



深圳市海凌科电子有限公司

60W 超小型系列模块电源

60M09C/60M12C/60M15C/60M18C/60M24C



目录

3.产品特征	3
4.环境条件	4
5.电气特性	4
5.1.输入特性.....	4
5.2.输出特性 (9V/6600mA)	4
5.3.输出特性 (12V/5000mA).....	5
5.4.输出特性 (15V/4000mA).....	6
5.5.输出特性 (18V/3300mA).....	6
5.6.输出特性 (24V/2500mA).....	7
6.输入电压与负载特性.....	7
7.减额曲线	7
8.典型应用电路	8
输入部分.....	8
输出部分.....	9
9.安规特性	10
9.1.认证.....	10
9.2.安全与电磁兼容:	10
10.标志、包装、运输、贮存	10
10.1.标志.....	10
10.1.1.产品标志	10
10.1.2 包装标志	11
10.2.包装.....	11
10.3.运输.....	11
10.4.贮存.....	11
11 外形尺寸及重量	11
11.1: 尺寸脚位图 1	12
11.1: 尺寸脚位图 2	13

1. 产品简介

60W 超小型系列模块电源是海凌科电子为客户设计的小体积，高效率，采用最先进的氮化镓芯片的模块电源。具有全球输入电压范围、低温升、低功耗、高效率、高可靠性、高安全隔离等优点。可用于智能家居、自动化控制、通讯设备、仪器仪表等行业中。

2. 产品型号

型 号 (MODEL)	模块外壳尺寸 (mm)	输出功率 (W)	输出电压 (V)	输出电流 (mA)	备注 Notes
HLK-60M09C	57.5*33.5*28	54	9	6000	
HLK-60M12C		60	12	5000	
HLK-60M15C		60	15	4000	
HLK-60M18C		60	18	3300	
HLK-60M24C		60	24	2500	

3. 产品特征

- 1) 超薄型、小型、业内最小体积
- 2) 全球通用输入电压（100~240Vac）
- 3) 低功耗、绿色环保、空载损耗<0.21W
- 4) 低纹波、低噪声
- 5) 良好的输出短路和过流保护并可自恢复
- 6) 高效率、功率密度大
- 7) 输入输出隔离耐压 3000Vac
- 8) 100% 满载老化和测试
- 9) 高可靠性、长寿命设计，连续工作时间大于 100000 小时
- 10) 满足 UL（UL62368-1）、CE 要求；产品设计满足 EMI/EMC 及安规测试要求
- 11) 采用高品质环保防水导热胶灌封，防潮、防振，满足防水防尘 IP65 标准
- 12) 经济的解决方案、性价比高
- 13) 无需外接电路即可工作
- 14) 1 年质量保质期

4.环境条件

项目名称	技术指标	单位	备注
工作环境温度	-25—+40	°C	
储存温度	-40—+80	°C	
相对湿度	5—95	%	
散热方式	自然冷却		
大气压力	80—106	Kpa	
海拔高度	≤2000	m	
振动	振动系数 10~500Hz,2G10min./1cycle, 60min.each along X,Y,Z axes		满足二级公路运输 要求

5.电气特性

5.1.输入特性

项目名称	技术要求	单位	备注
额定输入电压	100-240	Vac	
输入电压范围	85-265	Vac	或直流 120-350Vdc
最大输入电流	≤1.5	A	
输入浪涌电流	≤60	A	
输入缓启动	≤50	mS	
长期可靠性	MTBF≥100, 000	h	
外接保险丝推荐	3.15A/250Vac		慢熔断

备注：常温下测试

5.2.输出特性 (9V/6600mA)

项目名称	技术要求	单位	备注
------	------	----	----

空载额定输出电压	9 ± 0.3	Vdc	
满载额定输出电压	9 ± 0.3	Vdc	
短时间最大输出电流	≥ 7000	mA	
额定输出电流	6000	mA	
电压调整率	± 0.2	%	
负载调整率	± 0.5	%	
输入低电压效率	$V_{in}=115V_{ac}$, 输出满载 ≥ 88	%	
输入高电压效率	$V_{in}=230V_{ac}$, 输出满载 ≥ 88	%	
输出纹波及噪音 (mVp-p)	≤ 100 额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器, 负载端并 47uF 和 0.1uF 电容进行测试。	mV	
开关机过冲幅度	(额定输入电压, 输出加 10%载) ≤ 5	%V _O	
输出过流保护	输出最大负载的 130-180%	A	
输出短路保护	正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作		不损坏整机

5.3.输出特性 (12V/5000mA)

项目名称	技术要求	单位	备注
空载额定输出电压	12 ± 0.3	Vdc	
满载额定输出电压	12 ± 0.4	Vdc	
短时间最大输出电流	≥ 5500	mA	
额定输出电流	5000	mA	
电压调整率	± 0.2	%	
负载调整率	± 0.5	%	
输入低电压效率	$V_{in}=115V_{ac}$, 输出满载 ≥ 91	%	
输入高电压效率	$V_{in}=230V_{ac}$, 输出满载 ≥ 91	%	
输出纹波及噪音 (mVp-p)	≤ 100 额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器, 负载端并 47uF 和 0.1uF 电容进行测试。	mV	
开关机过冲幅度	(额定输入电压, 输出加 10%载) ≤ 5	%V _O	
输出过流保护	输出最大负载的 130-180%	A	
输出短路保护	正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作		不损坏整机

5.4.输出特性 (15V/4000mA)

项目名称	技术要求	单位	备注
空载额定输出电压	15 ± 0.3	Vdc	
满载额定输出电压	15 ± 0.4	Vdc	
短时间最大输出电流	≥ 4200	mA	
额定输出电流	4000	mA	
电压调整率	± 0.2	%	
负载调整率	± 0.5	%	
输入低电压效率	Vin=115Vac, 输出满载 ≥ 91	%	
输入高电压效率	Vin=230Vac, 输出满载 ≥ 91	%	
输出纹波及噪音 (mVp-p)	≤ 100 额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器, 负载端并 47uF 和 0.1uF 电容进行测试。	mV	
开关机过冲幅度	(额定输入电压, 输出加 10%载) ≤ 5	%Vo	
输出过流保护	输出最大负载的 130-180%	A	
输出短路保护	正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作		不损坏整机

5.5.输出特性 (18V/3300mA)

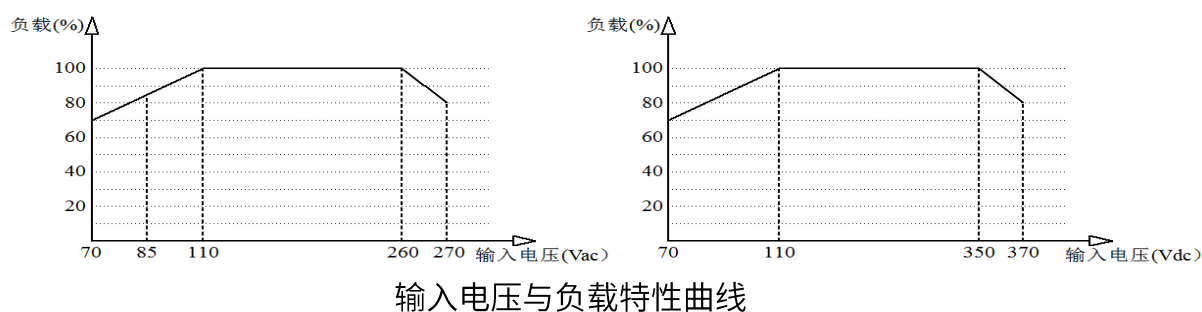
项目名称	技术要求	单位	备注
空载额定输出电压	18 ± 0.3	Vdc	
满载额定输出电压	18 ± 0.4	Vdc	
短时间最大输出电流	≥ 3500	mA	
额定输出电流	3300	mA	
电压调整率	± 0.2	%	
负载调整率	± 0.5	%	
输入低电压效率	Vin=115Vac, 输出满载 ≥ 91	%	
输入高电压效率	Vin=230Vac, 输出满载 ≥ 91	%	
输出纹波及噪音 (mVp-p)	≤ 100 额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器, 负载端并 47uF 和 0.1uF 电容进行测试。	mV	

开关机过冲幅度	(额定输入电压, 输出加 10%载) ≤ 5	%V _O	
输出过流保护	输出最大负载的 110-180%	A	
输出短路保护	正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作		不损坏整机

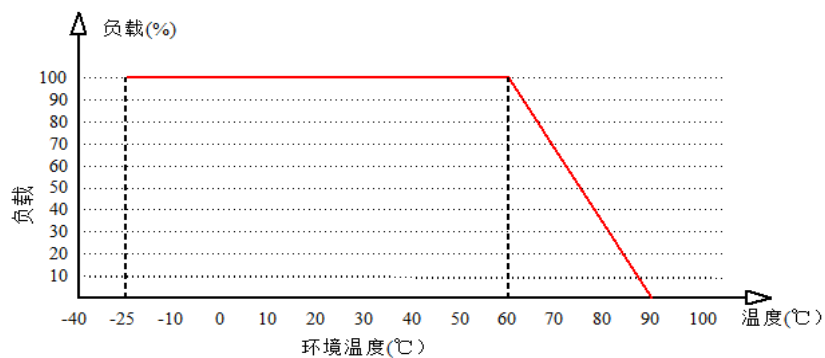
5.6. 输出特性 (24V/2500mA)

项目名称	技术要求	单位	备注
空载额定输出电压	24 $\pm$ 0.3	Vdc	
满载额定输出电压	24 $\pm$ 0.4	Vdc	
短时间最大输出电流	≥ 2700	mA	
额定输出电流	2500	mA	
电压调整率	± 0.2	%	
负载调整率	± 0.5	%	
输入低电压效率	Vin=115Vac, 输出满载 ≥ 91	%	
输入高电压效率	Vin=230Vac, 输出满载 ≥ 91	%	
输出纹波及噪音 (mVp-p)	≤ 100 额定输入电压, 输出满载。用 20MHz 带宽示波器, 负载端并 47uF 和 0.1uF 电容进行测试。	mV	
开关机过冲幅度	(额定输入电压, 输出加 10%载) ≤ 5	%V _O	
输出过流保护	输出最大负载的 110-180%	A	
输出短路保护	正常输出时直接短路, 短路去除后自动恢复正常工作		不损坏整机

6. 输入电压与负载特性

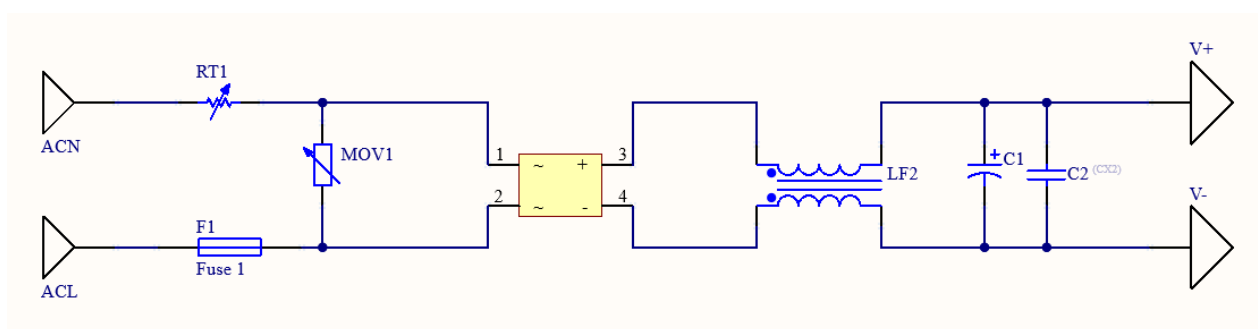


7. 减额曲线

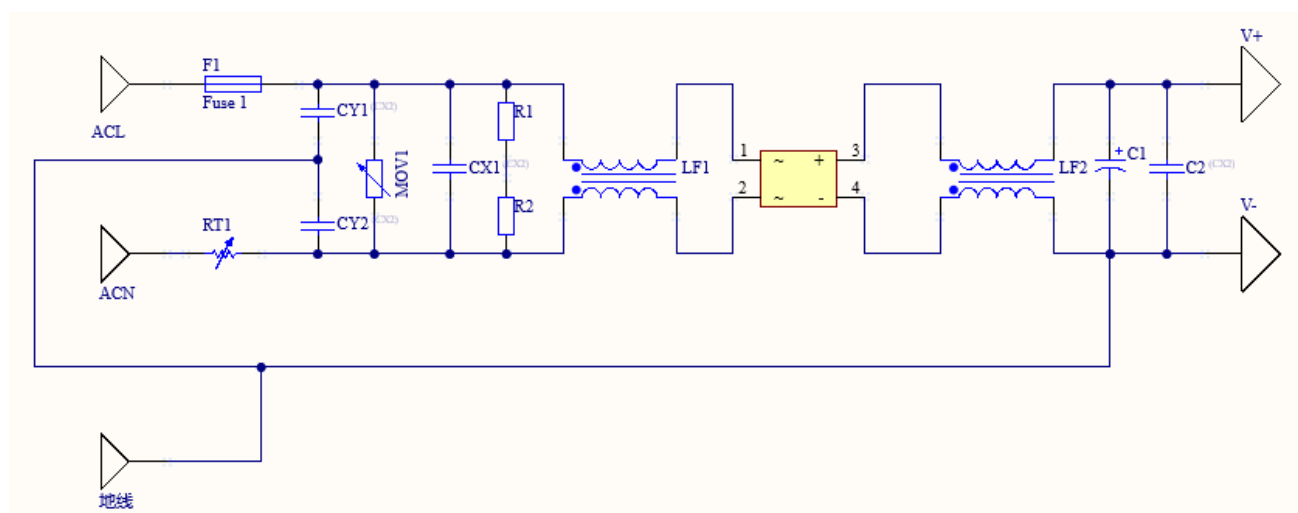


8. 典型应用电路

8.1 II 类电器标准应用电路



8.2 I 类电器标准应用电路



输入部分

元器件位号/推荐器件	作用	推荐值
F1/保险丝	模块异常时，保护电路免于受到伤害	3.15A/250Vac，慢熔断
MOV1/压敏电阻	在累积浪涌时保护模块不受损坏	10D561K
RT1 热敏电阻	防电流浪涌，雷击保护。 多路使用时不可 2 个或 2 个以上共用热敏电阻	高电压用 5D-9(175-265V) 低电压用 2.5D-11(100-175V)
CY1 CY2 Y 电容	消除电路中差模干扰	容量 471-222 耐压不低于 400V
CX1 X 电容	消除电路中共模干扰 (与共模电感搭配)	容量不低于 0.33UF 耐压不低于 310V
LF1 共模电感	消除电路中共模干扰 (与 X 电容搭配)	建议使用吉祥腾达 TD1212 15MH 或以上共模电感
 热敏电阻		 吉祥腾达TD1212 扁平线共模电感 共模电感

备注：

- 保险丝和压敏电阻热敏电阻为基本保护电路（必接）。
- 若需通过 FCC 辐射 EMC 认证，共模电感不可省略。
- 本产品内部自带 EMI 元件，初级处无需增加 X 电容和工模电感。

输出部分

元器件位号/推荐器件	作用	推荐值
C1/滤波电容	滤低频噪声，添加此电容后，用户可以调整输出的纹波电压	铝电解电容，容值 47-220uF，耐压降额大于 75%
C2/滤波电容	滤高频纹波，添加此电容后，用户可以调整输出的纹波电压	100NF 50V
LF1/共模电感	RE 电感，减少辐射强度。可根据 RE 测试结果而定是否使用	感值 40-600uH，电流 5-10A



9.安规特性

9.1.认证

产品设计符合 UL (60335-1)、CE 安规认证要求。(UL、CE 认证由客户自己做，并且需要按照参考电路设计。)

9.2.安全与电磁兼容:

- 输入端设计采用 UL 认证 3.15A 保险;
- PCB 板采用双面覆铜箔板制作, 材料防火等级为 94-V0 级;
- 安全标准 符合 UL1012,EN62368-1,UL62368-1 GB/T 4943.1-2011
- 绝缘电压 I/P-O/P:3000Vac
- 绝缘电阻 I/P-O/P>100M Ohms/500Vdc 25°C 70% RH
- 传导与辐射 符合 EN55011, EN55022 (CISPR22)
- 静电放电 IEC/EN 61000-4-2 level 4 4kV/8kV
- 射频辐射抗扰 IEC/EN 61000-4-3 详见应用说明

10.标志、包装、运输、贮存

10.1.标志

10.1.1.产品标志

在产品的适当位置贴有产品唯一条形码标志, 确保每块产品的生产日期、产品批次等

信息可追溯性。其内容符合国家标准、行业标准的规定。

10.1.2 包装标志

产品包装箱上标有制造厂名称、厂址、邮编、产品型号、出厂年、月、日；标有“向上”、“防潮”“小心轻放”等运输标志，所有标志都符合 GB 191 的规定。

10.2.包装

产品采用专用吸塑盒分隔包装，具有防振功能，并符合 GB 3873 规定。

10.3.运输

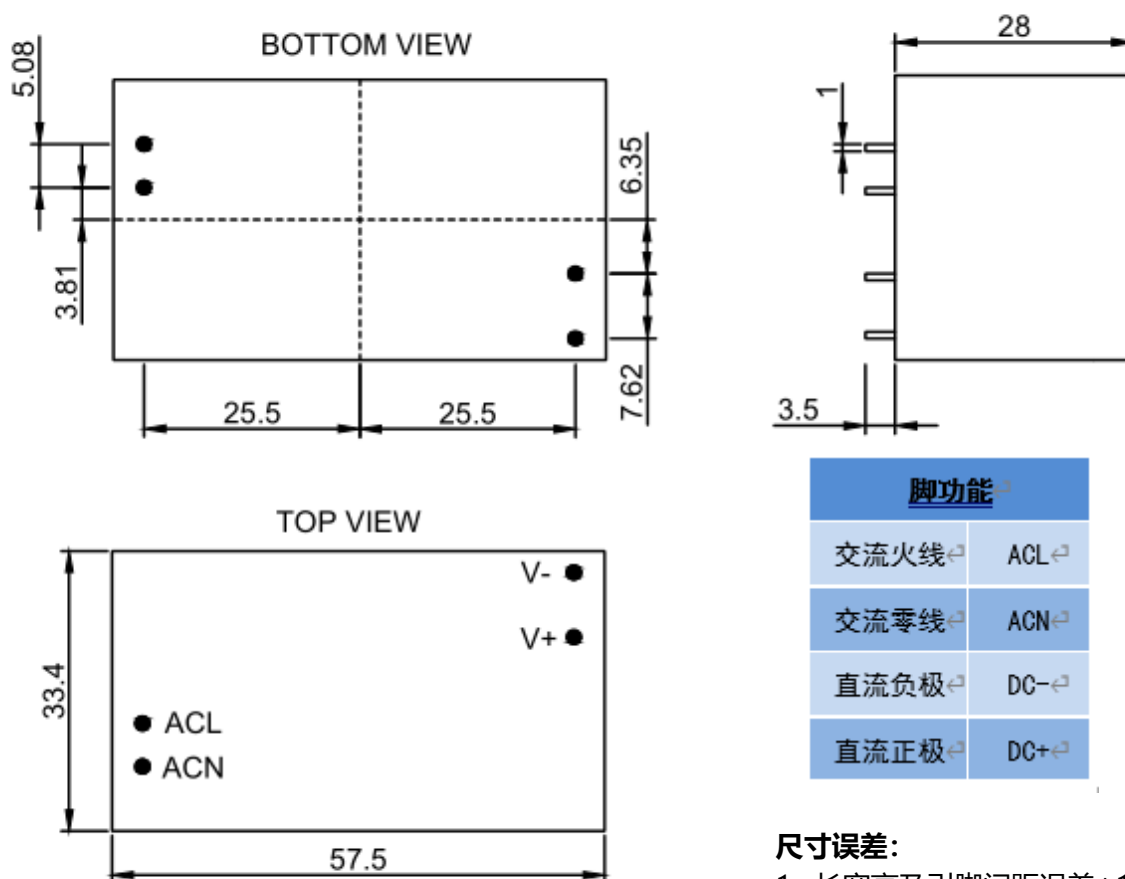
包装后的产品能以任何交通工具运输，在运输中应有遮篷，不应有剧烈振动，撞击等。

10.4.贮存

产品贮存应符合 GB 3873 的规定。

11 外形尺寸及重量

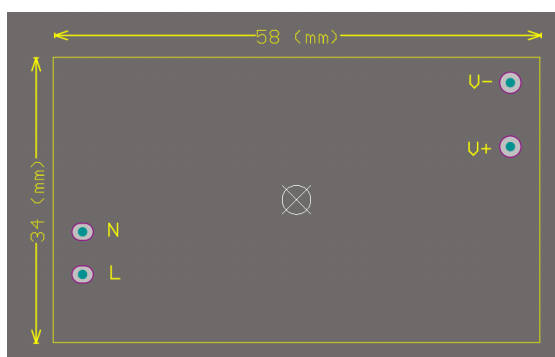
11.1: 尺寸脚位图 1



推荐 PCB 封装:

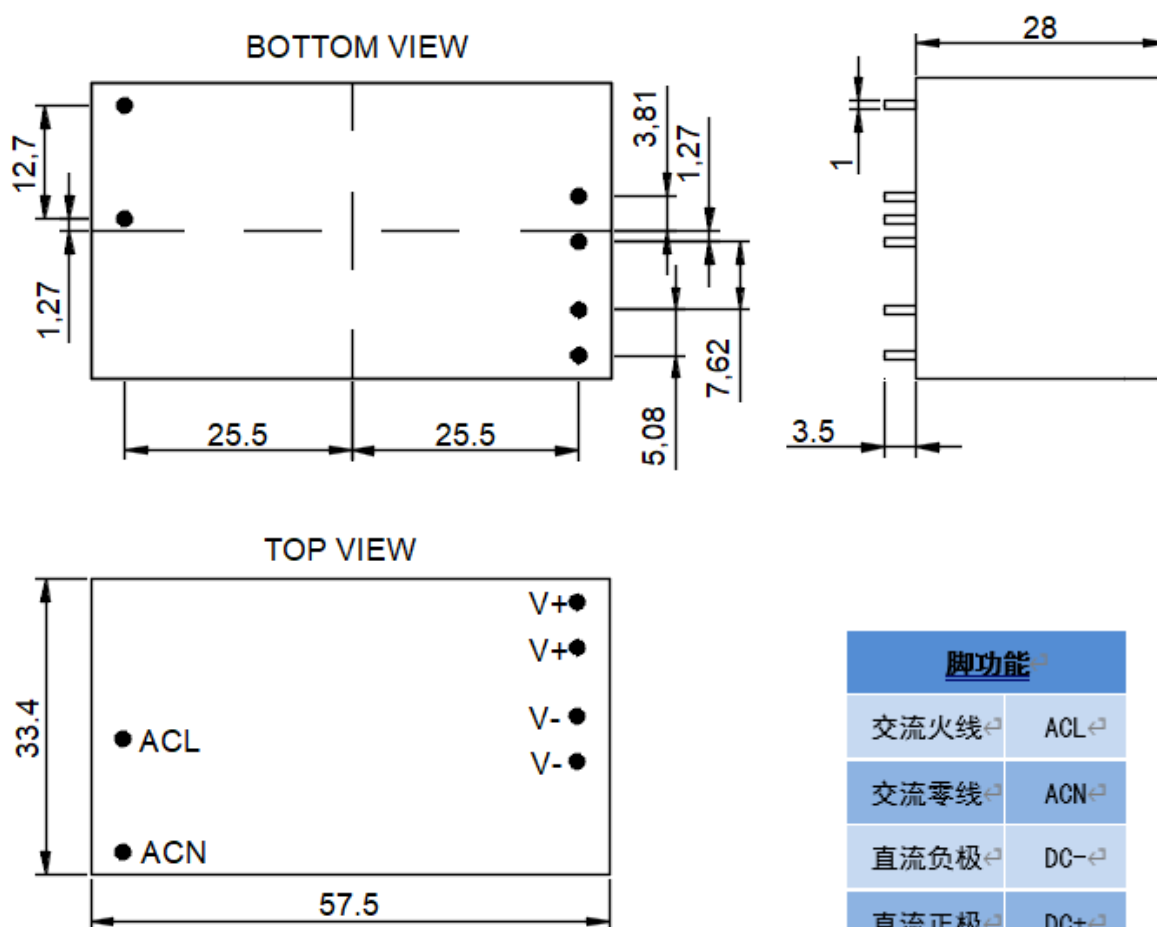
尺寸误差:

- 1, 长宽高及引脚间距误差 $\pm 1\text{mm}$
- 2, 引脚长度误差 $\pm 1\text{mm}$
- 3, 引脚直径 $1\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$
- 4, 重量 $\leq 90\text{g}$



L 焊盘坐标: X -25.5mm Y-8.89mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2 mm
 N 焊盘坐标: X-25.5mm Y-3.81mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2mm
 V+ 焊盘坐标: X25.5mm Y6.35mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 V- 焊盘坐标: X25.5mm Y13.97mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 统一孔径 1.5mm

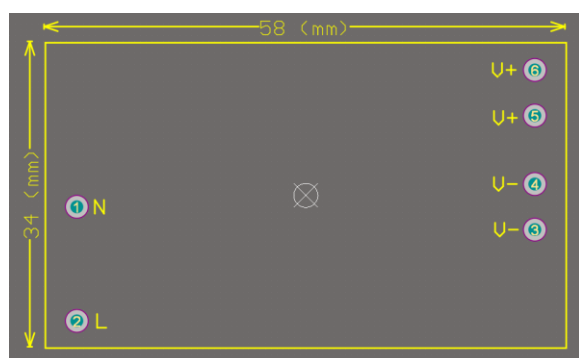
11.1: 尺寸脚位图 2



尺寸误差:

- 1, 长宽高及引脚间距误差 $\pm 1\text{mm}$
- 2, 引脚长度误差 $\pm 1\text{mm}$
- 3, 引脚直径 $1\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$
- 4, 重量 $\leq 90\text{g}$

推荐 PCB 封装:



L 焊盘坐标: X -25.5mm Y-13.97mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 N 焊盘坐标: X-25.5mm Y-1.27mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 V+ 焊盘坐标: X25.5mm Y13.97mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 V+ 焊盘坐标: X25.5mm Y8.89mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 V- 焊盘坐标: X25.5mm Y1.27mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 V- 焊盘坐标: X25.5mm Y-3.81mm 焊盘尺寸 X=2.5mm Y=2.5mm
 统一孔径 1.5mm