

## UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

### 150W, DC-DC 模块电源

#### 产品描述

UHB150-F1Dxx(H)(A5) 系列是为铁路电源领域设计的一款高性能的产品,输出功率可达 150W,无最小负载要求,拥有 43-160VDC 宽电压输入,具有输入欠压保护、输出过压保护、短路保护、过温保护、远程遥控及补偿、输出电压调节等功能。通过 EN50155 铁路标准,广泛运用于铁路系统及关联设备中。



#### 产品特点

- 宽输入电压范围: 43-160VDC
- 效率高达 90%
- 低空载功耗
- 加强绝缘,输入-输出 3000VAC,输入-外壳 2100VAC
- 工作温度范围: -40°C to +105°C
- 输入欠压保护,输出短路、过流、过压、过温保护
- 国际标准 1/2 砖
- 通过 EN50155 认证标准

#### 应用领域

- 铁路

#### 选型表

认证	产品型号 <sup>①</sup>	输入电压(VDC)			输出		满载效率(%) Min/Typ.	最大容性负载 (μF)
		标称值	范围值	最大值 <sup>②</sup>	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max./Min.		
EN/BS EN	UHB150-F1D05(H)(A5)	110	43-66	170	5	19200/0	86/88	26400
			66-160			24000/0		33000
	UHB150-F1D12(H)(A5)		43-66		12	10000/0	87/89	10000
			66-160			12500/0		12500
	UHB150-F1D15(H)(A5)		43-66		15	8000/0	87/89	5400
			66-160			10000/0		6800
	UHB150-F1D24(H)(A5)		43-66		24	4375/0	87/89	3080
			66-160			6250/0		4400
	UHB150-F1D48(H)(A5)		43-66		48	2496/0	86/88	800
			66-160			3120/0		1000

注: ①产品型号后缀加“H”为带散热片封装,“A5”为接线式封装,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;

③A5(接线式)产品型号因具有输入防反接保护功能,输入电压范围最小值和启动电压比卧式封装型号高 1VDC;

④A5(接线式)产品型号因具有输入防反接保护功能,效率比卧式封装低 2 个百分点。

UHB150-F1Dxx(H)(A5)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	5VDC 输出	--	1240/25	1586/45	mA
			12VDC、15VDC 输出	--	1533/25	1568/45	
			24VDC 输出	--	1516/25	1550/45	
			48VDC 输出	--	1548/25	1584/45	
	反射纹波电流	标称输入电压		--	100	--	VDC
	输入冲击电压			-0.7	--	180	
	启动电压			--	--	43	
	输入欠压保护			--	40	--	VDC
	输入滤波器类型	Pi 型					
	热插拔	不支持					
	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-Vin 或低电平(0-1.2VDC)					
关断时输入电流		--	2	8	mA		
输出特性	输出电压精度	标称输入电压，从 0%-100%的负载		--	±1	±3	%
	线性调节率	满载，输入电压从低电压到高电压		--	±0.1	±0.3	
	负载调节率	标称输入电压，从 0%-100%的负载		--	±0.3	±0.5	%
	瞬态恢复时间	标称输入电压，25%负载阶跃变化		--	200	500	μs
	瞬态响应偏差		5VDC 输出	--	--	±10	%
			其他输出	--	±3	±5	
	温度漂移系数	满载		--	--	±0.03	%/°C
	纹波&噪声 <sup>②</sup>	20MHz 带宽， 10%Io-100%Io 负载	48VDC 输出	--	200	300	mVp-p
			其他输出	--	100	200	
	输出电压可调节（Trim）			90	--	110	%
	输出电压远端补偿（Sense）			--	--	105	
	过温保护	产品表面最高温度		--	105	115	
	输出过压保护	输入电压范围	5VDC 输出	110	--	160	%Vo
			其他输出	110	--	140	
	输出过流保护	输入电压范围		110	140	190	%Io
	短路保护			打嗝式，可持续，自恢复			
通用特性	隔离电压	输入-输出	测试时间 1 分钟，漏电流	3000	--	--	VAC
		输入-外壳	小于 5mA	2100	--	--	
		输出-外壳	测试时间 1 分钟，漏电流 小于 1mA	1500	--	--	VDC
	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

# UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

## 150W, DC-DC 模块电源

通用特性	开关频率	PFM 工作模式		--	170	--	kHz
	平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25°C		500	--	--	k hours
	工作温度	见温度降额曲线		-40	--	+105	°C
	存储湿度	无凝结		5	--	95	%RH
	存储温度			-55	--	+125	°C
	引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm，10 秒		--	--	+300	
	热阻	UHB150-F1D05	100LFM	4.3	--	--	°C/W
		UHB150-F1D12					
		UHB150-F1D15	200LFM	2.8	--	--	
		UHB150-F1D24					
		UHB150-F1D48					
		UHB150-F1D05H	自然对流	3.5	--	--	
		100LFM					
		UHB150-F1D12H	自然对流	3.4	--	--	
	UHB150-F1D15H	100LFM	2.8	--	--		
	UHB150-F1D24H						
	UHB150-F1D48H						
	冲击和振动				IEC/EN 61373 车体 1 B 级		
物理特性	外壳材料	黑色阻燃耐热塑料（UL94 V-0）& 铝合金外壳					
	大小尺寸	UHB150-F1D_			61.00 × 58.00 × 13.80mm		
		UHB150-F1D_H			62.00 × 58.00 × 31.80mm		
		UHB150-F1D_A5			135.00 × 70.00 × 22.40mm		
		UHB150-F1D_HA5			135.00 × 70.00 × 40.40mm		
	重量	UHB150-F1D_			139.0g(Typ.)		
		UHB150-F1D_H			194.0g(Typ.)		
		UHB150-F1D_A5			219.0g(Typ.)		
		UHB150-F1D_HA5			274.0g(Typ.)		
冷却方式	自然空冷或强制风冷						

注:

① 遥控脚(Ctrl)控制引脚的电压是相对于输入引脚-Vin。

② 按 0%Io-100%Io 负载条件测试时, 48VDC 输出电压纹波&amp;噪声≤400mV, 其他输出电压纹波&amp;噪声≤300mV。纹波和噪声的测试方法参见图 1。

### EMC 特性

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 150KHz-30MHz Class B (推荐电路见图 3)					
	辐射骚扰*	CISPR32/EN55032 30MHz-1GHz Class B (推荐电路见图 3)					
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	GB/T17626.2	Contact ±6KV, Air ±8KV	perf.Criteria A		
	辐射骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-3	GB/T17626.3	20V/m	perf.Criteria A		
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	GB/T17626.6	10Vr.m.s	perf.Criteria A		
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	GB/T17626.4	±2KV(5KHz、100KHz) (推荐电路见图 3)	perf.Criteria A		
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	GB/T17626.5	line to line ±2KV(1.2μs/50μs 2Ω) (推荐电路见图 3)	perf.Criteria A		

注: \*此标准仅适用于 UHB150-F1D\_ 系列 (不带散热片)。

# UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

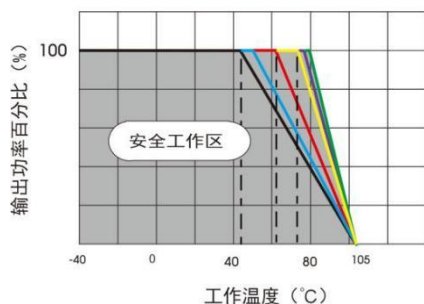
## 150W, DC-DC 模块电源

### EMC 特性 (EN50155)

EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	150kHz-500kHz	99dBuV (推荐电路见图 2)
		EN55016-2-1	500kHz-30MHz	93dBuV (推荐电路见图 2)
	辐射骚扰	EN50121-3-2	30MHz-230MHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 2)
		EN55016-2-1	230MHz-1GHz	47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 2)
EMS	静电放电	EN50121-3-2	Contact $\pm 6\text{KV}$ /Air $\pm 8\text{KV}$	perf. Criteria A
	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 (推荐电路见图 2)	perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	EN50121-3-2	line to line $\pm 1\text{KV}$ (42 $\Omega$ , 0.5 $\mu\text{F}$ ) (推荐电路见图 2)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	EN50121-3-2	0.15MHz-80MHz 10 Vr.m.s	perf. Criteria A

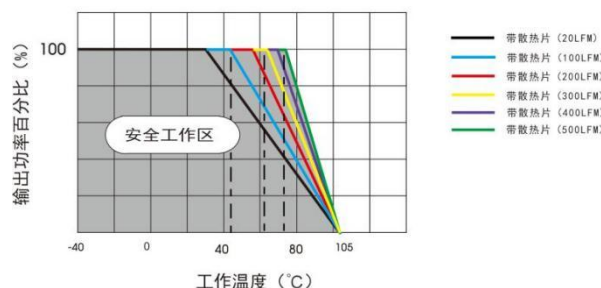
### 产品特性曲线

温度降额曲线图



UHB150-F1D05H 温度降额曲线(Vin=110V)

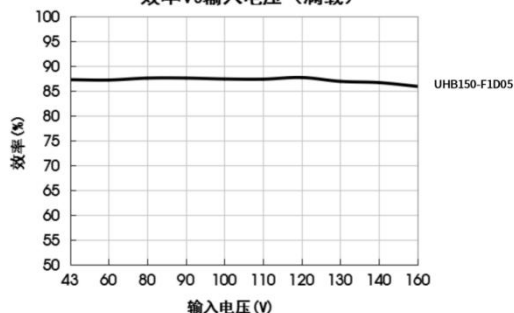
温度降额曲线图



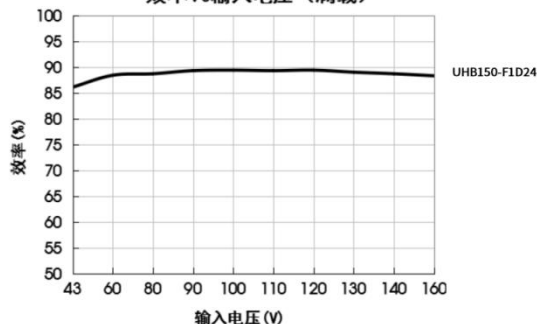
UHB150-F1D48H 温度降额曲线(Vin=110V)

备注：温度降额曲线和效率曲线为典型测试值。

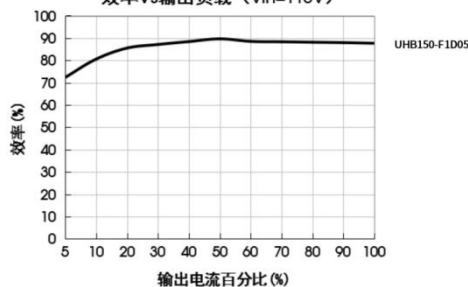
效率Vs输入电压 (满载)



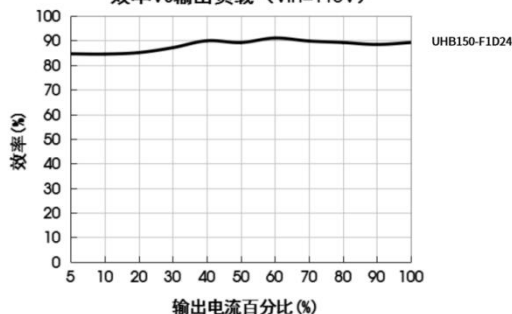
效率Vs输入电压 (满载)



效率Vs输出负载 (Vin=110V)



效率Vs输出负载 (Vin=110V)

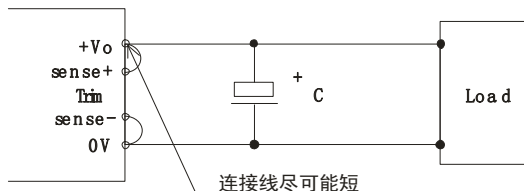


# UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

## 150W, DC-DC 模块电源

### Sense 的使用以及注意事项

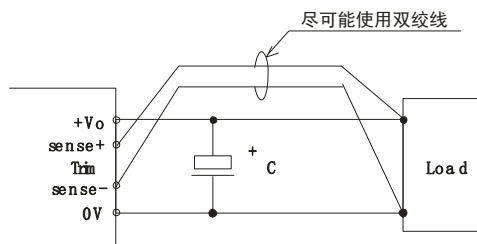
#### 1. 当不使用远端补偿时:



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后, 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. 纹波&噪声

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前, 都是按照下图 1 推荐的测试电路进行测试。

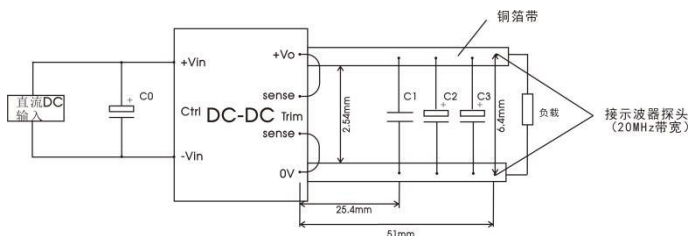


图 1

电容取值 输出电压	C0	C1	C2	C3
5VDC	100μF/ 200V	1μF/16V	10μF/16V	330μF/16V
12VDC		1μF/25V	10μF/25V	330μF/25V
15VDC		1μF/25V	10μF/25V	330μF/25V
24VDC		1μF/50V	10μF/50V	330μF/50V
48VDC		1μF/100V	10μF/100V	330μF/100V

注: A5 封装不需要增加 C0 电容。

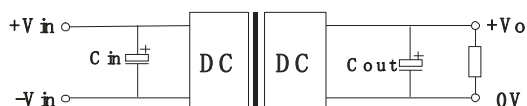
## UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

### 150W, DC-DC 模块电源

## 2. 应用电路

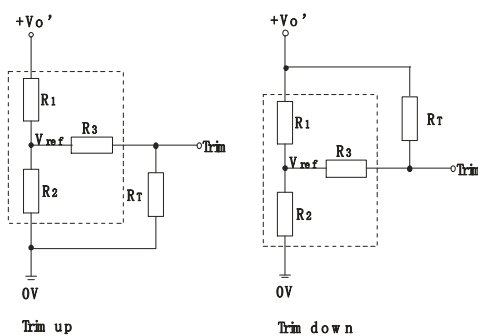
若客户未使用我司推荐电路时, 输入端请务必并联一个至少 100μF 的电解电容, 用于抑制输入端可能产生的浪涌电压。

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。



电容取值 输出电压	$C_{in}$	$C_{out}$
5VDC	100μF/200V	330μF/16V
12VDC		330μF/25V
15VDC		330μF/25V
24VDC		330μF/50V
48VDC		330μF/100V

## 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:

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

表 1

$V_o$	5(VDC)	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	48(VDC)
电阻					
$R_1(K\Omega)$	2.87	11	14.49	24.87	58.69
$R_2(K\Omega)$	2.87	2.87	2.87	2.87	3.21
$R_3(K\Omega)$	4	11	16	21	7.89
$V_{ref}(V)$	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

备注:  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $V_{ref}$  的取值参照表 1,  $R_T$  为 Trim 电阻,  $a$  为自定义参数, 无实际含义,  $V_o'$  为实际需要的上调或下调电压。

## UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

### 150W, DC-DC 模块电源

#### 4. EMC 推荐电路

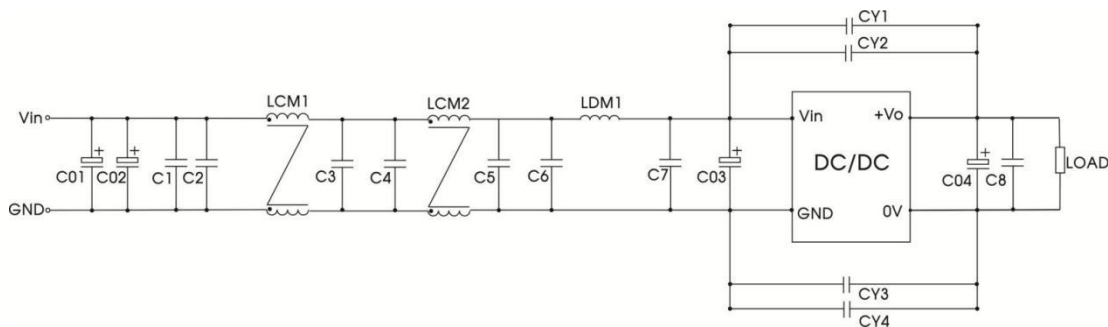


图 2

C01、C02、C03	220uF/200V
C04	220uF/63V
LDM1	1.5uH 屏蔽电感
C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8	2.2uF/250V
CY1、CY2、CY3、CY4	2200 pF /400VAC 安规 Y 电容
LCM1	4700*2uH,3A
LCM2	1000*2μH,3A

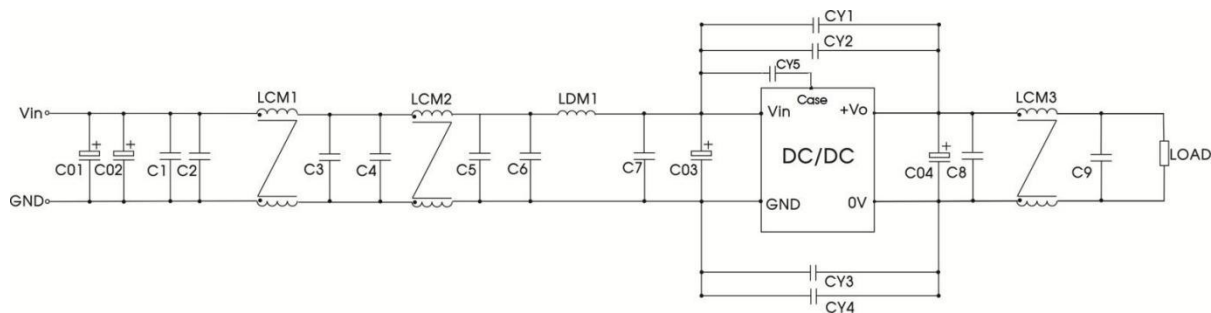


图 3

C01、C02、C03	220uF/200V
C04	220uF/63V
LDM1	1.5uH 屏蔽电感
C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8、C9	2.2uF/250V
CY1、CY2、CY3、CY4、CY5	2200 pF /400VAC 安规 Y 电容
LCM1	4700*2uH,3A
LCM2	1000*2μH,3A
LCM3	36*2μH (7A 以下产品选用)
	36*2μH (13A 以下产品选用)
	36*2μH (25A 以下产品选用)

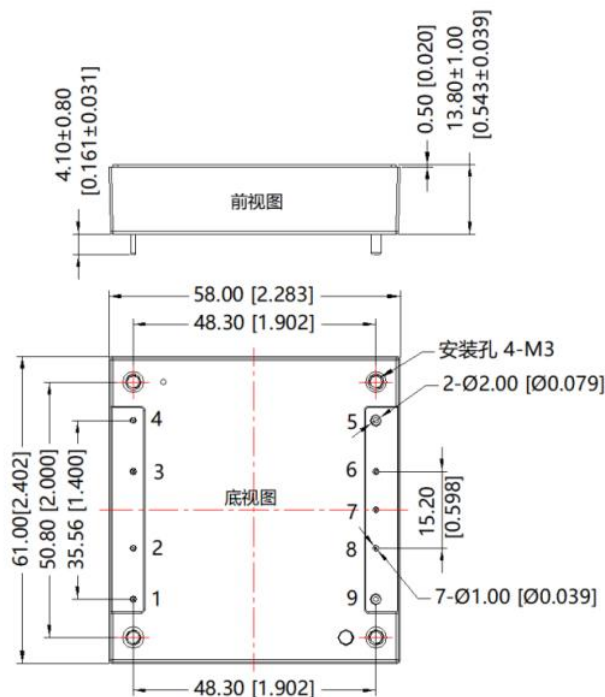
#### 5. 产品不支持输出并联升功率使用



## UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

150W, DC-DC 模块电源

## UHB150-F1D\_外观尺寸、建议印刷版图



注:

尺寸单位: mm[inch]

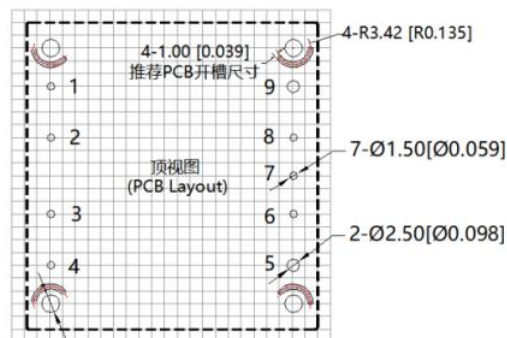
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8引脚直径为1.00[0.039]

5, 9引脚直径为2.00[0.079]

端子直径公差:  $\pm 0.10$  [ $\pm 0.004$ ]未标注之公差:  $\pm 0.50$  [ $\pm 0.020$ ]

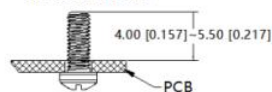
安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N.m

第三角投影



注: 栅格距离 2.54\*2.54mm

推荐螺钉长度



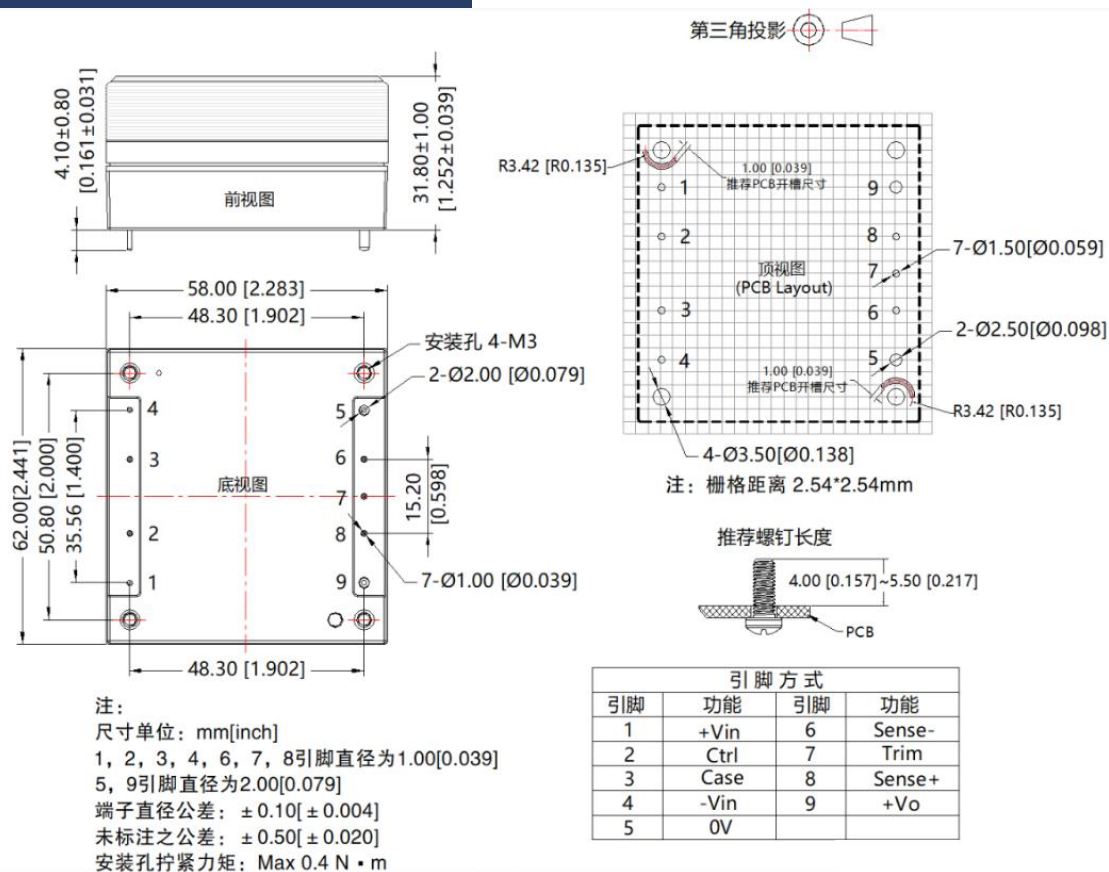
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	6	Sense-
2	Ctrl	7	Trim
3	Case	8	Sense+
4	-Vin	9	+Vo
5	0V		



# UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

150W, DC-DC 模块电源

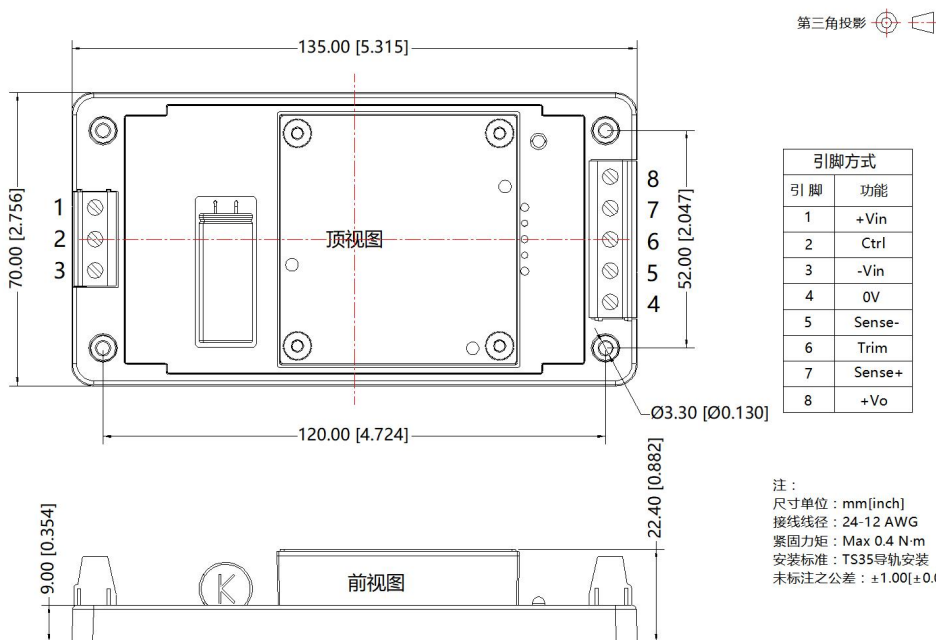
## UHB150-F1D\_H 外观尺寸、建议印刷版图



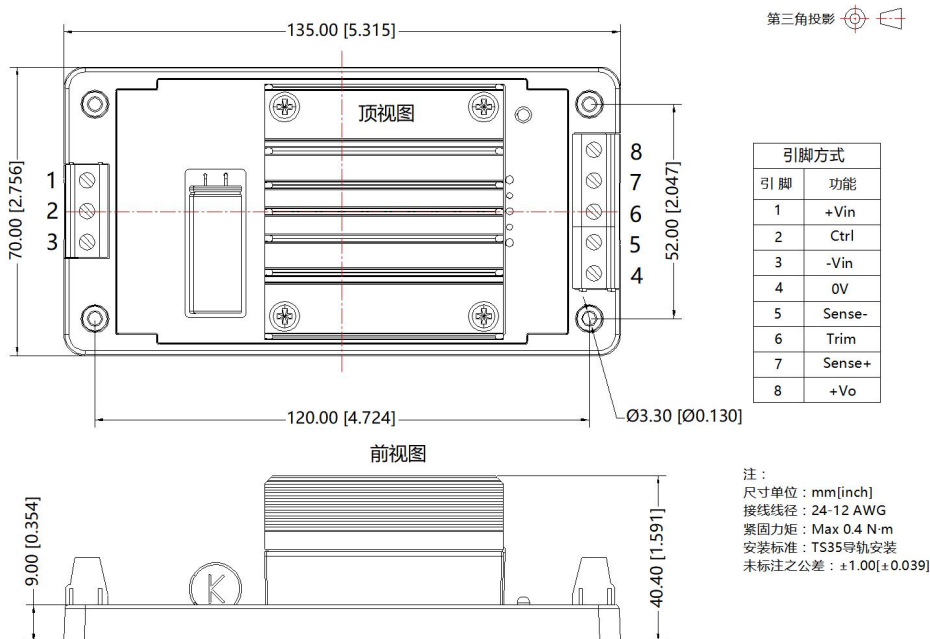
## UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

150W, DC-DC 模块电源

UHB150-F1D\_A5 外观尺寸图



UHB150-F1D\_A5 外观尺寸图



## UHB150-F1Dxx(H)(A5)系列

### 150W, DC-DC 模块电源

注:

1. 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;
2. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试;
3. 如果客户进行 EMC 测试, 建议采取我司的推荐电路, 如果客户需要满足浪涌方面的性能, 又不采用我司的推荐方案时, 请务必使浪涌残压小于 180V, 以保证产品的可靠性;
4. 建议客户使用散热器时, 在散热器和模块之间加上矽胶片或者导热硅脂, 以保证良好的散热效果;
5. 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;
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及配套的滤波器模块, 具体情况可直接与我司技术人员联系;
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。