

# HGH270S28M1200SNB 隔离电源模块

200-420V 输入电压	28V 输出电压	43A 输出电流
------------------	-------------	-------------

## 产品特点

- 全国产化设计，自主可控
- 输入输出隔离
- 最高效率可达 95%
- 使能/失能控制
- 外形尺寸：65.0mm×62.5mm×12.7mm



## 产品概述

HGH270S28M1200SNB 是一款 1/2 砖 DC-DC 隔离型电源模块，输入电压为 200V~400V，输出电压 28V，输出最大功率 1200W，最大效率可达 95%。电源模块具有输入欠压保护、使能控制等功能，产品执行 GJB10164-2021《微电路模块总规范》，可用于对体积、重量、功率密度以及环境适应性要求比较高的场合，广泛用于航空、机载、弹载、车载、地面、雷达、兵器等要求严苛的电子系统。

## 绝对最大额定值

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明或条件
连续输入工作电压			425	V	连续输入
连续输入非工作电压			450	V	连续输入
浪涌工作电压			450	V	≤ 100ms
输入-输出隔离电压			3000	V <sub>DC</sub>	1 分钟
输入-基板隔离电压			3000	V <sub>DC</sub>	1 分钟
输出-基板隔离电压			1000	V <sub>DC</sub>	1 分钟
工作温度范围	-55		100	°C	基板温度
储存温度范围	-55		125	°C	基板温度

## 电气特性

除非另有说明,  $T_C=-55\sim 100^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{in}=270\text{V}$ , 输入电容  $C_{in}=10\mu\text{F}$ , 输出电容  $C_o=470\mu\text{F}$ 。

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明或条件
<b>输入特性</b>					
输入工作电压范围	200	270	400	V	
输入欠压锁定					
启动电压阈值	191	193	195	V	
关闭电压阈值	181	183	185	V	
空载输入电流		76	100	mA	
空载损耗		20.5	26.6	W	
最大输入电流		6.3	6.5	A	$V_{in}=200\text{V}$ , 满载
待机电流		8.4	10	mA	使能封锁输出
推荐输入电容	10	33		$\mu\text{F}$	
推荐输入保险丝	10			A	快速熔断
<b>输出特性</b>					
输出电压设定值		28.0		V	
输出电压偏差			1	%	全条件范围
输出电流范围			43	A	
最大输出功率			1200	W	
输出电容	470	1000	30000	$\mu\text{F}$	高频低 ESR
输出过流保护	46		48	A	
输出过压保护	31.5		32.5	V	
输出电压调整率					
电压调整率		0.08	0.5	%	$V_{in}=200\text{V}\sim 420\text{V}$ , 满载
负载调整率		0.07	0.5	%	空载~满载
输出电压纹波和噪声					
峰峰值		800	920	mVp-p	满载, 20MHz 带宽限制
有效值		220	240	mVrms	满载, 20MHz 带宽限制
动态特性					
电压变化		2.5	2.8	%	50%~75%~50%, 0.1A/ $\mu\text{s}$
恢复时间		200	300	us	
<b>一般特性</b>					
开关频率	280	300	320	kHz	

效率					
100%负载	94.6	95.0		%	
50%负载	94.8	95.2		%	
隔离特性					
隔离电压					参考绝对最大额定值
隔离电阻	100			MΩ	
隔离电容		5000		pF	
使能控制					
使能电压	0		0.8	V	
失能电压	3		5.5	V	
过温保护					
过温保护阈值	105		115	°C	外壳温度
过温恢复阈值	80		90	°C	

## 特性曲线

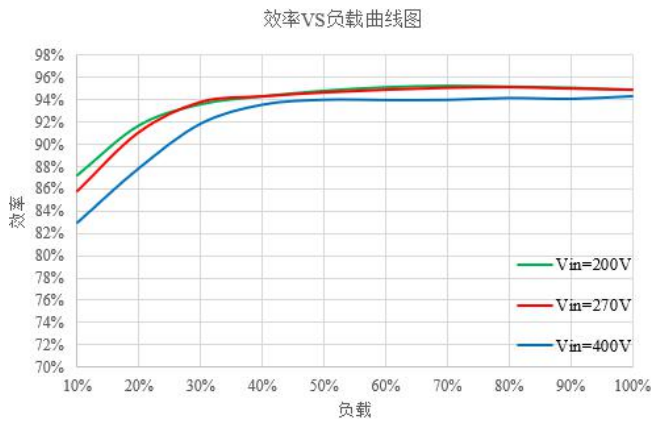


图1 效率曲线 ( $T_A = 25^\circ C$ )

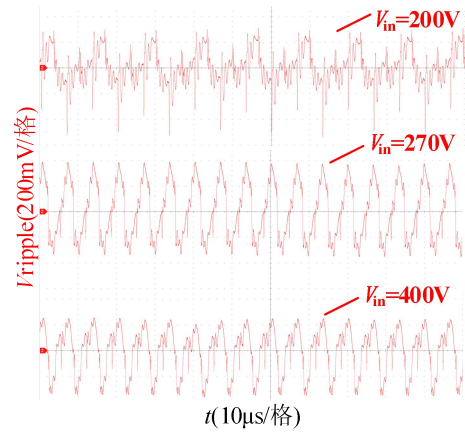


图2 输出电压纹波 ( $T_A = 25^\circ C$ ,  $I_{out}=43A$ )



(负载以  $0.1A/\mu s$  斜率从 50%~75%~50%)

图3 动态响应 ( $T_A = 25^\circ C$ ,  $V_{in}=270V$ )

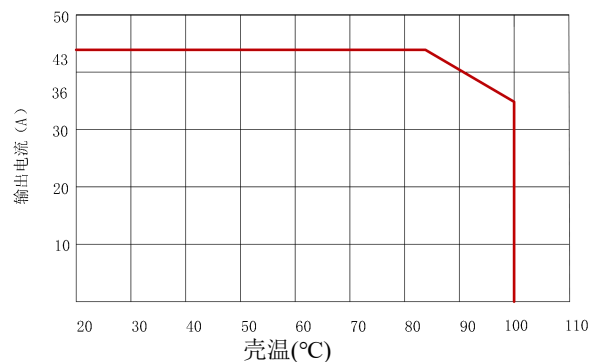


图4 降额曲线

## 典型应用

HGH270S28M1200SNB 是一款 1/2 砖 DC-DC 电源模块，以固定的开关管频率工作，便于设计外部 EMI 滤波器。电源模块采用低热阻灌封胶和金属管壳进行封装，具有强大的散热能力，在极端恶劣环境下或热要求苛刻的场景可添加外部散热片增强产品散热能力。

电源模块的典型应用电路如下图 5 所示。

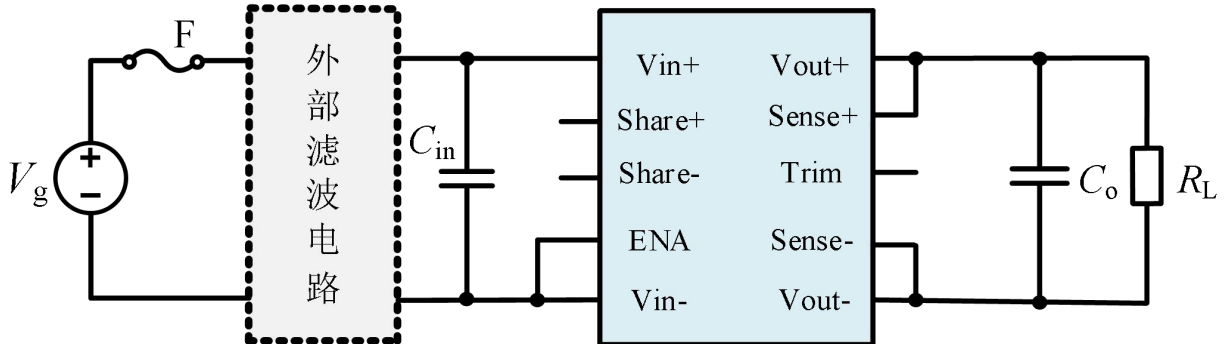


图 5 典型应用电路

图中外围器件推荐值如下：

F: 10A 快速熔断保险丝；

$C_{in}$ : 33 $\mu$ F/500V，推荐选用固态铝电解电容或金属薄膜电容，可采用多个并联；

$C_o$ : 1000 $\mu$ F/50V，推荐选用固态电容或钽电容，可采用多个并联，最大负载电容不超过 30000 $\mu$ F。

## 应用说明

### ● 使能控制

通过改变 ENA 引脚与  $V_{in-}$  之间的电压可以控制输出转换。HGH270S28M1200SNB 电源模块采用的是负逻辑控制，当 ENA 引脚电压为 0~0.8V 即可使能模块输出，当 ENA 引脚电压为 3~5.5V 即可关闭模块输出。电源模块在使用时，可将 ENA 引脚直接与电源输入端  $V_{in-}$  引脚短接即可使能模块。常用的外部使能控制电路如下图 6 所示。

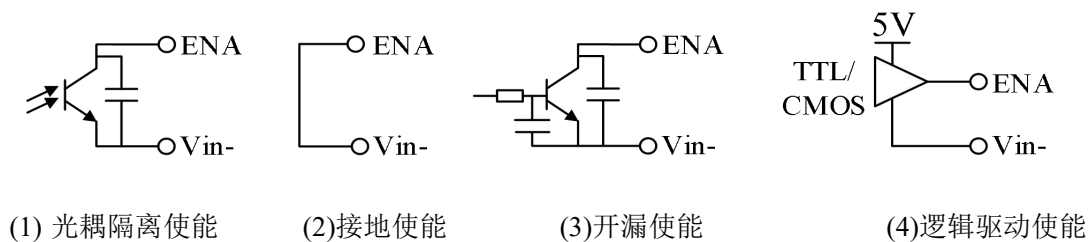


图 6 常用的外部使能控制电路

## ● 输入欠压保护

电源模块输入设置了欠压迟滞启动电路，当输入电压上升到输入启动电压阈值时电源模块开启，当输入电压下降到输入关闭电压阈值时电源模块关闭。此处的电压迟滞可以有效防止电源模块在开启与关断之间来回切换，损坏电源。

## ● 输出过流及短路保护

电源模块输出过流保护功能采用限流输出模式。随着电源输出端外接的负载阻抗减小，输出电流相应的增大，当输出电流增大到过流保护阈值时，电源模块切换为恒流输出模式，通过下调输出电压来保持输出电流恒定不变，输出电压和负载关系如下图 7 所示。

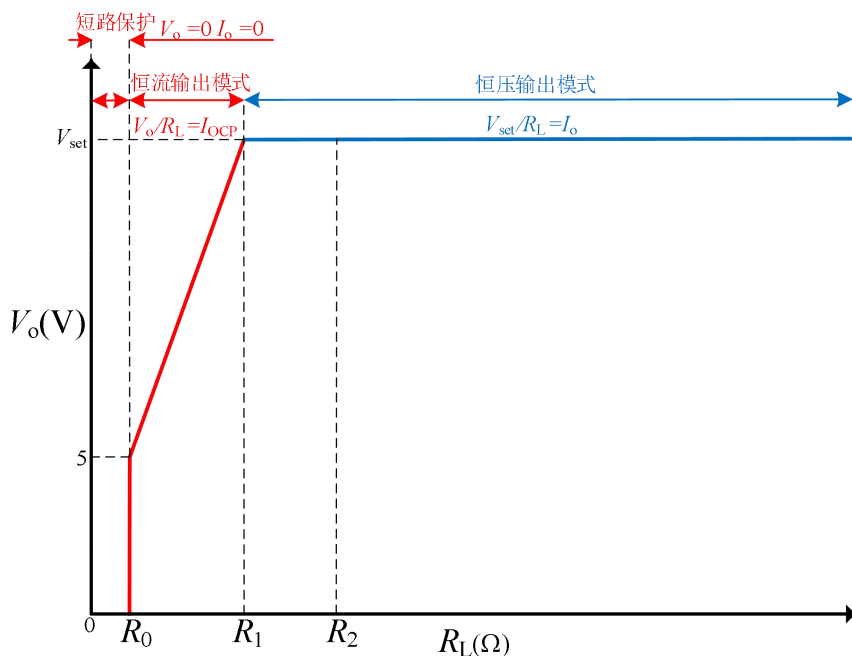


图 7 输出电压 VS 负载

注：

$R_0 \approx 5V / I_{OCP}$  (短路保护点)；

$R_1 \approx V_{set} / I_{OCP}$  (过流保护点)；

$R_2 \approx V_{set} / I_{set}$  (满载)；

其中  $R_0 < R_1 < R_2$ ；

$I_{OCP}$ ：输出过流保护阈值；

$I_{set}$ ：额定满载输出电流；

$V_{set}$ ：额定输出电压。

本电源模块的输出限流保护策略具有良好的负载抗冲击能力，在脉冲型负载或者输出瞬态大电流

等工况下，可以持续为负载提供能量。从上图可以看到，当电源模块输出端外接的负载持续减小时，输出电压随之下降，保持恒流输出，当负载恢复正常时，输出电压自动恢复；若输出电压下调至低于 5V 时，则判断为输出短路，并关闭电源模块输出。当短路故障排除后，需要对电源模块重新上电才能重启。

## ● 过压保护

电源模块内部设置有输出过压保护电路，当电源模块输出端电压达到过压保护阈值时，触发过压保护自锁电路，快速关闭输出电压。当输出过压故障排除后，需要对电源模块重新上电才能重启。

## ● 过温保护

本产品为大功率器件，在工作时需要保证电源模块散热良好，同时内部也设置了具有自恢复功能的过温保护电路。当电源模块外壳温度升高至过温保护阈值时，内部保护电路将关闭电源输出；当温度下降至恢复阈值时，电源模块输出重新启动。

## ● 输出远程控制

电源模块输出端引脚 Sense+和 Sense-可连接到远端负载上，精确调整负载两端电压。在使用此功能时，需要保证电源模块输出端引脚 Vout+与 Sense+电压差小于 0.8V；同理，引脚 Vout-与 Sense-电压差也要小于 0.8V。若不使用此功能，可将引脚 Sense+与 Vout+短接，引脚 Sense-与 Vout-短接。

## ● 输出调压

模块输出电压可根据需求进行调整，范围为 22.4V~30.8V。参考典型应用电路，通过电阻  $R_T$  将 Trim 引脚上拉至 Sense+实现输出上调；将 Trim 端下拉至 Sense-实现输出下调。电压调节公式如下：

输出电压上调时，输出电压与电阻  $R_T$  关系如下：

$$R_T = \frac{28 \times (V_{out} - 2.5)}{2.5 \times (V_{out} - 28)} - 2 \quad \text{单位：k}\Omega$$

需要注意的是，在输出电压上调时，电源模块输出功率最大不超过 1200W，同时在输入电压较低时，输出功率有所下降，如下图 8 所示。

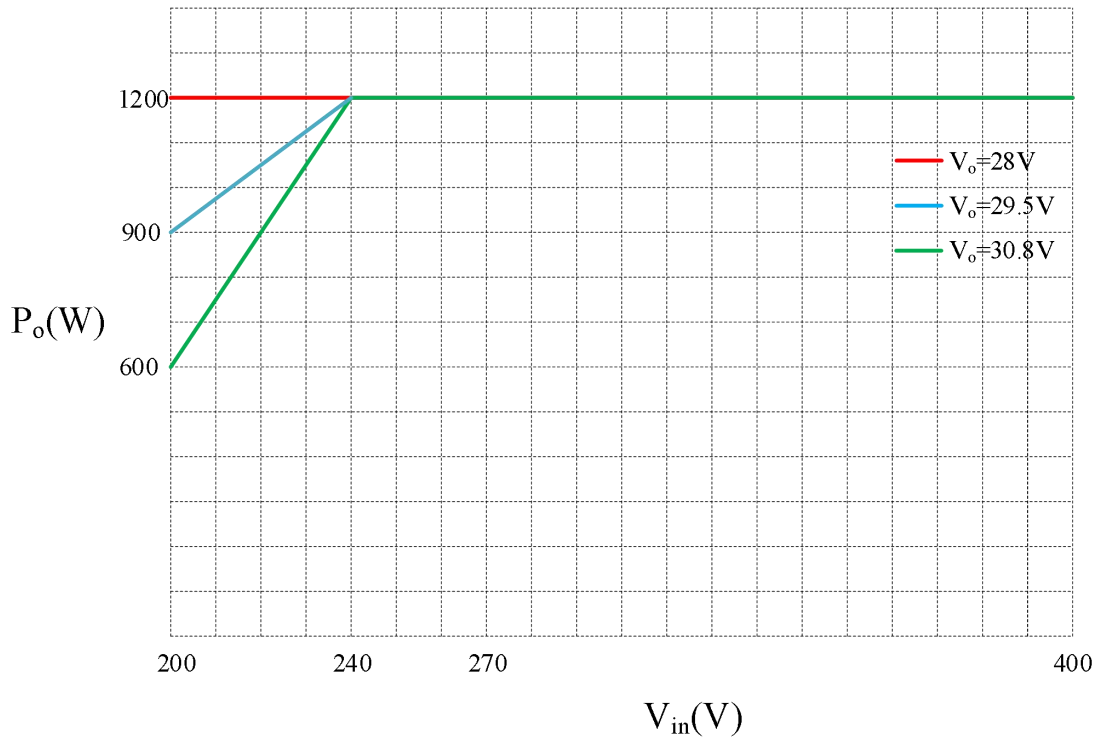


图 8 输出电压上调，输出功率降额曲线

输出电压下调时，输出电压与电阻  $R_T$  关系如下：

$$R_T = \frac{V_{out}}{28 - V_{out}} - 1 \quad \text{单位：k}\Omega$$

需要注意的是，在输出电压下调时，电源模块额定输出电流最大不超过 43A。

## ● 并联均流

为了提高供电系统功率容量，可采用多模块并联运行的结构，如下图 9 所示。在这种结构当中，动态选择一个模块作为主模块，控制其他所有模块输出。在任何给定的时间都无法预测哪个模块将作为主模块，因此在使用时各模块应该对称布线。

1. 每个模块的 Sense+ 引脚连接到各自的 Vout+ 引脚；
2. 每个模块的 Sense- 引脚连接到各自的 Vout- 引脚；
3. 所有模块的 Share+ 引脚短接，Share- 引脚短接；
4. 若使用 Trim 引脚，则每个模块在各自的 Trim 引脚和 Sense+ 或 Sense- 引脚之间连接相同的调压电阻；
5. 本模块最大并联数量不超过 6 个。

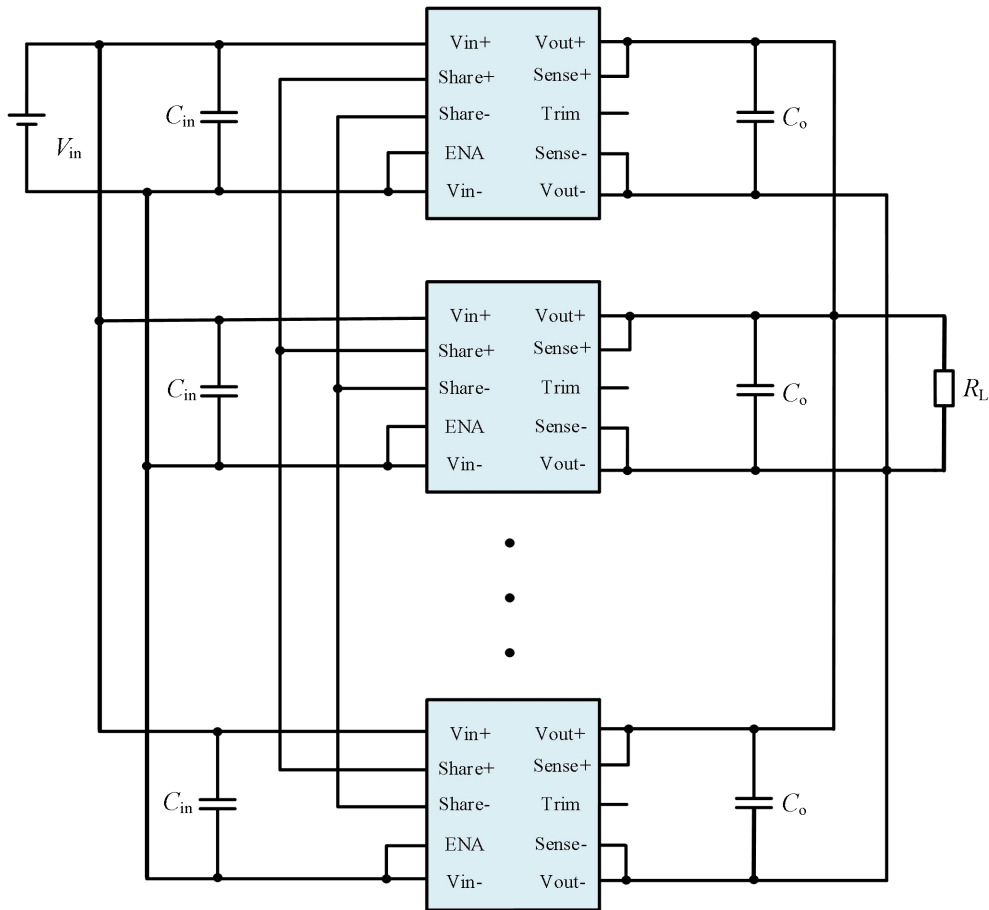


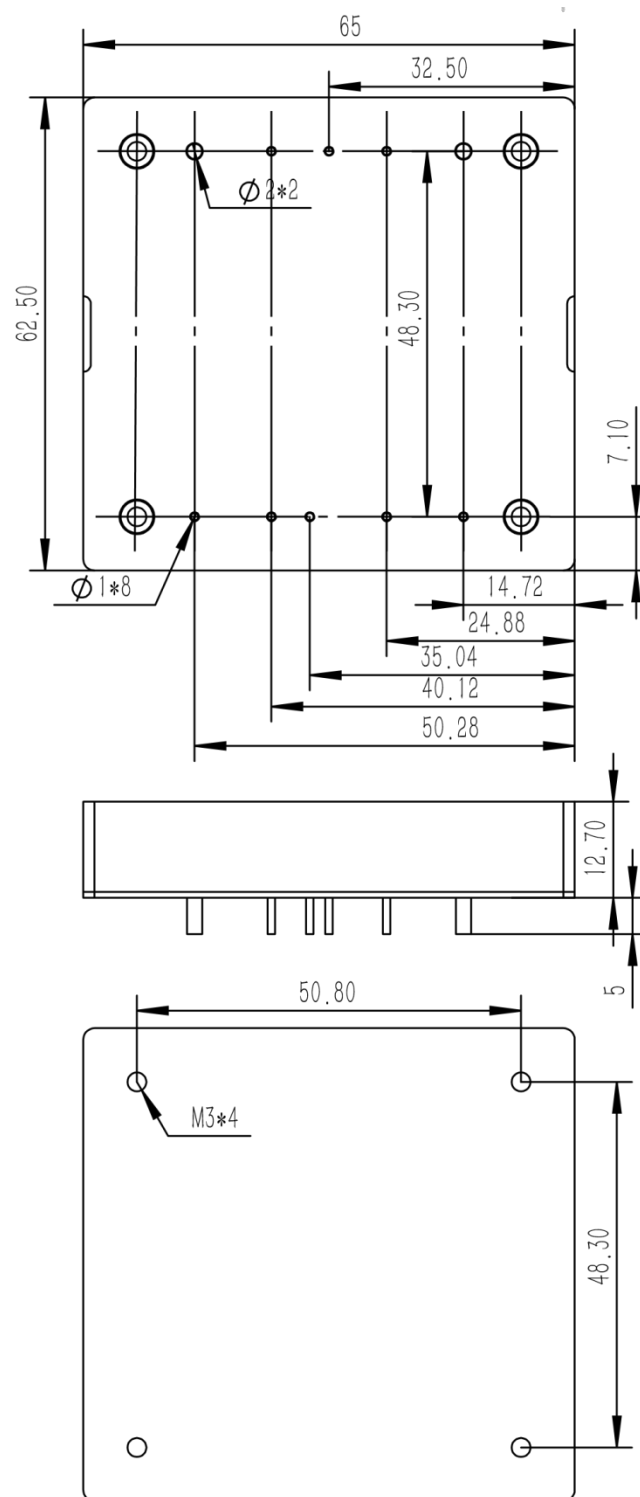
图 9 并联均流示意图

## 使用注意事项

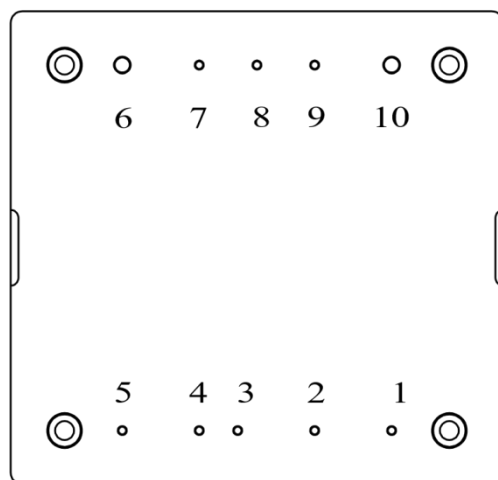
- 电源极性勿接反，注意输入电压范围；
- 产品使用和贮存不能超过绝对最大额定值，否则可能会造成永久性不可恢复的损坏；
- 按照正确的安装方向装板焊接，防止产品碰撞；产品底部紧贴电路板，必要时增加防振措施；
- 本产品为功率电路，在装配时，需要进行散热处理，确保产品壳温低于规定温度。产品主要发热面为顶面（无插针面），可以先在产品顶部涂覆导热硅脂，然后将产品顶部紧贴散热装置。
- 输入电压与使能 ENA 引脚的电压不可快速重启，否则可能导致内部启动电路失效使电源模块损坏。推荐电源模块的重启间隔时间需大于 1 秒。
- 产品不能采用载流焊、回流焊或波峰焊装配，引脚建议采用手工焊接，引线耐焊接温度不超过 300°C，与烙铁直接接触时间不超过 10 秒，长时间的高温焊接可能导致模块内部电路损伤。

## 机械尺寸

产品外形尺寸如下图所示，单位 mm。



## 引针排布



引出端排列(底视图)

引出端序号	符号	功 能	引出端序号	符号	功 能
1	Vin+	输入正极	6	Vout-	输出负极
2	ENA	使能控制	7	Sense-	输出电压采样负端
3	Share+	均流控制正端	8	Trim	输出电压调整
4	Share-	均流控制负端	9	Sense+	输出电压采样正端
5	Vin-	输入负极	10	Vout+	输出正极