

## 1 产品简介



GM600-S220D48-HHX 是一款交流模块电源, 额定 220Vac 输入, 48V/12.5A 输出, 输出功率 600W。

该模块输入输出隔离, 具备输入过欠压保护、输出过压保护、过温保护、输出过流短路保护、及均流并机以及数据通信功能。

该模块软启动电路和整流桥内置, 具有外围电路简单的特点。

适用于工业控制、数据通讯、网络通讯、服务器、分布式电源系统、车载系统、机载系统、舰船系统等供电场景。

85-290Vac	48Vdc	12.5A	600W	94%	0.99
输入电压	输出电压	输出电流	功率	效率	PF 值

### 关键特性

- 尺寸: 63.14mm×60.6mm×12.7mm
- 高效率: 典型效率94%
- 典型PF值: 0.99
- 典型THD值: 5%
- MTBF大于2,000,000小时
- 铝板散热
- 输出电压数模混合可调
- PMBUS通讯
- 原副边3000Vac耐压
- 软启动电路和整流桥内置

### 工作特性

- 输入电压范围: 85~290Vac
- 兼容直流输入: 200~400Vdc
- 输出电压/电流: 48Vdc/12.5A
- 工作温度: -40℃~100℃
- 纹波最大值: 480mV
- 监控保护功能
- 均流并机功能

### 环保及安规特性

- 产品设计符合CB认证
- 产品设计符合RoHS
- 所有材料满足UL94V-0阻燃等级
- 产品设计符合UL/IEC/EN60950-1标准

### 可靠性测试

试验项目	试验条件
高温高湿试验	铝板温度 100℃, 湿度 95%; 满载 (铝板温度大于 80℃ 降额使用) 工作 24 小时。
温度冲击试验	铝板高温 100℃, 低温 -40℃; 高温 2 小时, 低温 2 小时, 温度变化率 5℃/min; 满载; 3 个循环。
高低温存储试验	低温 -55℃; 铝板高温 100℃, 各 24 小时。
高低温工作试验	低温 -40℃, 铝板高温 100℃; 满载 (铝板温度大于 80℃ 降额使用), 各 24 小时

## 2 技术参数

测试条件:  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{in}=220\text{Vac}$ , 额定负载, 自然冷却。

极限应力					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入电压 (连续)	—	—	300	Vac	非工作输入范围模块无输出
工作温度	-40	—	100	$^{\circ}\text{C}$	基板温度
存储温度	-55	—	125	$^{\circ}\text{C}$	环境温度
输入特性					
输入电压范围	85	220	290	Vac	交流
交流输入频率	47	50/60	63	Hz	
直流输入范围	200	—	400	Vdc	直流
功率因素典型值	—	0.99	—		输入为 220Vac, 额定输出电压及电流。
THD	—	5	—	A%	额定输入电压, 满载输出, 总电流谐波值。
最大输入电流	—	—	5	A	依据降额标准测试 (90VRMS 输入 60%降额, 146VRMS 输入满载)。
输入冲击电流	—	—	15	A	全电压范围, 冷起机或者热起机都满足。
输出特性					
输出电压整定值	48	48.2	48.8	Vdc	220Vac 输入, 空载输出
输出电压下垂效应	47.8	—	48.6	Vdc	220Vac 输入, 0-12.5A 负载
输出电流	0	—	12.5	A	输入电压小于 146Vac 时开始降额, 见功率特性曲线
输出功率	—	—	600	W	
电压精度	-2	—	+2	%	在输出满载, 各种输入电压范围测试。
电压调整率	-0.2	—	+0.2	%	
温度系数	-0.02	—	0.02	$\%/^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$
峰峰值纹波电压	—	—	200	mV	测试条件: 输出电流 1~12.5A。20MHz 带宽, 并接 10uF 电解电容和 0.1uF 电容。
外置输出负载电容	3000	—	20000	$\mu\text{F}$	输出电容推荐使用低ESR的固态电容。使用大容量容性负载测试时, CR模式进行实验。
外置 PFC 电容	100	—	470	$\mu\text{F}$	PFC电容推荐使用长寿命的铝电解电容

关机保持时间	—	10	—	ms	关机开始至输出电压跌落至规格值90%的时间，PFC电容为470uF时，为10ms。	
负载均流度	-5	—	+5	%	30~100%负载范围内。	
输出电压调节范围	-0.3		+0.3	Vdc	输出电流：0-12.5A	
并网下同步起机功能	有					
<b>效率特性</b>						
效率典型值	—	94	—	%	常温 220Vac, 75%额定负载	
空载损耗 (ON/OFF 闭合)	—	—	—	W	电源输出正常, 无负载, TBD。	
待机功耗 (ON/OFF 断开)	—	—	3	W	电源无输出。	
<b>动态特性</b>						
负载动态响应	过冲	-5	—	5	%	25%-50%-25%, 50%-75%-50%, di/dt = 0.1A/μs
	恢复时间	—	—	200	μs	
开机特性	上升时间	—	20	—	ms	开机后, 输出电压从整定值的10%爬升到90%的时间。
	延迟时间	—	—	8	s	从开机加电, 到输出电压上升到整定值的10%所用的时间。
	过冲电压	—	—	+5	%	
<b>保护特性</b>						
输入欠压保护	保护点	—	—	75	Vac	
	恢复点	—	—	84	Vac	
	回差	9	—	—	Vac	
输入过压保护	保护点	295	—	305	Vac	
	恢复点	285	—	295	Vac	
	回差	9	—	—	Vac	
输出短路保护	保护后无输出, 故障解除后自动恢复正常					
<b>参数</b>						
输出过流保护	最小值	典型值	最大值	单位	备注	
输出过流保护	13.2	—	13.8	A	自恢复	
输出过压保护			63	Vdc	自恢复	
过温保护	110	120	130	°C	模块内热点温度, 可自恢复	
恢复温度	90	—	—	°C		
<b>绝缘特性</b>						
输入对输出隔离电压	3000	—	—	Vac		
输入对铝板隔离电压	1500	—	—	Vac		

输出对铝板隔离电压	500	—	—	Vac	耐压测试电压为 50Hz 的交流有效值，时间为 60 秒，绝缘不击穿或飞弧。
绝缘电阻	100	—	—	MΩ	500V 兆欧表
漏电流	—	—	3.5	mA	输入对输出
其他特性					
MTBF	—	2000	—	Kh	
环境特性					
工作湿度	≤95%RH (温度 40±2℃)				
工作环境	周围无严重尘土、爆炸危险介质、腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体、导电微粒和严重的霉菌，无强电磁干扰。				
海拔高度	≤5000m				

### 3 功率特性曲线

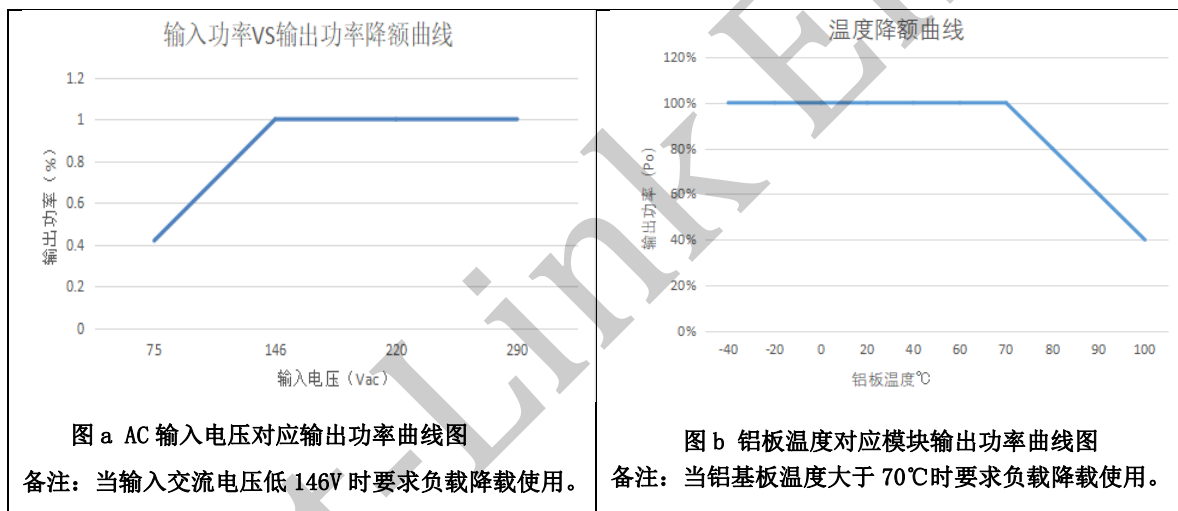
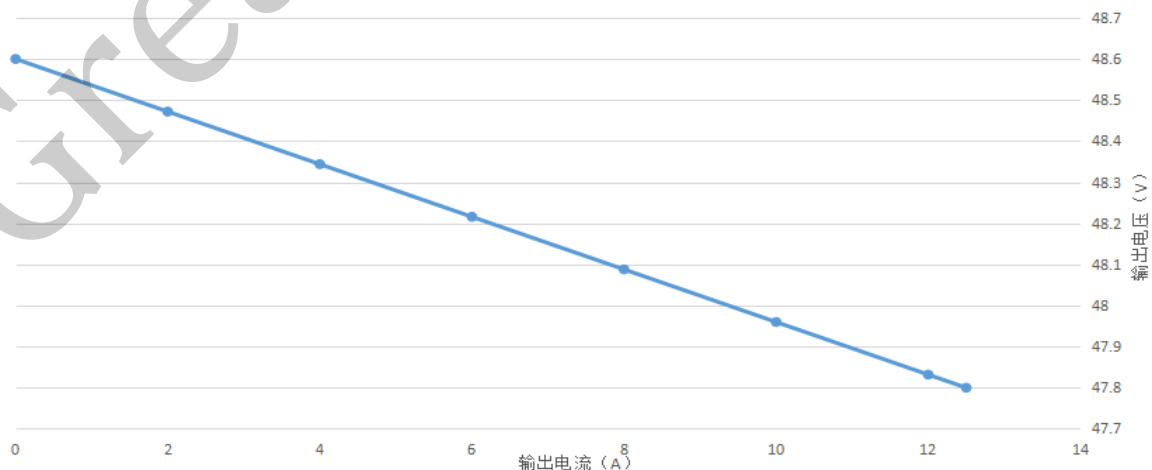


图 2 功率特性曲线图

输入 220Vac，输出电压 VS 输出电流特性曲线



## 4 结构尺寸图

尺寸：63.1mm×60.6mm×12.7mm

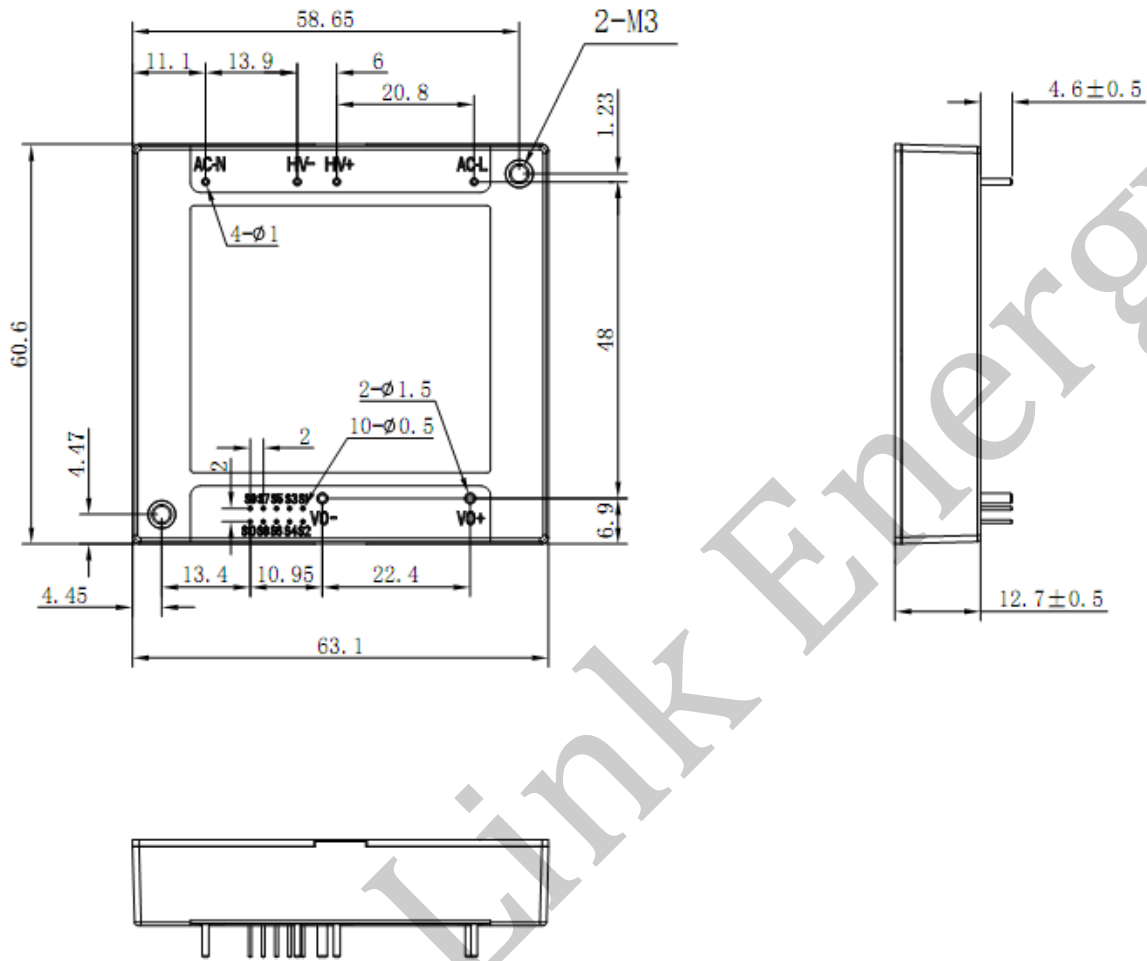


图3 模块结构图

螺柱为 $\varnothing 3.1$ mm 通孔（或 M3 内螺纹）；除已标注尺寸公差外，其它尺寸公差按 GB/T1804-2000；M 级标准执行。模块的安装高度为  $12.7 \pm 0.5$  mm，引脚伸出长度为  $4.6 \pm 0.5$  mm，输出端 10 Pin 信号端子为方针  $0.5 \times 0.5$  mm，推荐使用 0.9mm 直径孔。

## 5 引脚定义

### 功率信号线接口

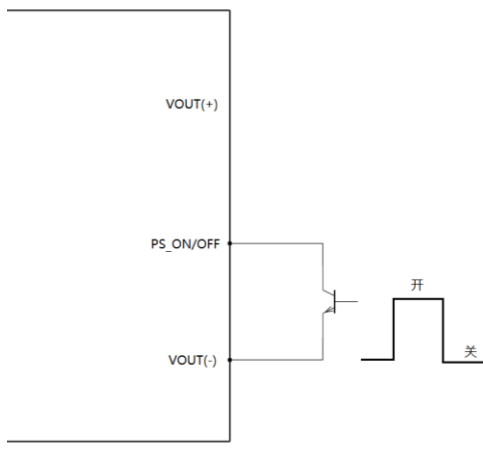
接口	引脚	名称	功能	备注
功率	1	AC-N	输入端子（零线）	高电压，大电流，要求焊接牢固。
	2	HV-	PFC 输出电容负端	
	3	HV+	PFC 输出电容正端	
	4	AC-L	输入端子（火线）	
	5	VO+	输出正端	
	6	VO-	输出负端	
信号	S1	PMBDATA	PMBUS 数据信号	
	S2	PC	模块均流信号	各模块的 PC 端子直接连接在一起可实现均流，布线时 PC 信号线要求远离干扰源。见模块均流接线图。无需此功能时，该引脚需悬空。
	S3	PMBCLK	PMBUS 时钟信号	
	S4	PS_ON/OFF	输出 ON/OFF 控制	低电平有效
	S5	ADD2	地址位	
	S6	PWOK	电源 OK 信号	故障时输出低电平
	S7	ADD1	地址位	
	S8	ACOK	交流输入掉电告警	故障时输出低电平
	S9	ADD0	地址位	
	S10	TRIM	模拟输出电压调节	

注：HV+，HV-端子为输入侧电压，带有高压（400Vdc），请勿触碰；要求必须外接 450V 的电解电容后才可以开机，以免损坏模块；关机后 VH+子高压还残留约 1-3 分钟，请注意安全。同时，请勿在该端子连接负载，以免导致保护电路无法启动而造成电源损坏。

## 6 特性描述

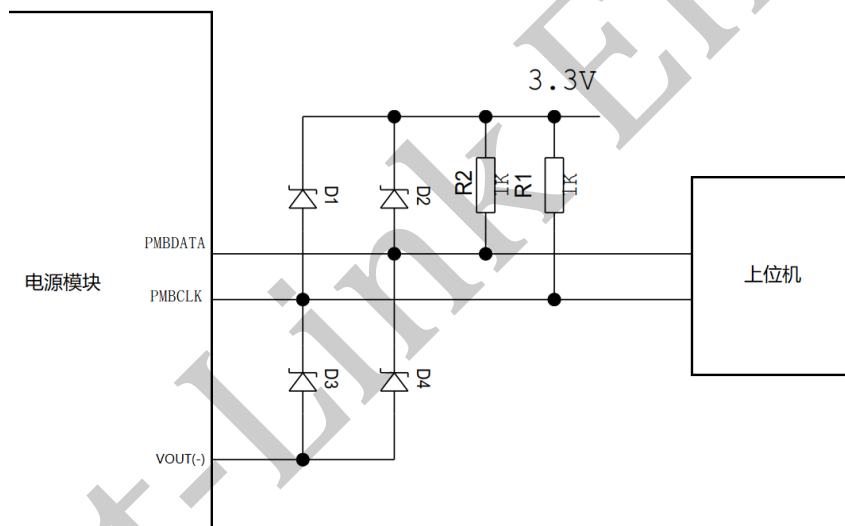
### 输出端 PS\_ON/OFF 控制示意图

模块通过外接机械开关或开关管等控制器件，最终控制模块 PS\_ON/OFF 端子与输出 GND(VO-)短接或断开，可使能机器输出开启或关断，常规示意图如下：



### PMbus通讯口连接示意图

模块通讯口 PMBDATA 与 PMBCLK 与上位机通讯需要外置上拉电阻到 3.3V，建议上拉电阻使用 1K 欧姆，为了保护通讯口和提升通讯口防静电能力，建议增加图中 D1~D4；



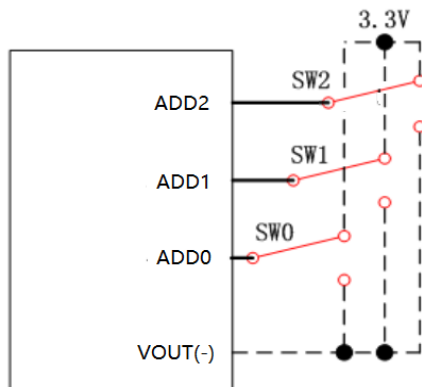
### 地址配置示意图

模块一共3根地址线，支持最多8台机器与上位机通讯，地址配置简易示意图如下：

$$\text{地址} = 64 + 4 * \text{ADD2} + 2 * \text{ADD1} + \text{ADD0}$$

配置逻辑如下：

配置逻辑	地址电压 (V)
1	2.1~3.3
0	0~0.8



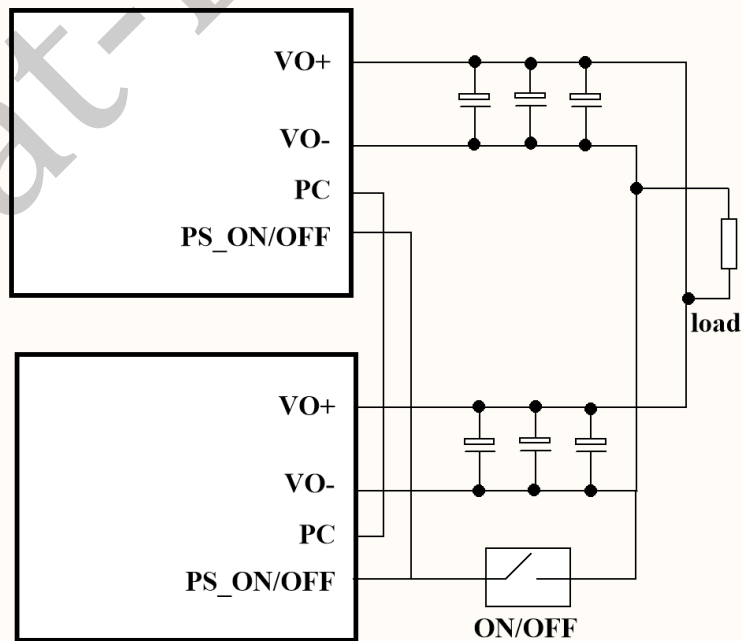
### 输出电压调节 TRIM TBD

TRIM 引脚用于调节输出电压。电源模块电压调节支持 TRIM 调节和 PMBus 命令调节两种方式，优先选用 TRIM 调节。

### 模块均流接线图

模块具有并联使用功能，将各电源模块的输出端先经过各模块输出滤波电容后再连接到一起，基于模块的输出电压随输出电流增大而下降的下垂特性，可实现模块间的输出电流自然均流；并机使用时如对模块均流精度有较高要求时，从各模块输出端子 VO+/VO-到并联汇总端子之间的功率走线阻抗尽可能的保持一致。

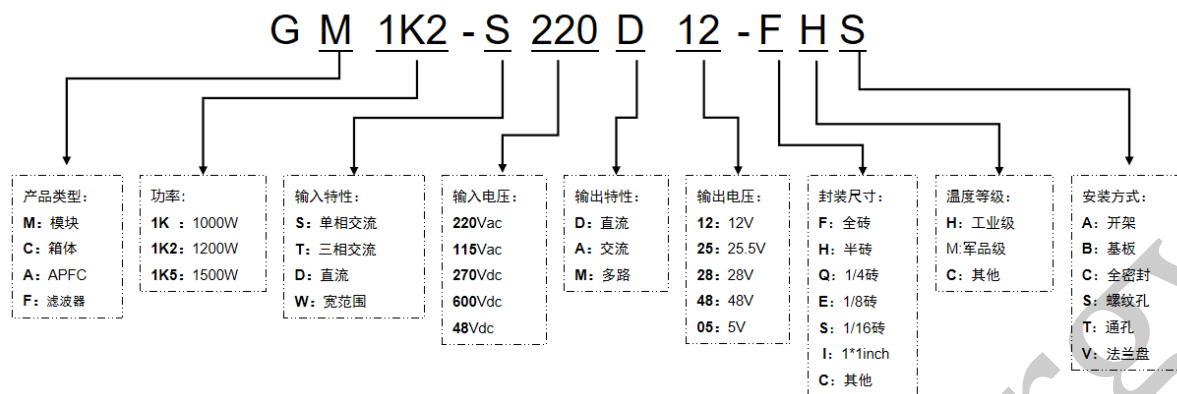
模块并联使用时，如果开机输出负载拉载功率需要达到并联模块的输出总功率时，需要使用输出端 ON/OFF 控制端进行开关机控制，以达到多模块并联使用时同步起机的效果。



并联使用连接图



## 7 命名规则



## 8 装配要求

1、模块的铝基板应该安装在散热器上，安装方向可以自由选择，为防止电源模块周围的热积聚，在使用时需要充分考虑空气的对流。强制冷却或自然冷却时，需要考虑周围元器件的布局及 PCB 的安装方向，以确保散热器的空气对流。为减小热阻，在安装前需在铝基板或被安装面上涂上一层较均匀薄薄的导热硅脂（散热膏）或导热凝胶，以满足散热要求；

2、所有插针插入 PCB 后，需保证插针出脚长在 0.8mm 以上。

## 9 模块焊接要求

该模块适用于标准的波峰焊接技术及手工焊接方式。

1、当波峰焊接时，模块的引脚必须在 130℃ 预热 20 秒~30 秒，波峰焊在 260℃ 少于 10 秒。

2、手工焊接时，小信号的 10PIN 针要注意烙铁设置温度 350 ℃ 左右，焊接时间不能过长，长时间的高温焊接能导致模块内部的针脚脱焊或者短路。

## 10 使用注意事项:

- 1、电源使用时应避免撞击，以免所用模块破碎损坏；
- 2、电源安装时，应锁紧电源的螺丝，以保证电源的接地良好；
- 3、产品内部存在危险电压，不是专业人员不建议带电安装以及拆卸，以及带电触摸电源内部器件；关机后电源 HV+和 HV-之间的外接 PFC 电容上可能还残留高压约 1~3 分钟，请留意；
- 4、模块要求低温-20℃ 或者更低温度使用时，建议外接 PFC 电容及输出滤波电容温度等级达到 -40℃ 或者更低温度；
- 5、在低温下使用时，由于模块外围所接的电容等元器件在低温下参数可能变差，可使用低温特性好的器件或适当进行预热，以提高输出指标的精度；
- 6、模块铝基板温度超过 70℃ 时，用户要严格按上图功率降额曲线配置负载，以免模块内部元件温升过高而损坏，不可恢复。

1)