



RoHS

## 产品特点

- 输入电压范围：3W+PE△ 196-305VAC 或 3W+N+PE Y 340-530VAC
- 兼容多种输入方式：3相4线，3相3线，单相和直流
- PF 值高达 0.98
- 工作温度范围：-40°C to +70°C
- 低待机功耗、高效率、低纹波噪声
- 20%-120%超宽范围调压、调流
- 并联均流可达 20000W (3+1)
- 485 通信
- 双面三防漆
- 4000VAC 高隔离电压
- 输出短路、过流、过压、过温保护
- 满足 5000m 海拔应用
- 过电压等级 II
- 符合 IEC/EN/UL/BS EN62368 等认证标准

LMF5000-25Bxx——是金升阳为客户提供的金属机壳式电源。该系列电源具有全球通用输入电压范围、交直流两用、高性价比、低功耗、高效率、高可靠性、安全隔离等优点。产品安全可靠，EMC 性能好，EMC 及安全规格满足 IEC/EN61000-4、CISPR32/EN55032、IEC/EN/UL/BS EN62368 的标准。广泛应用于工控、LED、路灯控制、电力、安防、通讯、智能家居等领域。

## 选型表

认证	产品型号*	冷却方式	输出功率 (W)*	额定输出电压及电流(vo/lo)	输出电压可调范围 ADJ (V)	效率 230VAC (%) Typ.	常温下最大容性负载(μF)
--	LMF5000-25B24	强制风冷	4800	24V/200A	23.5-28.8	90	100000

注：\*产品在任何稳态条件下，总输出功率不可超出额定输出功率。当输出电压上调时，总输出功率不可超出额定输出功率，当输出电压下调时，输出电流不可超出额定输出电流。

## 输入特性

项目	工作条件			Min.	Typ.	Max.	单位
输入电压范围	额定输入(认证电压)	3W+N+PE, Y 或 3W+PE, △	相电压	220	--	277	VAC
	交流输入	3W+N+PE, Y	相电压	196	--	305	
			线电压	340	--	530	
			196	--	305		
	单相输入*			196	--	305	
输入电压频率	直流输入*			277	--	430	VDC
	额定输入(认证电压)			47	--	63	
输入电流	交流输入			47	--	63	Hz
	额定输入(认证电压)			--	--	8	
	230VAC-3W+PE △			--	--	15	
冲击电流	230VAC-3W+N+PE Y			--	--	9	A
	230VAC-3W+PE △	冷启动		--	45	75	
	400VAC-3W+N+PE Y			--	30	50	
	230VAC-3W+PE △			--	121.5	337.5	
冲击电流积分(I <sup>2</sup> t)	400VAC-3W+N+PE Y			--	54	150	A <sup>2</sup> s
	△ 230VAC (Y 400VAC)			0.95	0.98	--	
功率因数	△ 230VAC (Y 400VAC)			--	--	--	
启动延迟时间	△ 230VAC (Y 400VAC)， 额定负载			--	2200	--	ms
输入熔断器	内置保险丝			--	16	--	A

输入欠压保护	欠压保护开始(输入电压从高往低降)	170	--	--	VAC	
	欠压保护释放(输入电压从低往高升)	--	--	196		
热插拔	不支持					
注：1.*产品在单相输入和直流输入时部分性能可能不满足，如输出纹波噪声、保持时间等； 2.*若无特殊说明产品所有性能均在△ 230VAC (Y 400AC)、常温 25°C、额定负载下测得。						

### 输出特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
输出电压精度	全负载范围 (常温)	--	±1	--	%	
	全负载范围 (高低温)	--	±3	--		
线性调节率	额定负载	--	±0.5	--	%	
负载调节率	0% - 100%负载	--	±0.5	--		
最小负载		0	--	--		
待机功耗		--	20	--	W	
输出纹波噪声*	20MHz 带宽, 峰-峰值	230VAC-3W+PE △	--	150	mV	
		400VAC-3W+N+PE Y	--	150		
温度漂移系数		--	±0.03	--	%/°C	
掉电保持时间	230VAC, 75%负载	20	--	--	ms	
	230VAC, 额定负载	14	--	--		
短路保护	短路状态消失后, 重启恢复	恒流工作 5s (typ.) 后关断输出, 重启后恢复				
过流保护	230VAC, 额定负载	常温	110% - 150% Io, 可选 2 种保护模式, 自恢复 A 持续恒流、B 恒流延迟 5s 后关断输出电压, 重启后恢复			
		低温、高温	≥110% 降额后满载, 可选 2 种保护模式, 自恢复 A 持续恒流、B 恒流延迟 5s 后关断输出电压, 重启后恢复			
过压保护	24V	≤35V (输出电压关断重启后恢复或钳位)				
过温保护	230VAC, 100%负载	过温保护开始	--	--	℃	
		过温保护释放	50	--		
辅助电源	12V	12V/0.1A (仅作为信号供电使用)				

注：1.\*纹波和噪声的测试方法采用峰-峰值，输出并联 47uF 电解电容和 0.1uF 陶瓷电容，具体操作方法参见《机壳开关电源应用指南》。

2.\*若无特殊说明产品所有性能均在△ 230VAC (Y 400AC)、常温 25°C、额定负载下测得。

### 通用特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
隔离电压*	输入 - 地	测试时间 1 分钟, 漏电流 < 15mA	2000	--	VAC	
	输入 - 输出	测试时间 1 分钟, 漏电流 < 20mA	4000	--		
	输出 - 地	测试时间 1 分钟, 漏电流 < 15mA	500	--		
绝缘电阻	输入 - 地	环境温度: 25 ± 5°C	100	--	MΩ	
	输入 - 输出	相对湿度: 小于 95%, 无冷凝	100	--		
	输出 - 地	测试电压: 500VDC	100	--		
隔离水平	输入 - 地		1 x MOPP			
	输入 - 输出		2 x MOPP			
	输出 - 地		1 x MOPP			
工作温度		-40	--	+70	℃	
存储温度		-40	--	+85		
存储湿度	无冷凝	10	--	95	%RH	
工作湿度		20	--	90		
开关频率	PFC	--	65	--	KHz	
	DC-DC	62	--	110		
	辅助源	--	65	--		

输出功率降额	工作温度降额	-40°C to -30°C	6	--	--	%/°C	
		+50°C to +70°C	2.5	--	--		
漏电流	277VAC, 60Hz	接触漏电流	<3.5mA				
安全标准				符合 IEC/UL/BS EN62368-1			
安全等级				CLASS I			
MTBF	MIL-HDBK-217F@25°C			658,3979 h			
质保	环境温度: <40°C			5 年			

注: \*测试耐压时需要将机壳侧面的放电管螺丝去掉, 测试完耐压之后之后再加回去。

## 功能规格

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
PS_ON 信号	电源启动	PS_ON high	5	--	18	V
	电源关断	PS_ON low	0	--	0.8	
均流精度*	3+1 多机并联时, 子模块分流单台机 50%额定负载以上		--	±5	--	%
远端补偿	VS+与 VS- (CON2 或 CON3 的 Pin7 与 Pin5 脚) 分别短接至输出负载两端 (VS+短接至+Vo, VS-短接至-Vo) 时的总补偿电压值		--	0.3	--	V
LED 信号	主路输出状态指示	输出正常	绿色常亮			
		输出异常, 保护	红色常亮			
		关机 (AC 未上电)	熄灭			
外部输出电压调整*	输出电压可通过外部直流电源进行调整, 直流电源电压范围为 1-6VDC, 对应输出电压范围为 20%-120%Vo		4.8	--	28.8	V
外部输出电流调整*	输出电流可通过外部直流电源进行调整, 直流电源电压范围为 1-6VDC, 对应输出电流范围为 20%-120%Io		40	--	240	A
过流保护模式选择*	通过调整样机的拨码开关 1 选择不同的过流保护模式		默认为过流 5s 后关断输出, 重启后恢复			
			当拨码开关 1 选择 ON 时, 输出电压不低于 50%Vo 时为长期恒流。当输出电压低于 50%Vo 时为 5s 后关断输出, 重启后恢复。			
AC_FAIL			输入电压丢失告警信号			
FAN_FAIL			风扇故障告警信号			
DC_OK			输出正常告警信号			
485 通信			RS485 A 和 RS485 B 进行通信			

注: 1.\*均流测试时每台样机之间的电压差不得超过 0.2V。

2.\*输出电压调整, 直流电源由高压往低压调整时, 在轻载或空载情况下可能会触发浮动 OVP 保护。

3.\*输出电压和电流调整时, 实际的输出电压和电流与外部电源给定值会有 10%左右的精度差异, 可通过继续调整外部电源值将输出电压或电流调整到设定值。当恒流值>100%Io 时长期工作可能会发出 OTP 保护。

4.\*选择外部调压、外部调流以及过流保护模式时需要等辅助电源完全掉电之后再进行拨开关。

## 环境特性

项目	工作条件	标准
高低温工作试验	+70°C, -40°C	GB2423.1、IEC60068-2-1
正弦振动试验	10 - 500Hz, 2g, x, y, z 轴三个方向	GB2423.10、IEC60068-2-6
交变湿热试验	+25°C, 95%RH ±60°C, 95%RH	GB2423.4、IEC60068-2-30
低温存储试验	-40°C	GB2423.1、IEC60068-2-1
高温存储试验	+85°C	GB2423.2、IEC60068-2-2
高温老化试验	+50°C	GB2423.2、IEC60068-2-2
常温老化试验	+25°C	GB2423.1、IEC60068-2-1
温度冲击试验	-40°C to +70°C	GB2423.22、IEC60068-2-14
包装跌落试验	1m, 一角三棱六面各 1 次	GB2423.8、IEC68-2-32

### 物理特性

外壳材料	金属 (AL5052, SPCC, SGCC)
外形尺寸	460.00mm x 211.00mm x 83.50mm
重量	7300g (Typ.)
冷却方式*	内置风扇, 强制风冷
注: *产品内置风扇, 不可空运。	

### EMC 特性\*

电磁干扰	传导骚扰(输入端口)	CISPR32 EN55032 150K - 30MHz	CLASS A	
	辐射骚扰	CISPR32 EN55032 30MHz-1GHz	CLASS A	
	谐波电流	IEC/EN61000-3-2	CLASS A and CLASS D	
	电压闪烁	EN61000-3-3	perf. Criteria B	
电磁敏感度	静电放电	IEC/EN61000-4-2 Contact ±8KV/Air ±15KV	perf. Criteria A	
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3 10V/m		
	脉冲群抗扰度(输入端口)	IEC/EN61000-4-4 ±4KV		
	浪涌抗扰度(输入端口)	IEC/EN61000-4-5 line-line ±2KV/line-PE ±4KV		
	工频磁场抗扰度	IEC/EN61000-4-8 30A/m		
	交流电源端口谐波	IEC61000-4-13 CLASS 3		
	谐间波及电网信号			
	低频抗扰度	IEC/EN61000-4-6 0.15 - 80MHz 10Vr.m.s		
	传导骚扰抗扰度			
	电压暂降、跌落	IEC/EN61000-4-11 >95% dip 0.5 periods 30% dip 25 periods	perf. Criteria B perf. Criteria B	
	电压中断	IEC/EN61000-4-11 >95% interruptions 250 periods	perf. Criteria C	

注: 1. \*perf. Criteria:

A: 在测试前后及测试过程, 产品均工作正常;

B: 功能或性能暂时降低或丧失, 但能自行恢复;

C: 功能或性能暂时降低或丧失, 但需操作者干预或系统重调(或复位)。

2.\*测试 EMI 时需要外加 100cm\*80cm\*2mm 的铁板。

### 产品特性曲线

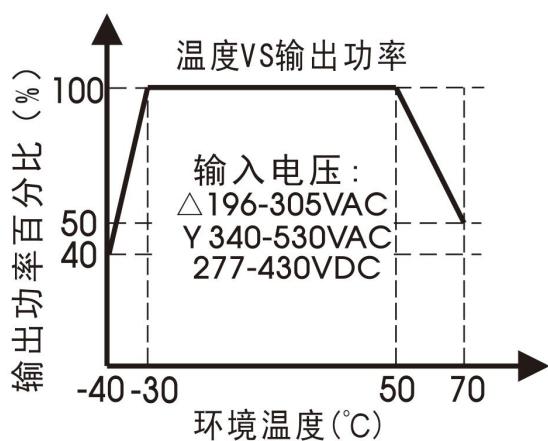


图 1

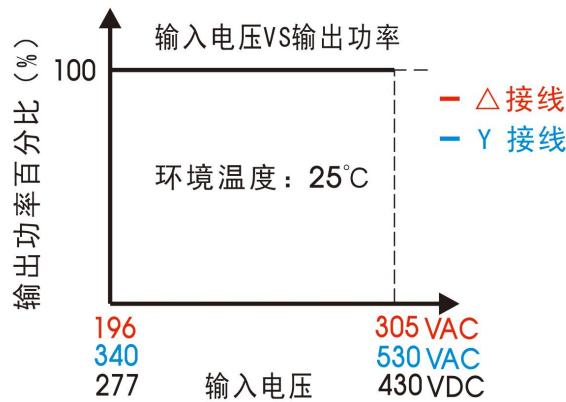


图 2

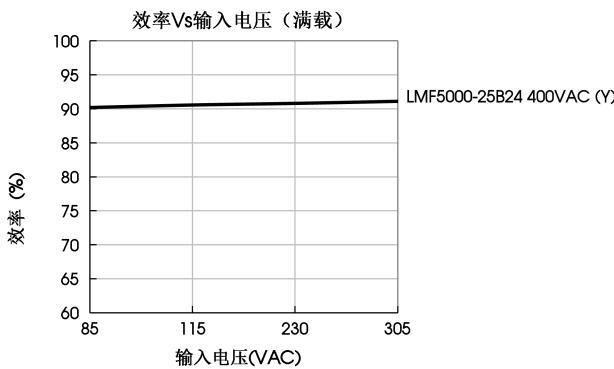


图3

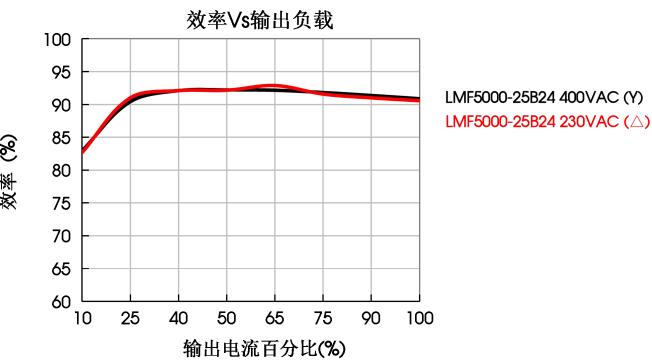
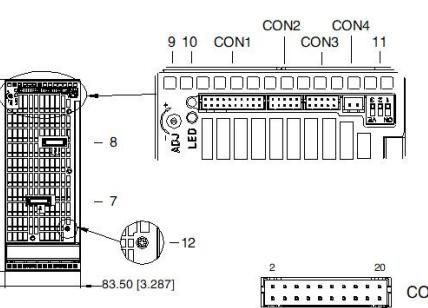
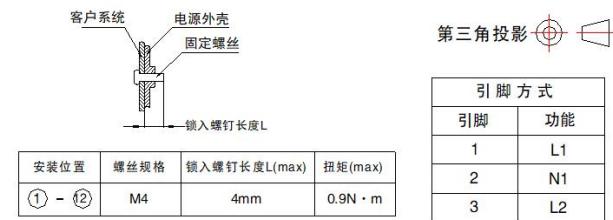
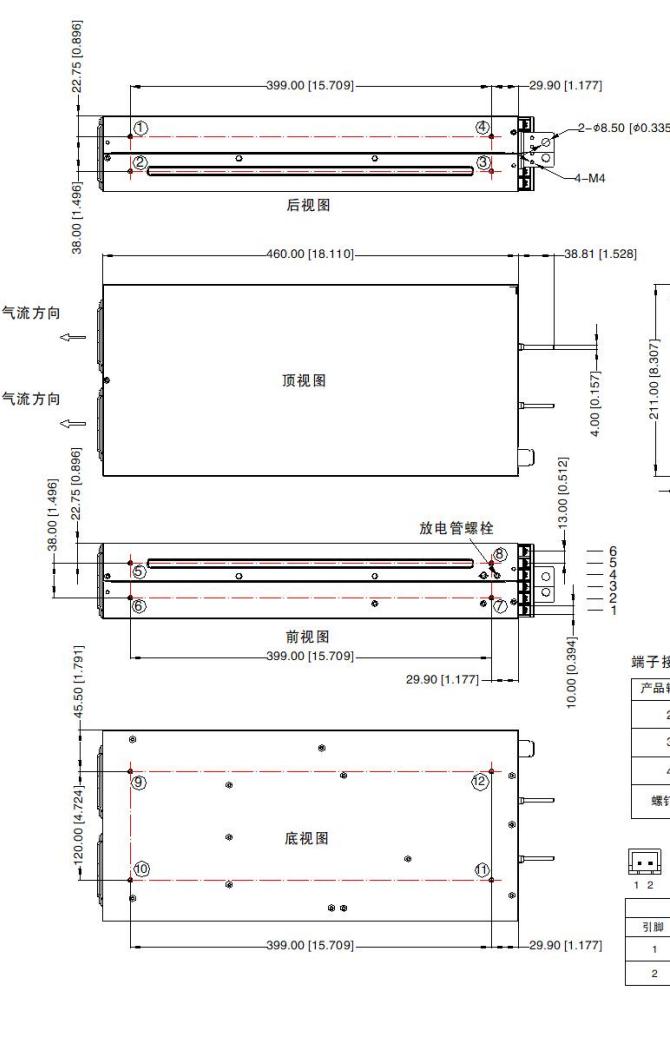


图4

## 外观尺寸、建议印刷版图



引脚方式	
引脚	功能
1	L1
2	N1
3	L2
4	N2
5	L3
6	N3
7	-Vo
8	+Vo
9	ADJ 可调电阻
10	LED
11	DPI SW 开关
12	地

端子接线线径推荐：

产品输出型号	输入端子	输出端子
24V	16-10 AWG	000 AWG
36V	16-10 AWG	0 AWG
48V	16-10 AWG	4 AWG
螺钉/扭力	M4, Max 1.2N · m	M8, Max 13.5N · m

CON4 引脚方式 客户端连接器

引脚	功能	引脚	功能		
1	RS485 A	连接器 JST XHP 系列 或者同品 端子：JST SXH-001T-P06 或者同品	2	RS485 B	连接器 JST PHDR 系列 或者同品 端子：JST SPHD-002T-P05 或者同品

CON2/CON3 引脚方式 客户端连接器

引脚	功能	引脚	功能
1	PC+	2	FAN FAIL1
3	AC FAIL1 GND	4	FAN FAIL1 GND
5	OTP1 GND	6	DC OK1 GND
7	OTP1	8	DC OK1
9	OTP2 GND	10	FAN FAIL2 GND
11	OTP2	12	FAN FAIL2
13	-Vo (signal)	14	AC FAIL2
15	+Vo (signal)	16	AC FAIL2 GND
17	GND AUX	18	DC OK2
19	12V AUX	20	DC OK2 GND

CON4 引脚方式 客户端连接器

引脚	功能	引脚	功能
1	PC+	2	RC+
3	PC-	4	RC-
5	VS+	6	PV+
7	VS-	8	PV-
9	CS-	10	CS+

注：  
尺寸单位：mm[inch]  
未标注之公差：±1.00[±0.039]  
引脚1-6连接器扭力大小：M4, 0.9N · m max.

- 注：
1. 装信息请参见《产品出货包装信息》，可登陆 [www.mornsun.cn](http://www.mornsun.cn)，包装包编号：58220676；
  2. 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，额定输入电压和额定输出负载时测得；
  3. 当工作于海拔 2000 米以上时，温度降额  $5^\circ\text{C}/1000$  米；
  4. 本手册所有指标的测试方法均依据本公司企业标准；
  5. 为提高转换效率，当模块高压工作时，可能会有一定的音频噪音，但不影响产品性能和可靠性；
  6. 我司可提供产品定制，具体需求可直接联系我司技术人员；
  7. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
  8. 产品终端使用时，外壳需与系统大地(⊕)相连；
  9. 输出电压可通过输出可调电阻 ADJ 进行调节，顺时针方向调高；
  10. 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；
  11. 电源应该视为系统内元件的一部分，所有的 EMC 测试需结合终端设备进行相关确认。有关 EMC 测试操作指导，请咨询我司 FAE。

## 广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街 5 号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: [sales@mornsun.cn](mailto:sales@mornsun.cn)

MORNSUN®

广州金升阳科技有限公司  
MORNSUN Guangzhou Science & Technology Co., Ltd.

2023.12.06 -A/0 第 6 页 共 24 页

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

## LMF5000-25Bxx 电源应用手册

## 目 录

1. 外观 .....	9
1.1 输入端子(J1) .....	9
1.2 主路输出端子(J2, J3) .....	10
1.3 信号连接端子 .....	10
1.4 输出电压调节以及 LED 灯 .....	12
2. 功能手册 .....	12
2.1 输入要求 .....	12
2.2 输出要求 .....	14
2.3 启动/关机过程 .....	14
2.4 风扇转速控制 .....	14
2.5 输出过压保护(OVP) .....	15
2.6 输出过流保护(OCP) .....	15
2.7 输出短路保护(SCP) .....	15
2.8 过温保护(OTP) .....	16
2.9 输出功率降额 .....	16
2.10 遥控开关机 .....	16
2.11 远端补偿 .....	17
2.12 输出电压调整 .....	17
2.13 输出电流调整 .....	18
2.14 告警信号输出 .....	19
2.15 并联均流 .....	20
3. 安装要求 .....	22
3.1 安全介绍 .....	22
3.2 安规要求 .....	22
4. 通信协议 .....	22
4.1 寄存器定义表 .....	23
4.2 指令数据格式说明 .....	24

## 1. 外观

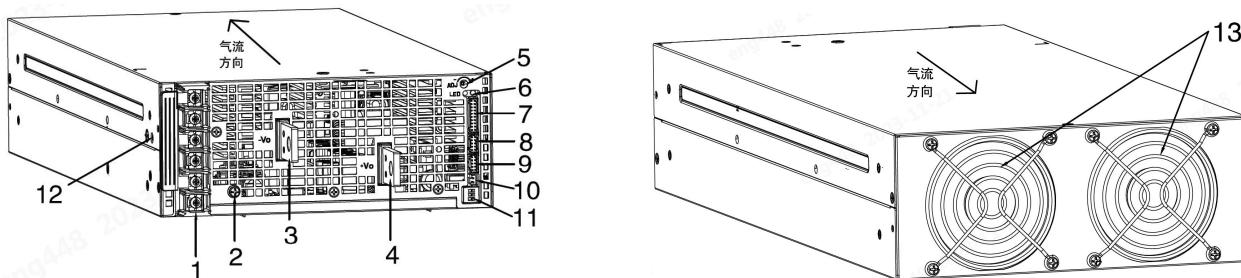


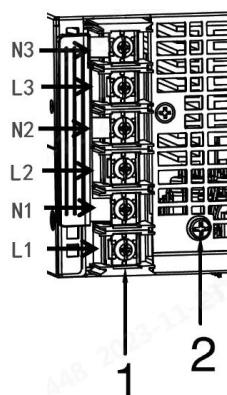
图 1：LMF5000-25Bxx 外观信息

组成结构说明：

1. 输入端子 (J1)
2. 接地螺丝 (PE)
3. 输出端子负 (J2)
4. 输出端子正 (J3)
5. 输出电压调节电阻 (ADJ)
6. 绿色和红色状态显示 LED 灯
7. 信号连接端子 (CON1)
8. 信号连接端子 (CON2)
9. 信号连接端子 (CON3)
10. 485 通信端子 (CON4)
11. 工作模式选择开关
12. 放电管螺丝
13. 风扇

### 1.1 输入端子(J1)

输入端子 J1 采用标准的 6 引脚带上盖的栅栏焊接端子。

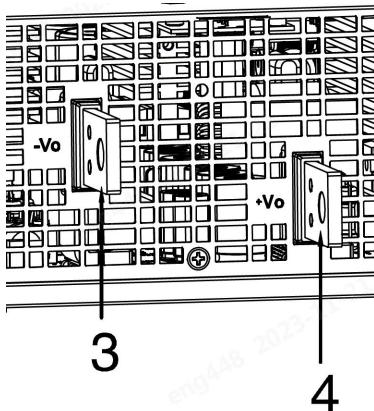


线径大小：16-10AWG  
力矩：1.2Nm

编号	引脚	功能
1	L1/L2/L3	火线
	N1/N2/N3	零线
2		保护地

## 1.2 主路输出端子(J2, J3)

输出端子采用两个金属铜排端子 J2, J3。



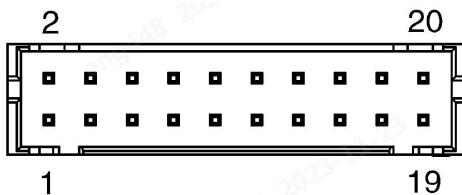
线径大小: 000 AWG

力矩: 13.5Nm

编号	引脚	功能
3	-Vo	主路输出负
4	+Vo	主路输出正

## 1.3 信号连接端子

### (1) CON1 信号端子

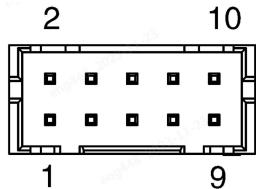


连接器	JST PHDR 系列或同品
端子	JST SPD-002T-P05 或同品

引脚	功能	描述
1	AC_FAIL1	AC fail 报警信号+
2	FAN_FAIL1	风扇故障报警信号+
3	AC_FAIL1_GND	AC fail 报警信号-
4	FAN_FAIL1_GND	风扇故障报警信号-
5	OTP1_GND	过温保护报警信号-
6	DC_OK1_GND	DC_OK 报警功能-
7	OTP1	过温保护报警信号+
8	DC_OK1	DC_OK 报警功能+
9	OTP2_GND	过温保护报警信号-
10	FAN_FAIL2_GND	风扇故障报警信号-
11	OTP2	过温保护报警信号+
12	FAN_FAIL2	风扇故障报警信号+
13	-Vo (signal)	输出电压负极, 仅用于信号采样
14	AC_FAIL2	AC fail 报警信号+
15	+Vo (signal)	输出电压正极, 仅用于信号采样
16	AC_FAIL2_GND	AC fail 报警信号-

17	GND_AUX	12V 辅助供电-
18	DC_OK2	DC_OK 报警功能+
19	12V_AUX	12V 辅助供电+
20	DC_OK2_GND	DC_OK 报警功能-

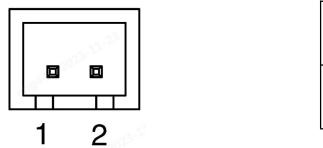
(2) CON2 和 CON3 信号端子 (内部有连接)



连接器	JST PHDR 系列或同品
端子	JST SPD-002T-P05 或同品

引脚	功能	描述
1	PC+	外部调流信号+
2	RC+	远端开关机信号+
3	PC-	外部调流信号-
4	RC-	远端开关机信号-
5	VS-	远端补偿信号-
6	PV+	外部调压信号+
7	VS+	远端补偿信号+
8	PV-	外部调压信号-
9	CS-	均流母线信号-
10	CS+	均流母线信号+

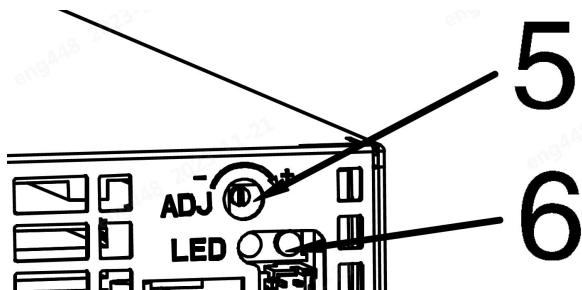
(3) CON4 信号端子



连接器	JST XHP 系列或同品
端子	JST SXH-001T-P06 或同品

引脚	功能	描述
1	RS485_A	485 通信 A
2	RS485_B	485 通信 B

## 1.4 输出电压调节以及 LED 灯



输出电压调节电阻可调范围（顺时针旋转增大输出电压）

编号	型号	额定输出电压	输出电压可调范围
5	LMF5000-25B24	24V	23.5 - 28.8V

两种 LED 灯分别指示电源不同的工作状态：

编号	绿灯	红灯	状态
6	亮	熄灭	正常工作
	熄灭	亮	主路或辅路报警
	熄灭	熄灭	无交流输入

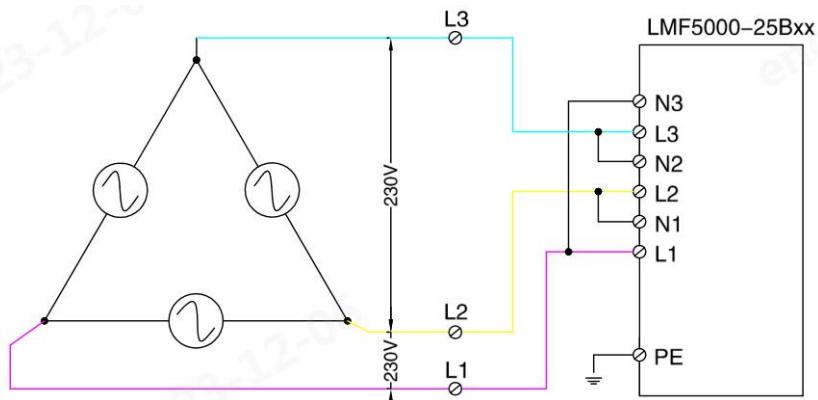
## 2. 功能手册

### 2.1 输入要求

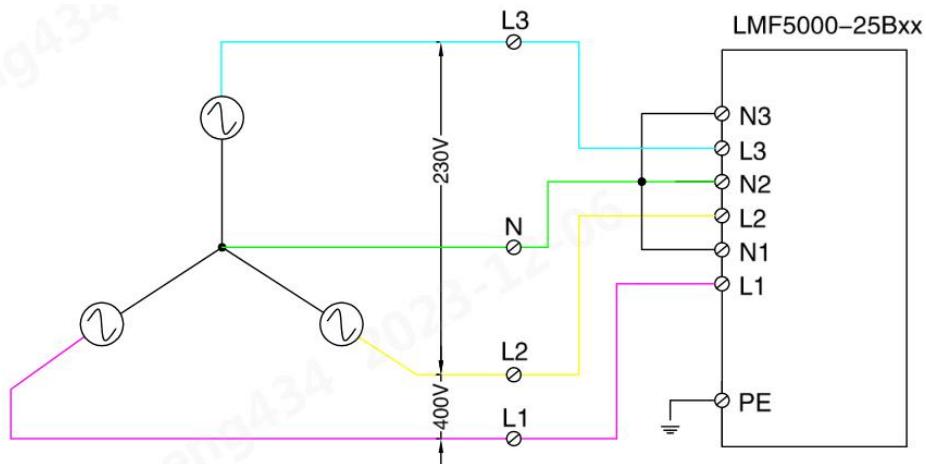
交流输入电压和直流输入电压必须在定义的电压范围内(参考数据表)，否则电源可能无法正常工作甚至发生故障。

电源模块内部 L 线均已串接 600VAC 16A 保险丝，为更好的保护模块，推荐客户使用断路器不大于 16A。(加强防护作用，非必须接入要求)

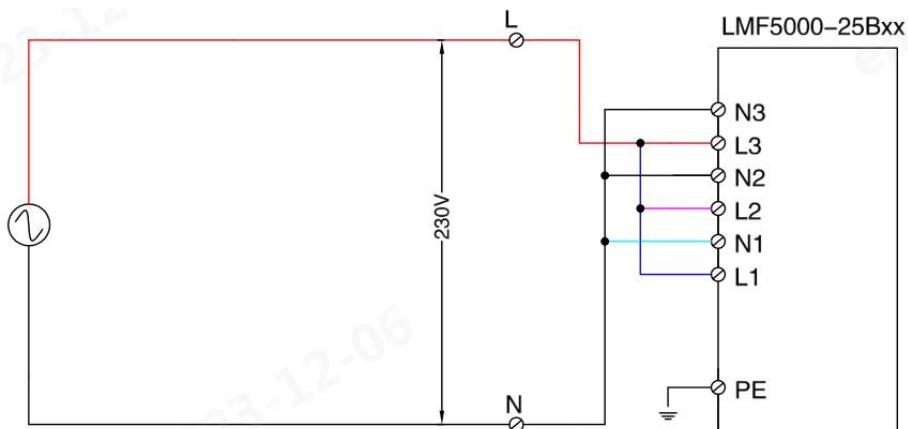
(1) 3 相 3 线/△ 230VAC 接线方式



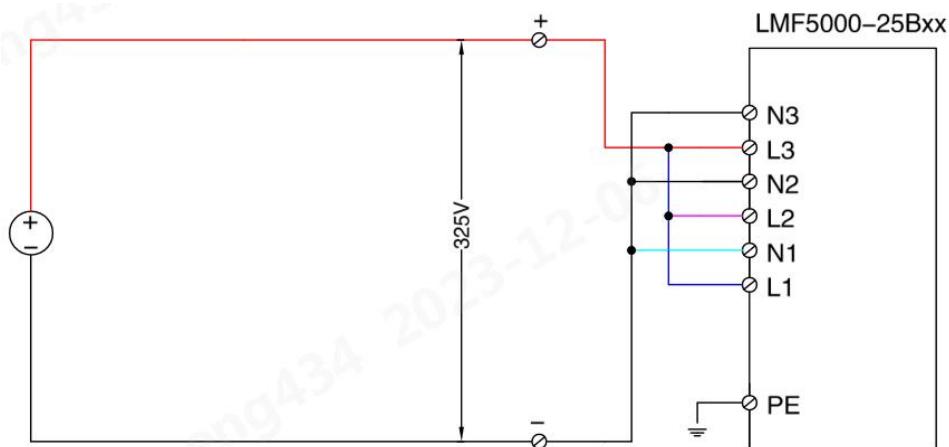
(2) 3 相 4 线/Y 400VAC 接线方式



(3) 1 相 2 线 / 230VAC 接线方式: LMF5000-25Bxx 产品也可通过 1 相 2 线 196-305VAC 输入来工作, 参考如下接线方式。当工作在 1 相 2 线接线方式下有一些规格特性可能不满足定义的规格值 (如纹波等), 如产生任何问题请于我司 FEA 联系。



(4) 直流输入接线方式: LMF5000-25Bxx 产品也可支持直流输入 277-430VDC 来工作, 如下图所示为直流输入接线方式。



## 2.2 输出要求

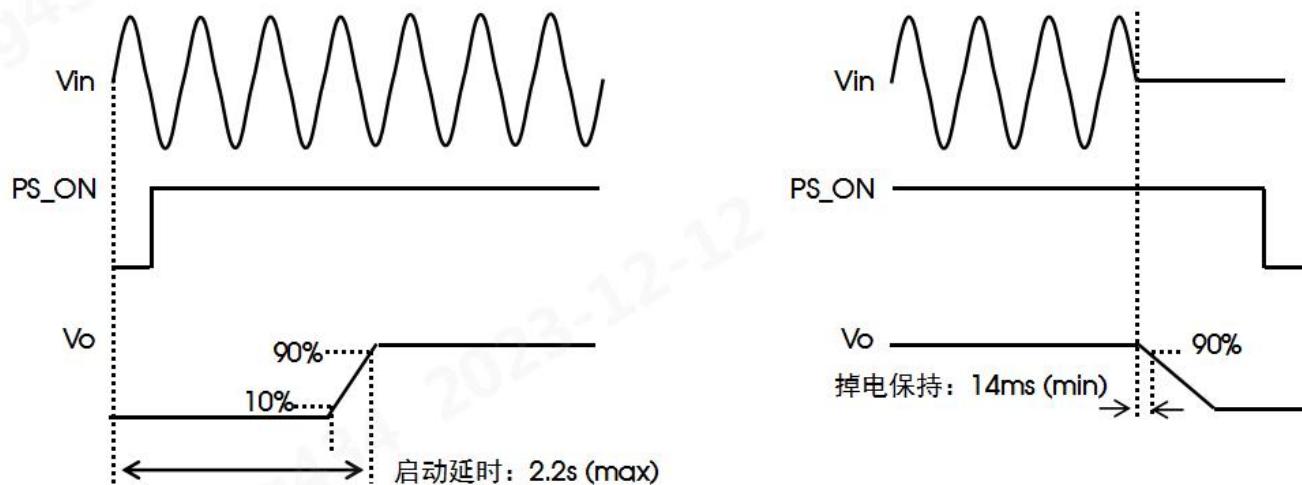
### 主路输出

在任何输出电压值下，最高输出电流和功率不得超过额定/指定值。输出电流不得超过最大输出电流值。

### 辅路输出

辅路支持最大 0.1A 的电流，仅用于作为开关信号供电使用。

## 2.3 启动/关机过程



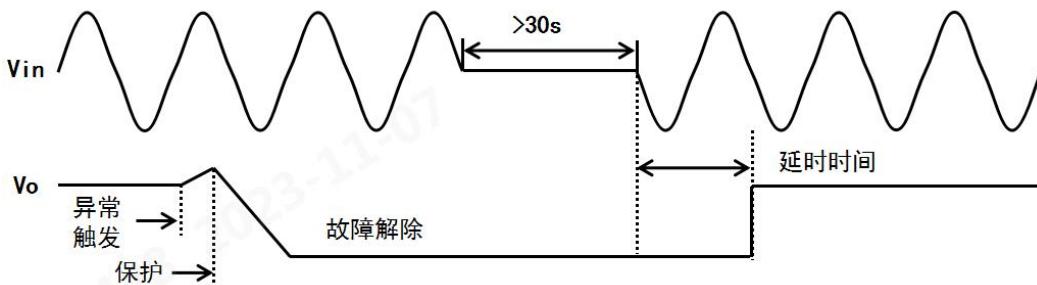
项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
掉电保持时间	常温下 230VAC, 满载时	75% Io	20	--	--	ms
		100% Io	14	--	--	
起机延时时间	常温 230VAC, 满载		--	--	2.2	s

## 2.4 风扇转速控制

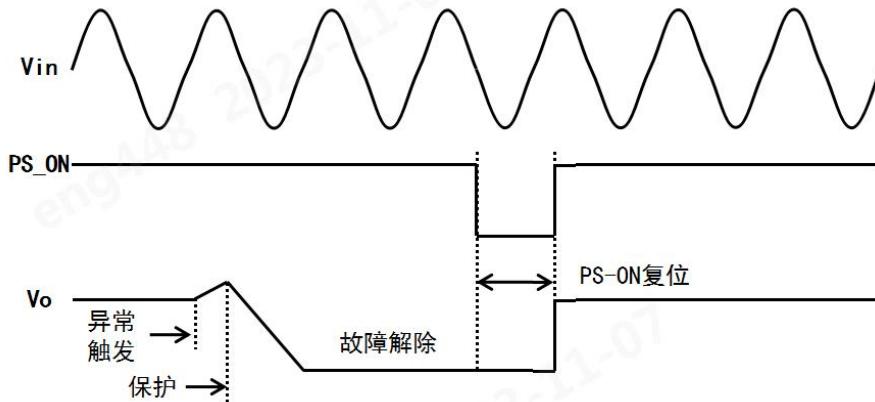
风扇转速由环境温度、输出电流和输出功率共同决定且线性调节，为保证产品工作可靠性，风扇会以 35% 最低转速持续转动。风扇转速会随着电流增大而增大，最大调整可到 100%。功率补偿最大转速调整为 70%，功率补偿和电流补偿取最大补偿值。当温度大于 50°C 时，风扇温度补偿达到最大，风扇会直接满转。

## 2.5 输出过压保护(OVP)

过压保护功能是在输出电压达到保护电压值时关闭主路输出。当发生主路过压保护后，模块主路输出电压关断，辅路输出不受影响，需要断开输入电源至少 30s 后才能重新恢复主路输出。

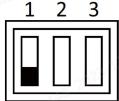


另外也可以通过 PS\_ON 信号快速重启恢复：



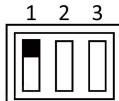
## 2.6 输出过流保护(OCP)

### (1) 持续恒流模式

开关 DIP-SW position-1 设置方式  ON OFF，输出过载或者输出电压高于额定输出电压 50% 时工作在长期

恒流模式（长期恒流可能会触发 OTP 保护）。

### (2) 延迟关断模式

开关 DIP-SW position-1 设置方式  ON OFF，输出过载或短路时，5 秒钟 (typ) 后关断输出。故障排除后

重启恢复。

## 2.7 输出短路保护(SCP)

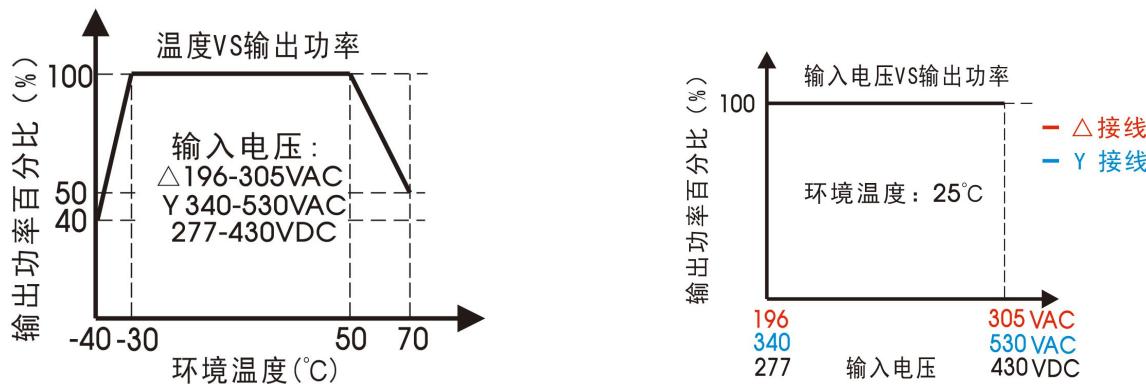
当输出发生短路后，会触发恒流保护，5 秒钟 (typ) 后关断输出，故障排除后重启恢复。

## 2.8 过温保护(OTP)

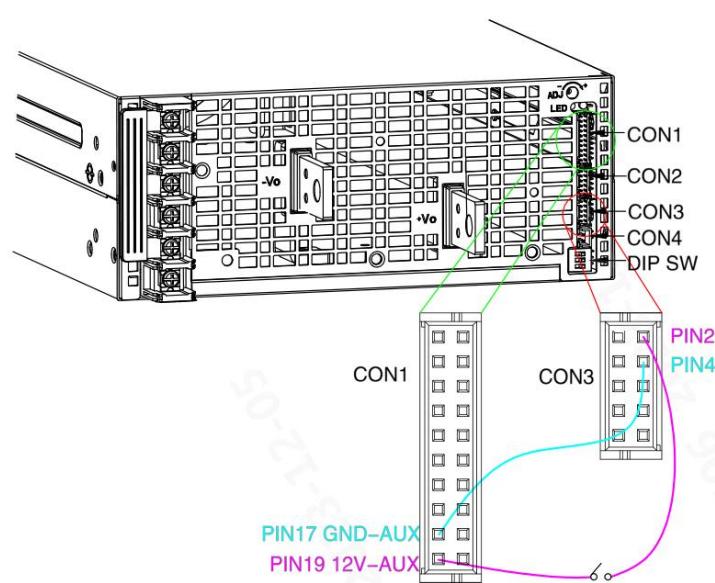
当电源工作的环境温度超过额定温度一段时间后，电源会被关闭输出，待环境温度降低到设定值之后电源恢复正常工作。

## 2.9 输出功率降额

当环境工作温度高于 50°C 或者低于 -30°C 时，需要按照降额曲线进行功率降额；



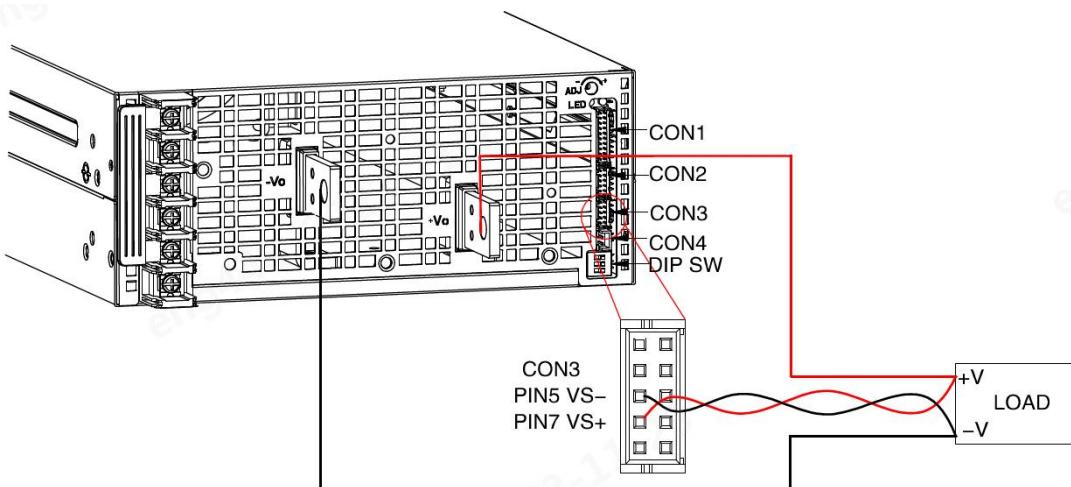
## 2.10 遥控开关机



在开/关 (CON2 或 CON3 PIN2) 和 12V-AUX (CON1 PIN19) 间	输出状态
开关关闭 (短路)	输出正常
开关断开 (开路)	输出关断

另外电源模块的 PS\_ON 功能还可以通过外部控制电压直接给 CON2 或 CON3 的 PIN2 和 PIN4 之间加 5V-18V 电压，电源模块开机；当外部电压为 0V-0.8V 时电源模块关机。

## 2.11 远端补偿



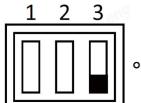
信号端子 CON2 或 CON3 的 PIN7 和 PIN5 脚能够补偿输出线缆上的压降，最大补偿电压 0.3V。

注意：(1) VS+和 VS-不能短接，也不能反接，否则会损坏电源模块。如果需要使用远端补偿功能，该信号脚需要使用双绞线和负载端连接在一起。

(2) 如果远端补偿功能非必须，VS+和 VS-端子的连接应免受杂讯和干扰信号的影响（VS+和 VS-连接在输出+Vo 和-Vo 上，工厂默认设定）。

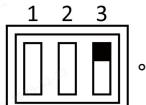
## 2.12 输出电压调整

(1) 通过电位器 (ADJ) 调整

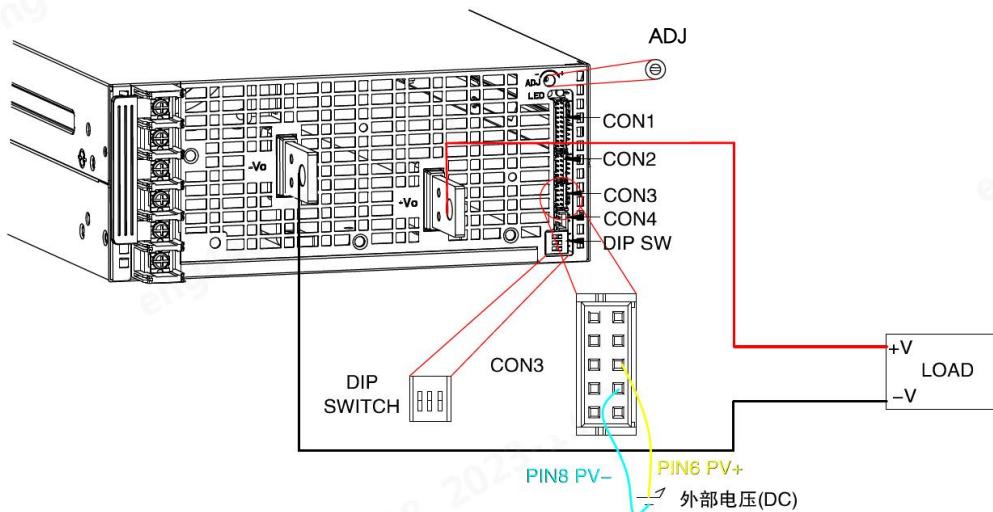
(a) 开关 DIP-SW position-3 设置方式 ON OFF 。

(b) 输出电压可通过 ADJ 进行调节，调节范围 23.5V-28.8V。

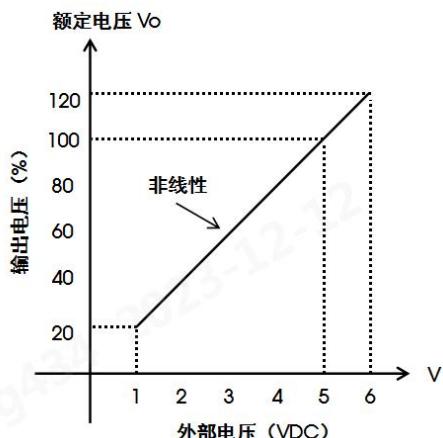
(2) 通过外部电压调整

(a) 开关 DIP-SW position-3 设置方式 ON OFF 。

(b) 通过在 CON2 或 CON3 的 PIN6 PV+ 和 PIN8 PV- 间加外部电压，输出电压可调范围为 20%-120% 额定电压。

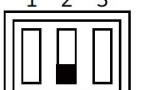


注：在轻载或空载时，外部电压从高往低调整过程中可能会触发产品浮动 OVP 保护，建议先关机将外部电压调整到最低以后再向上调整。外部电压在最低或最高时对应的输出电压和曲线上的电压有一定的精度差异，如想获得对应的输出电压建议微调外部电压即可。



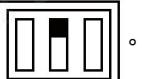
## 2.13 输出电流调整

### (1) 默认过载恒流保护值

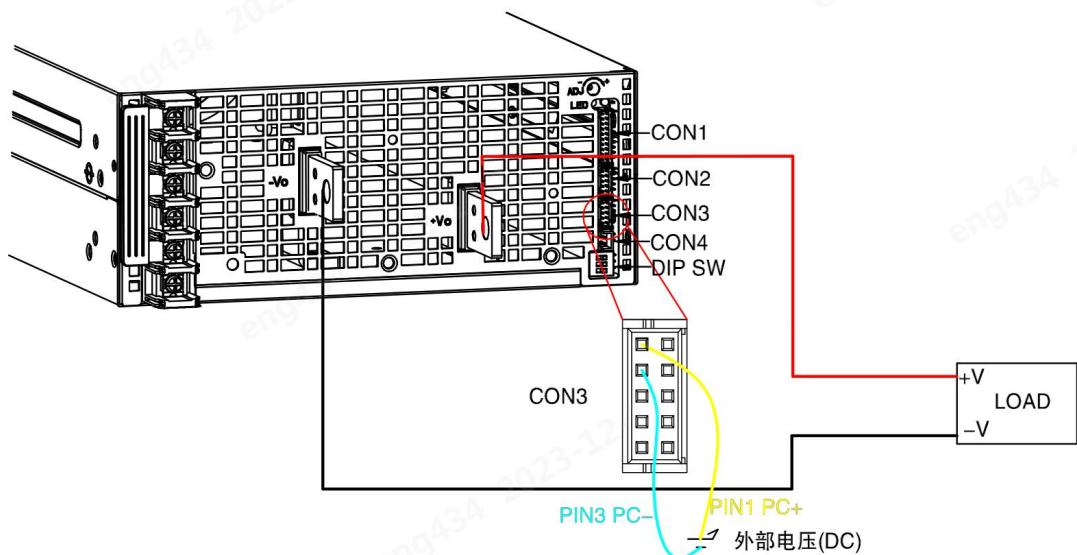
(a) 开关 DIP-SW position-2 设置方式 ON OFF 。

(b) 输出恒流值为默认设置值。

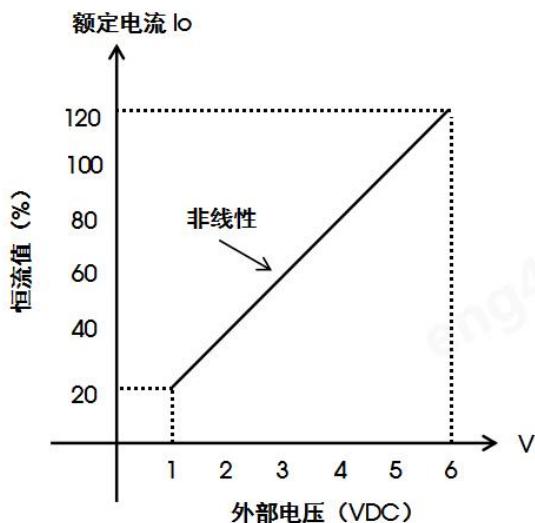
### (2) 外部恒流值调整

(a) 开关 DIP-SW position-2 设置方式 ON OFF 。

(b) 通过在 CON2 或 CON3 的 PIN1 PC+ 和 PIN3 PC- 间加外部电压，输出电流可调范围为 20%-120% 额定电流。



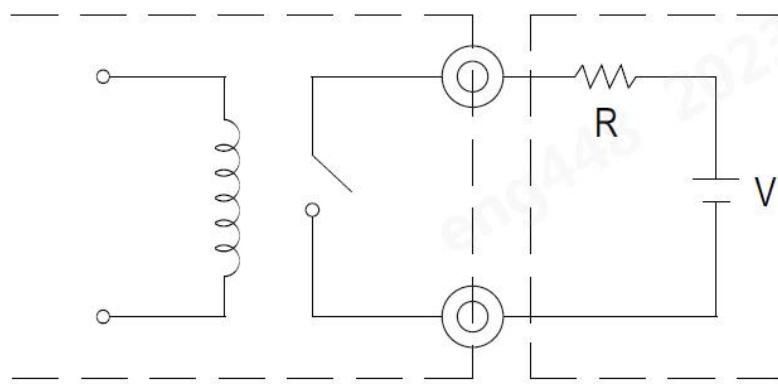
注：外部电压在最低或最高时对应的输出恒流值和曲线上的电压有一定的精度差异，如想获得对应的输出电流建议微调外部电压即可。



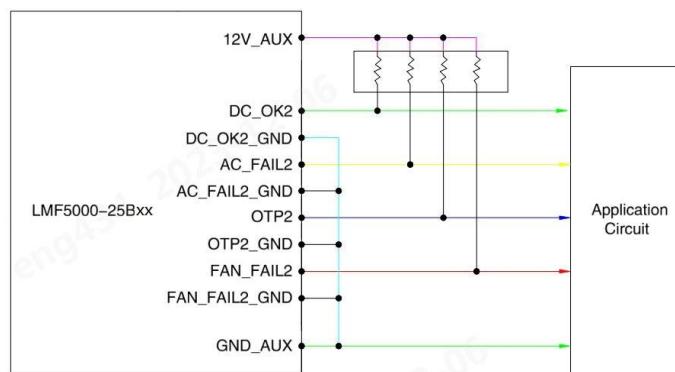
## 2.14 告警信号输出

CON1 有 4 中告警信号，每种信号可以选择两种输出电路。

- (1) 继电器触点输出{ (OTP1, OTP1-GND) ; (DC-OK1, DC-OK1-GND) ; (AC-FAIL1, AC-FAIL1-GND); (FAN-FAIL1, FAN-FAIL1-GND) }常开触点。 “短路” 时出现告警，继电器触点最大容量时 30V/1A。



(2) 集电极开路输出{ (OTP2, OTP2-GND) ; (DC-OK2, DC-OK2-GND) ; (AC-FAIL2, AC-FAIL2-GND); (FAN-FAIL2, FAN-FAIL2-GND) }如下图所示，此功能需要一个外部电压源。这些信号与输出隔离，最大吸收电流是 10mA，最大外部电压是 20V（电路内部有一个 24V 稳压管）。



## 2.15 并联均流

(1) 电源模块内置主动式均流功能，可以支持最大 4 台并联输出。并联时要求各电源模块之间的输出电压差异 $\leq 0.2V$ 。

(2) 电源模块并联工作时，内部有主动均流电路确保每台模块之间的电流保持平衡。每台电源模块都有一根均流母线信号 (CURRENT SHARE BUS)，并联工作时所有电源模块的均流母线必须要连接在一起。均流母线信号位于 CON2 或 CON3 的 PIN10 CS+ 和 PIN9 CS- 引脚。

在每台电源模块的输出负载大于 50% 额定负载后，要求均流精度为 $\pm 5\%$ 。均流计算公式为：

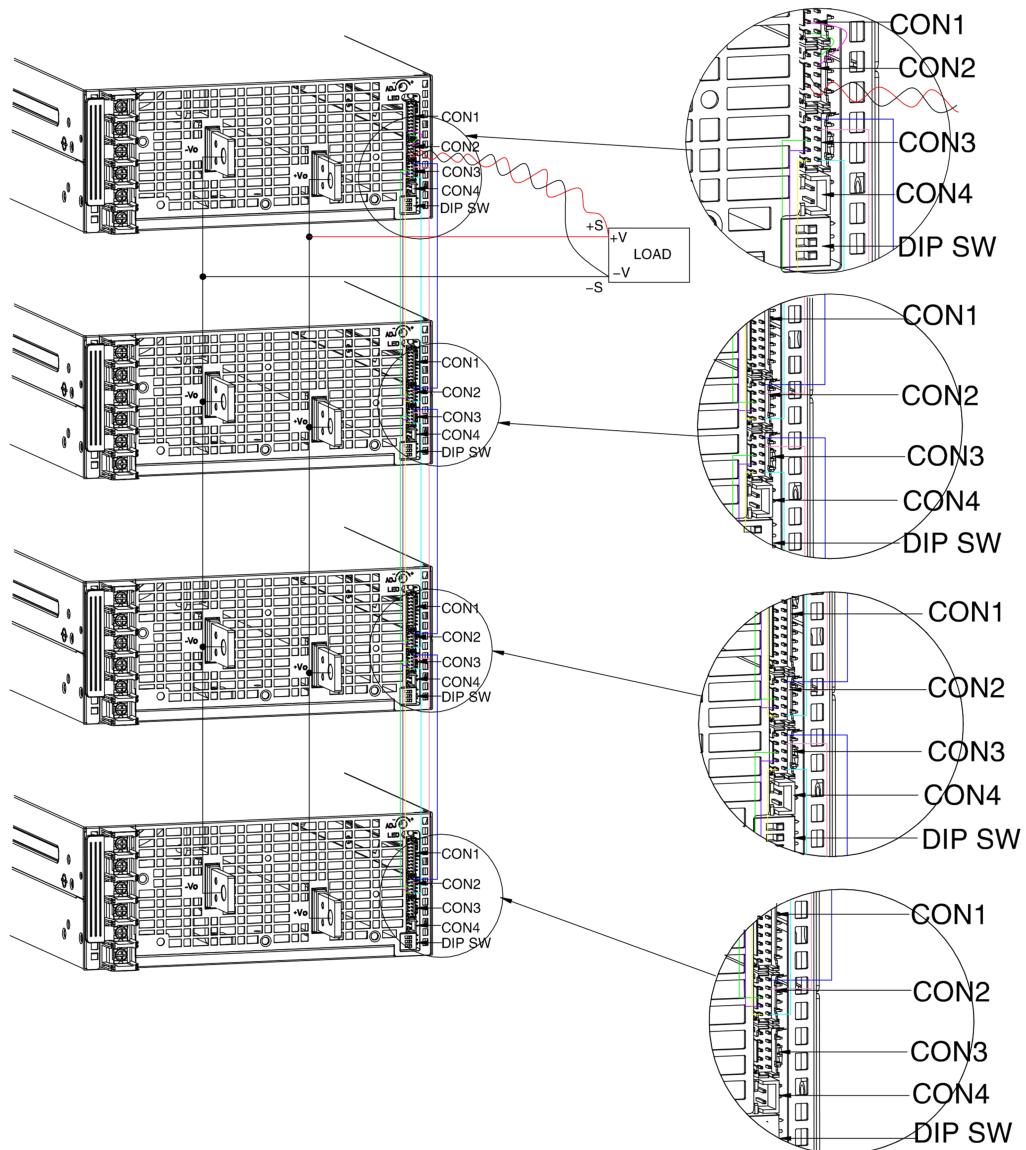
$$\text{均流精度} = \frac{I_{o \max} - I_{o \min}}{I_{o \max} + I_{o \min}} * 100\%$$

$I_{o \max}$ : 并联电源模块中最大的输出电流值

$I_{o \min}$ : 并联电源模块中最小的输出电流值

(3) VS+、VS-、CS+、CS- 和 RC+、RC- 需相互并联连接。

(4) 并联工作用到远端补偿功能时，远端补偿采样线必须连接到主电源模块。且远端补偿采样线需要距离输入线至少 30cm。



### 3. 安装要求

#### 3.1 安全介绍

警告

触电风险

高压工作期间

- 电源模块断开输入直流或交流电后放置最少一分钟再开始对其进行操作。
- 在给电源模块安装输入线时，首先连接接地端子，然后再连接 L 线和 N 线。
- 在拆卸输入线时，首先拆掉 L 线和 N 线，再拆掉接地线。
- 拆装时确保不能有物体掉落到电源模块内部。
- 注意高温。
- 电源模块工作在高温环境后，待其外壳冷却后再进行操作。
- 该产品需要专业人士安装，需要配合其他设备使用。

#### 3.2 安规要求

安装时需要注意原边和保护地，原边和副边的爬电距离和电气间隙满足安规要求，参考 EN62368。

### 4. 通信协议

LMF5000-25Bxx 电源采用标准的 Modbus 通信协议，通过 Modbus 指令可以读取电源的产品信息、产品实时工作状态、故障信息等。LMF5000-25Bxx 电源通讯硬件电路采用 RS485 总线，收发端需保持一致，不一致时需增加硬件电路进行电平转换。

波特率：38400 Baud/S (默认)

数据位：8 位

起始位：1 位

停止位：1 位

奇偶校验位：无

帧内字节之间允许最大延迟为 20mS，超过该延迟时间接收到的不完整数据帧将被丢弃。

帧与帧之间延时时间应大于 200mS。

#### 4.1 寄存器定义表

寄存器地址	参数名称	读写	参数说明
0-63	产品信息	读	0-17 字节为产品制造商信息； 18-35 字节为产品型号信息； 36-53 字节为产品产地信息； 54-71 字节为产品生产日期信息； 72-89 字节为产品条码信息； 92-109 字节为固件版本信息； 以上信息内容为字符型数据。 修改时需要先对地址为 68 的“写保护使能寄存器”写入 0xBC,使能参数修改。
66	通讯地址	写	地址范围 1-254，修改时需要先对地址为 68 的“写保护使能寄存器”写入 0xAC,使能参数修改。
67	波特率设置	写	0:9600bit/s 1:19200bit/s 2:38400bit/s 3:76800bit/s 修改时需要先对地址为 68 的“写保护使能寄存器”写入 0xAC,使能参数修改。
68	写保护使能	写	该寄存器写入密钥时，使能参数修改。
69	前级状态	读	Bit0:交流输入状态 0--异常 1--正常 Bit2:BUS 电压状态 0--异常 1--正常
70	后级状态	读	Bit0: 交流输入状态--继电器输出 1--异常 0--正常 Bit1: 过温保护--继电器输出 1--异常 0--正常 Bit2: 风扇故障--继电器输出 1--异常 0--正常 Bit5: 输出电压状态 0--异常 1--正常 Bit11: PS_ON 信号状态 0--关机 1--开机 Bit13: 输出电压状态--继电器输出 0--异常 1--正常 Bit14: Modbus 开关机控制状态 0--关机 1--开机
71	故障码	读	Bit0: 输出过压--硬件 0--正常 1--故障 Bit1: 输出过压--软件 0--正常 1--故障

			Bit2: 恒流-延时保护 Bit3: 长期恒流异常保护 Bit4: 外部调压信号异常 Bit5: 外部调流信号异常 Bit6: 过温保护 Bit7: 风扇故障	0-正常 1-故障 0-正常 1-故障 0-正常 1-故障 0-正常 1-故障 0-正常 1-故障 0-正常 1-故障
74-75	设定电压	读	数据类型为单精度浮点数, 数据格式为大端格式, 单位 V	
80-81	输出电压	读	数据类型为单精度浮点数, 数据格式为大端格式, 单位 V	
82-83	输出电流	读	数据类型为单精度浮点数, 数据格式为大端格式, 单位 A	
84-85	输出功率	读	数据类型为单精度浮点数, 数据格式为大端格式, 单位 W	
86-87	环境温度	读	数据类型为单精度浮点数, 数据格式为大端格式, 单位 °C。	
88-89	热点温度	读	数据类型为单精度浮点数, 数据格式为大端格式, 单位 °C。	

## 4.2 指令数据格式说明

### (1) 上位机发送指令

地址	功能码	寄存器起始地址 (高字节)	寄存器起始地址 (低字节)	寄存器数量 (高字节)	寄存器数量 (低字节)	CRC16 校验 (低字节)	CRC16 校验 (高字节)
01	03	XX	XX	XX	XX	XX	XX

### (2) 电源返回数据

地址	功能码	字节数	寄存器 0 的值 (高字节)	寄存器 0 的值 (低字节)	...	寄存器 X 的值 (高字节)	寄存器 X 的值 (低字节)	CRC16 校验 (低字节)	CRC16 校验 (高字节)
01	03	XX	XX	XX	...	XX	XX	XX	XX

备注：以上指令中的数据均为 16 进制。

更多详情请咨询金升阳 FAE。