

# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, DC/DC 模块电源

## 产品描述

WLD20-H1Dxx(F/H)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 20W，拥有 14-160VDC 宽电压输入，兼容标称 24V、36V、48V、72V、96V、110V 六种电压段的输入并且满足 EN 50155 标准对电压波动的要求，加强绝缘 3000VAC/2800VAC 的高绝缘使得在 5000m 高海拔应用仍可保障系统的隔离安全，允许工作温度高达 105°C，集成多种保护功能，最大限度保证系统的安全可靠，同时具备远程遥控，输出电压调节等功能，完美匹配应用时存在的线损、特殊电压的要求。



注：图片认证标识仅供参考，实际参照选型表；认证体现以实物标识或包装标签为准。



## 产品特点

- 超宽 12:1 输入电压范围: 14 -160VDC
- 效率高达 86%
- 加强绝缘，隔离电压 3000VAC
- 工作温度范围: -40°C to +105°C
- 输入欠压保护，输出过压、过流、短路保护、过温保护
- 国际标准引脚方式
- 设计满足 EN50155 和 AREMA 标准
- 设计满足 EN45545 防火标准

## 应用领域

- 车载交换机
- 列车控制系统
- 牵引控制系统

## 选型表

认证	产品型号	Ctrl 逻辑 <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>	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max/Min.		
EN/ BS EN	WLD20-H1D03(F/H)	P	110 (14-160)	160	3.3	6060/0	82/84	6500
	WLD20-H1D05(F/H)				5	4000/0	82/84	4600
	WLD20-H1D12(F/H)				12	1667/0	84/85	2200
	WLD20-H1D15(F/H)				15	1333/0	84/86	1500
	WLD20-H1D24(F/H)				24	833/0	84/86	460
	WLD20-H1D28(F/H)				28	714/0	84/86	380
	WLD20-H1D48(F/H)				48	417/0	84/86	220
	WLD20-H1D54(F/H)				54	370/0	84/86	220

注：

- ①“P”表示 Ctrl 为正逻辑，“N”表示 Ctrl 为负逻辑；
- 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此效率值为常温下标称 48V 输入电压时的满载效率；
- ④产品在 14V~16.8V 输入时，工作时间满足 0.1s，160V-200V 输入时，工作时间满足 1s；
- ⑤容性启机，TRIM 满足 16.8V~160V 输入范围；
- ⑥产品图仅供参考，具体以实物为准。

# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, 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)	24V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	969	1017	mA	
			24V、28V、48V、54V 输出	--	969	993		
		36V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	646	678		
			24V、28V、48V、54V 输出	--	646	662		
		48V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	485	509		
			24V、28V、48V、54V 输出	--	485	497		
		72V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	323	339		
			24V、28V、48V、54V 输出	--	323	331		
		96V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	243	255		
			24V、28V、48V、54V 输出	--	243	249		
		110V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	212	222		
			24V、28V、48V、54V 输出	--	212	217		
		反射纹波电流	标称输入电压	--	150	190		
		冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	200		VDC
启动电压		--	--	14				
启动时间		--	50	100	ms			
空载功耗	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平, DC-DC 开启 (14-160V 输入)	--	1.2	2.2	W			
静态输入功耗	Ctrl 脚接低电平或接 GND, DC-DC 关断 (14-160V 输入)	--	0.7	1.6				
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(0-1.2VDC)						
输入欠压保护		10	12	--	VDC			
输出特性	输出电压精度	标称输入电压, 从 5%-100%的负载	3.3V、5V 输出	--	±1	±3	%	
			其他输出					
	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	标称输入, 从 5%-100%的负载	--	±0.5	±1			
	瞬态恢复时间		--	300	500	μs		
	瞬态响应偏差	常温, 25%负载阶跃变化	3.3V、5V 输出	--	±4	±9	%	
			其他输出	--	±3	±5		
	温度漂移系数	标称输入电压, 满载	--	--	±0.03	%/°C		
	纹波 & 噪声 <sup>②</sup>	20MHz 带宽, 5%-100%的负载	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	100	150	mVp-p	
			其他输出	--	150	200		
	输出电压可调节 (Trim)		90	--	110	%Vo		
	过温保护	产品表面最高温度	105	--	130	°C		
输出过压保护		110	--	--	%Vo			
输出过流保护	输入电压范围	110	--	260	%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, 漏电流小于 5mA	输入-输出	3000	--	--	VAC	
			输入-外壳	2800	--	--		
			输出-外壳	2100	--	--		
	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	--	1500	--	pF		
	工作温度		-40	--	105	°C		
	存储温度		-55	--	125			
	引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	300			
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH			
开关频率	PWM 模式	--	170	--	kHz			

# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, DC/DC 模块电源

	平均无故障时间(MTBF)	IEC61709 @25℃	1000	--	--	k hours
	冷却试验		EN60068-2-1			
	干热		EN60068-2-2			
	湿热		EN60068-2-30			
	冲击与振动试验		IEC/EN61373 Class B			
	污染等级		PD 3			
	阻燃等级		EN45545-2, HL3			
	盐雾试验		EN60068-2-11, Ka			
	海拔 <sup>®</sup>		海拔高度: ≤5000m, 大气压: 50-110KPa			
物理特性	外壳材料	铝合金外壳; 黑色阻燃耐热材料底盖 (UL94 V-0)				
	尺寸	不带散热片	50.80 x 25.40 x 11.80 mm			
		带 H 散热片	50.80 x 25.40 x 22.80 mm			
		带 F 散热片	50.80 x 40 x 11.80 mm			
	重量	不带散热片	41.5g (Typ.)			
		带 H 散热片	55.0g (Typ.)			
		带 F 散热片	43.0g (Typ.)			
冷却方式	传导制冷或强制空冷 带散热片型号推荐自然空冷					
注:						
①遥控脚(Ctrl)的电压是相对于输入引脚 GND;						
②纹波和噪声的测试方法见图 1, 以靠测法为准;						
③产品在海拔 2000m 以上使用, 需确保产品表面温度低于 130℃。						

## EMC 特性 (EN50121-3-2)

EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	150kHz-500kHz 99dBuV (推荐电路见图 4)		
			500kHz-30MHz 93dBuV (推荐电路见图 4)		
		EN55032	150kHz-500kHz 79dBuV (推荐电路见图 4)		
			500kHz-30MHz 73dBuV (推荐电路见图 4)		
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)	
			230MHz-1GHz	47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)	
1GHz-6GHz			47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)		
EMS	静电放电	EN61000-4-2	Contact ±6kV/Air ±8kV		perf. Criteria A
	辐射抗扰度	EN61000-4-3	80 - 800MHz 20V/m (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A
			800 - 1000MHz 20V/m (推荐电路见图 4)		
			1400 - 2000MHz 10V/m (推荐电路见图 4)		
			2000 - 2700MHz 5V/m (推荐电路见图 4)		
			5100 - 6000MHz 3V/m (推荐电路见图 4)		
	脉冲群抗扰度	EN61000-4-4	±2kV 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A
浪涌抗扰度	EN61000-4-5	line to line ±1kV (42 Ω, 0.5 μF) (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A	
		line to line ±1kV (2 Ω, 18 μF) (推荐电路见图 4)			
传导骚扰抗扰度	EN61000-4-6	0.15MHz-80MHz 10V r.m.s (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A	

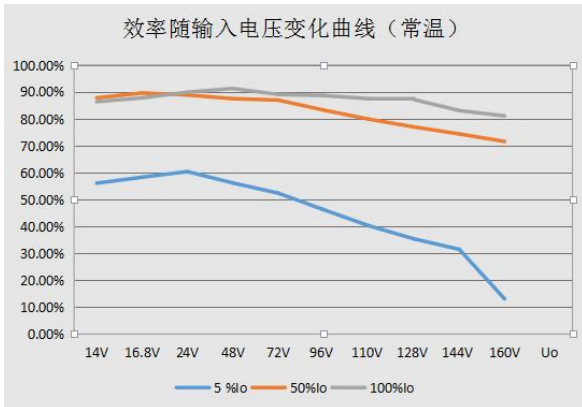
# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, DC/DC 模块电源

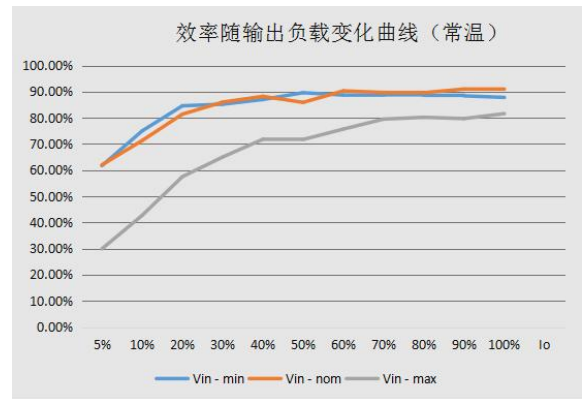
## EMC 特性 (AREMA)

EMI	传导骚扰	CISPR16-2-1	150kHz-500kHz	79dBuV (推荐电路见图 4)
		CISPR16-1-2	500kHz-30MHz	73dBuV (推荐电路见图 4)
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)
230MHz-1GHz			47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)	
EMS	静电放电	IEC61000-4-2	Contact $\pm 6kV$ /Air $\pm 8kV$	perf. Criteria A
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3	80 - 1000MHz 10V/m (推荐电路见图 4)	perf. Criteria A
			160 - 165MHz 20V/m (推荐电路见图 4)	
			450 - 470MHz 20V/m (推荐电路见图 4)	
			800 - 960MHz 20V/m (推荐电路见图 4)	
			1400 - 2000MHz 20V/m (推荐电路见图 4)	
	2100 - 2500MHz 5V/m (推荐电路见图 4)			
脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4	$\pm 2kV$ 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 4)	perf. Criteria A	
浪涌抗扰度	IEC61000-4-5	line to line $\pm 2kV$ ( $2\Omega$ , $18\mu F$ ) (推荐电路见图 4)	perf. Criteria A	
传导骚扰抗扰度	IEC61000-4-6	0.15MHz-80MHz 10V r.m.s (推荐电路见图 4)	perf. Criteria A	

## 产品特性曲线

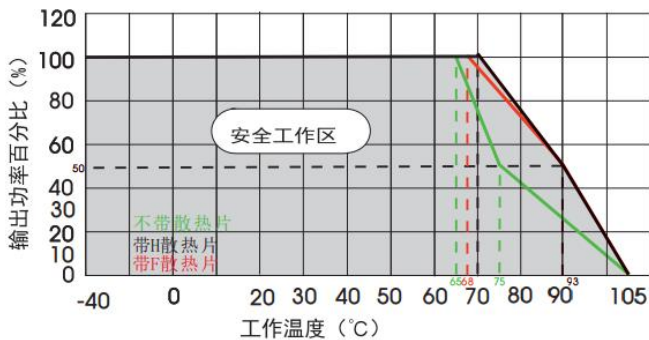


WLD20-H1D54 效率随输入电压变化曲线 (常温)

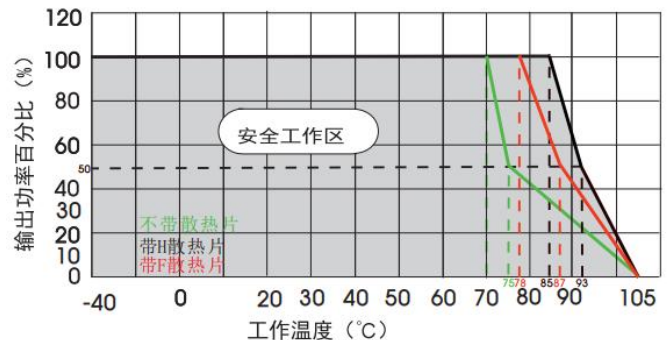


WLD20-H1D54 效率随输出负载变化曲线 (常温)

WLD20-H1D03/05/12/15(F/H)温度降额曲线  
( $V_{in}=110V$ , 无风)

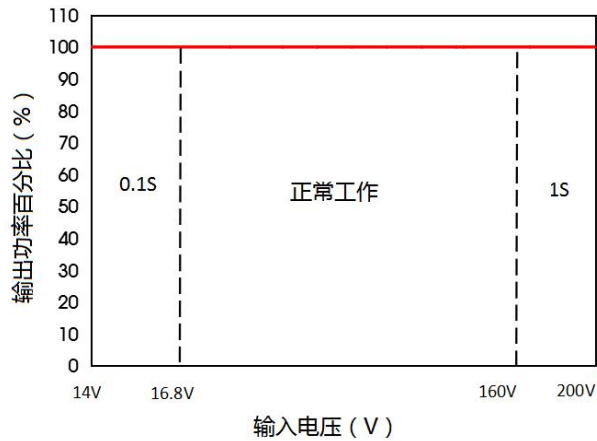


WLD20-H1D24/28/48/54(F/H)温度降额曲线  
( $V_{in}=110V$ , 无风)



# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, DC/DC 模块电源



## 应用设计参考

### 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。

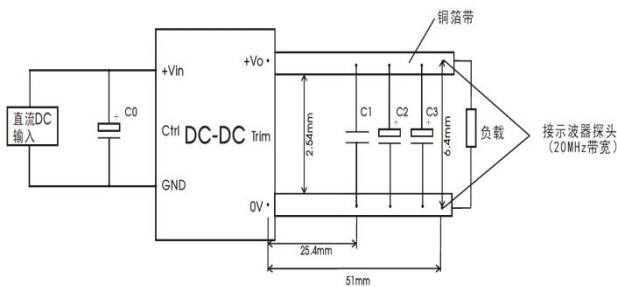


图 1

输出电压	电容取值	C0( $\mu$ F)	C1( $\mu$ F)	C2( $\mu$ F)	C3( $\mu$ F)
3.3V/5VDC	100 $\mu$ F / 250V		1 $\mu$ F/10V	10 $\mu$ F / 50V	680 $\mu$ F/16V
12VDC			1 $\mu$ F/16V		330 $\mu$ F/25V
15VDC			1 $\mu$ F/25V		100 $\mu$ F/50V
24VDC			1 $\mu$ F/50V	10 $\mu$ F / 63V	82 $\mu$ F/63V
28VDC			1 $\mu$ F/100V		
48VDC			1 $\mu$ F/100V		
54VDC			1 $\mu$ F/100V		

### 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 100 $\mu$ F 的电容器，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。
- (3)Ctrl 功能推荐电路参照图 2。

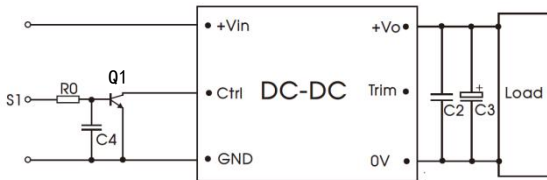


图 2

器件	取值	参数说明
R0	10K	--
C4	0.1 $\mu$ F	耐压 $\geq$ 25V
Q1	Ic $\geq$ 10mA	耐压 $\geq$ 30V

### 3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

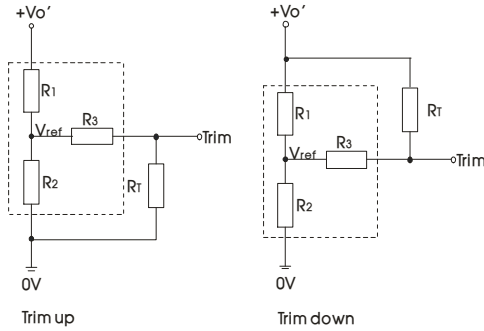


图 3

Trim 电阻的计算公式:

$$\text{Trim up: } R_T = \frac{a * R_2}{R_2 - a} - R_3$$

$$\text{Trim down: } R_T = \frac{b * R_1}{R_1 - b} - R_3$$

$$a = \frac{V_{ref} * R_1}{V_o - V_{ref}}$$

$$b = \frac{(V_o - V_{ref}) * R_2}{V_{ref}}$$

注: R1、R2、R3、Vref 的取值参照表 1;

RT 为 Trim 电阻;

a 为自定义参数, 无实际含义;

Vo 为实际需要的上调或下调电压。

表 1

输出电压 电阻	3.3(VDC)	5(VDC)	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	28(VDC)	48(VDC)	54(VDC)
R1(KΩ)	3.974	9.09	11.57	15.12	16.08	24	46.79	59.73
R2(KΩ)	2.4	3	3	3	5	5	3.75	3.75
R3(KΩ)	4	4	12.4	12.4	18.2	20	20	11.2
Vref(V)	1.24	1.24	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

12V 输出电压 trim 上调+10%:

$$a = \frac{2.5 * 11.57}{13.2 - 2.5} = 2.7$$

$$R_T = \frac{2.7 * 3}{3 - 2.7} - 4 = 27K \Omega$$

RT 取值 ≈ 27kΩ

12V 输出电压 trim 下调-10%:

$$b = \frac{(10.8 - 2.5) * 3}{2.5} = 9.96$$

$$R_T = \frac{9.96 * 11.57}{11.57 - 9.96} - 12.4 = 59.18K \Omega$$

RT 取值 ≈ 62kΩ

### 4. EMC 推荐电路

外壳不接 PE 时 EMC 推荐电路及参数:

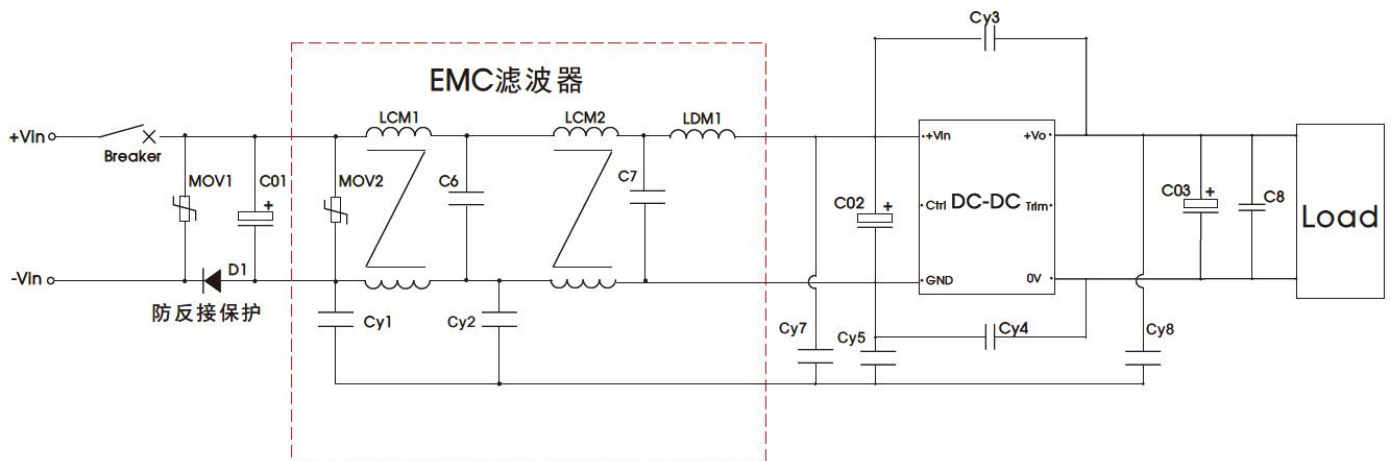


图 4

# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, DC/DC 模块电源

器件参数	CY3	CY4	CY5	CY7, CY8	MOV1	D1
配套电源输出电压						
3.3V	2200 pF /400VAC	4700 pF /400VAC	2200 pF /400VAC	1000 pF /400VAC	10D221K	16A 耐压≥600V
5V						
12V						
15V						
24V						
28V						
48V						
54V						
断路器	断路器选型可根据客户实际情况选择，但规格值须大于最大输入工作电流，且小于防反接二极管 D1 的额定工作电流。					

注：在电源线和负载线上套铁氧体磁环可以保证更大的 EMI 测试余量。

EMC 滤波器		
器件	取值	参数说明
C6、C7	0.1μF	耐压≥250V
LCM1、LCM2	1.2mH	共模电感
LDM1	4.7μH	差模电感
CY1, CY2	1000 pF /400VAC	Y1 安规电容
MOV1	TVR10221KSERW	压敏电阻
MOV2	7D221K	压敏电阻

浪涌标准	器件	取值	参数说明
line to line ±1kV (42 Ω, 0.5 μF)	C01	220μF	耐压≥200V
	C02	220μF	耐压≥200V
line to line ±2kV (2 Ω, 18 μF)	C01	330μF	耐压≥200V
	C02	220μF	耐压≥200V

注：减小 C01\C02 会对 EMI 余量有影响，请根据实际情况选取参考值。

## 5. 保持时间推荐电容

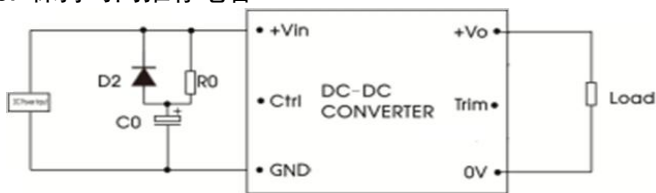


图 5

推荐电容计算公式：

$$C_0 = \frac{2P_o \Delta t}{(V_{input}^2 - V_{shutdown}^2) \cdot \eta} \times 10^3$$

备注：

PO(W)：输出功率；

η：效率；

Δt(ms)：掉电保持时间。

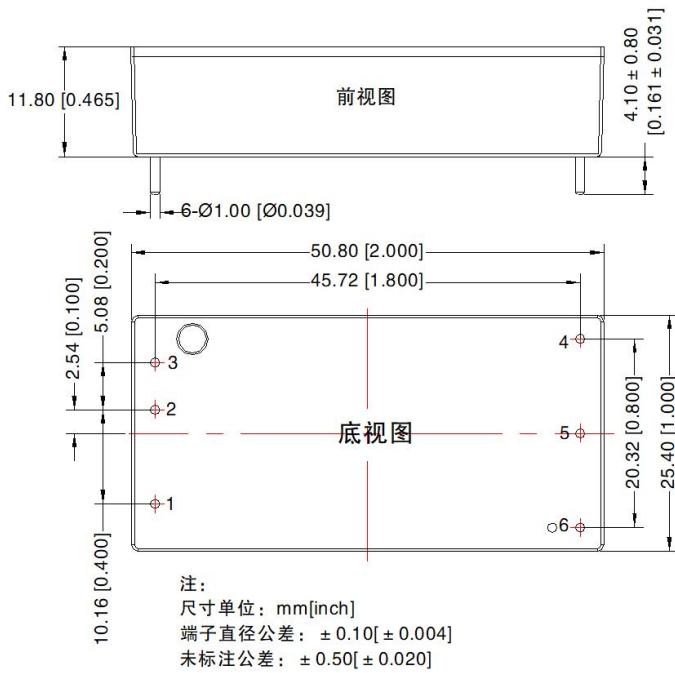
10ms 掉电保持时间可对照下表：

Vin (V)	24	36	48	72	96	110
Po (W)	20	20	20	20	20	20
关断电压 (V)	14	14	14	14	14	14
D2	10A/250V					
R0	200 Ω /10W					
C0 (μF)	Δt: 10ms	2400	730	400	180	100
Vc0		35V	50V	63V	100V	150V

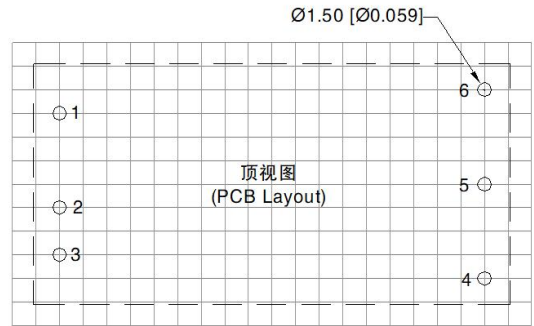
# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, DC/DC 模块电源

## WLD20-H1Dxx 外观尺寸、建议印刷版图



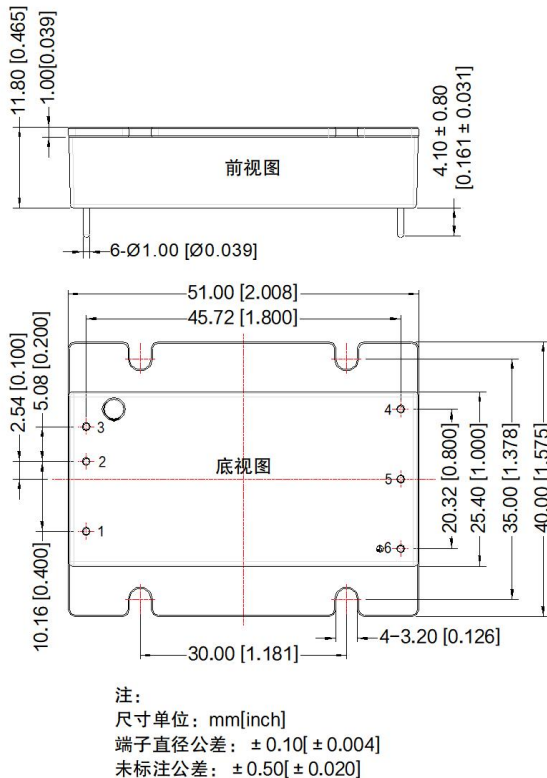
第三角投影



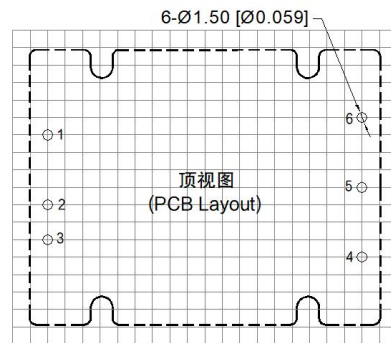
注：栅格距离为2.54\*2.54mm

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

## WLD20-H1DxxF 外观尺寸、建议印刷版图



第三角投影



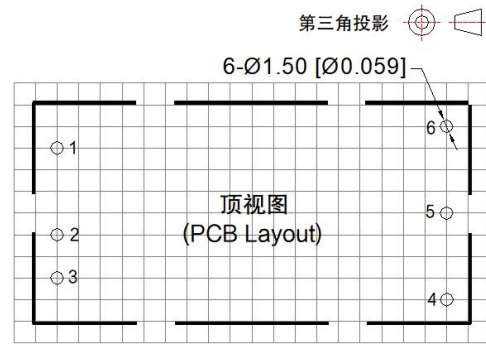
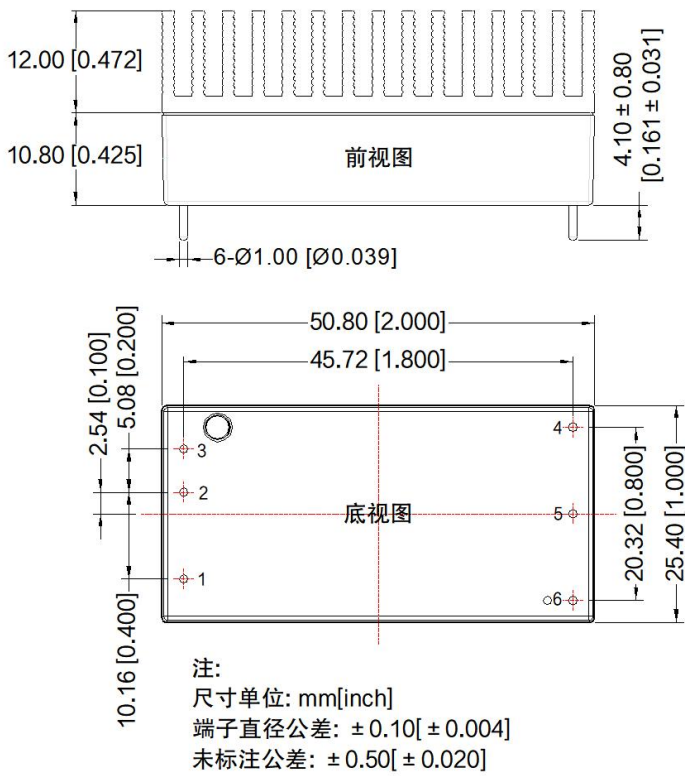
注：栅格距离 2.54\*2.54mm

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

# WLD20-H1Dxx(F/H)系列

20W, DC/DC 模块电源

## WLD20-H1DxxH 外观尺寸、建议印刷版图



注: 栅格距离 2.54\*2.54mm

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

注:

1. 包装包编号: 58200035V;
2. 最大容性负载均在输入电压 16.8V-160V 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。