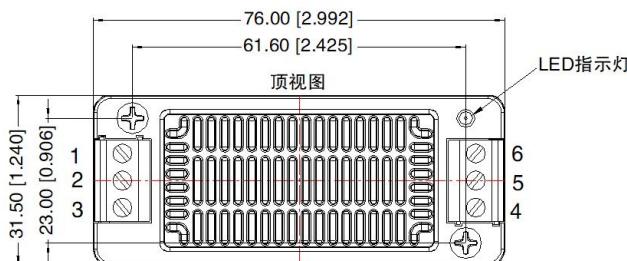


注:

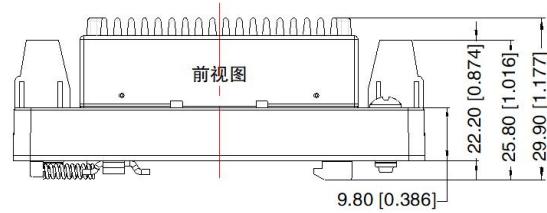
尺寸单位: mm[inch]  
 导轨类型: TS35  
 接线线径: 24-12 AWG  
 紧固力矩: Max 0.4 N·m  
 未标注公差: ± 1.00[± 0.039]

## A4 (带散热片) 外观尺寸

第三角投影



引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	Trim	0V



注:

尺寸单位: mm[inch]  
 导轨类型: TS35  
 接线线径: 24-12 AWG  
 紧固力矩: Max 0.4 N·m  
 未标注公差: ± 1.00[± 0.039]

注:

1. 包装包编号: 58200142V, 58200103V;
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%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. 我司可提供产品定制, 具体需求可直接联系我司技术人员;
6. 产品涉及法律法规: 见“产品特点”、“EMC 特性”;
7. 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。