使用说明
（LZ-1AC 系列单相一体化交流调压模块）

陆杰科技

石家庄陆杰电子科技有限公司

版本：V1.0.0

基本说明

在使用产品之前，请仔细阅读本手册，并在充分理解手册内容的前提下，
进行使用软件及硬件方面的介绍，请查阅相关手册。

用户须知

手册等其他技术资料中所列举的示例仅供用户理解、参考用，不保证一定动作。
将该产品与其他产品组合使用的时候，请确认是否符合有关规格、原则等。
使用该产品时，请自行确认是否符合要求以及安全，对于本产品故障而可能引发机器故障或损失时，请自行设置后备及安全功能。

责任申明

手册中的内容虽然已经过仔细的核对，但差错难免，我们不能保证完全一致。
我们会经常检查手册中的内容，并在后续版本中进行更正，欢迎提出宝贵意见。
手册中所介绍的内容，如有变动，请谅解不另行通知。

联系方式

如果您有任何关于本产品的使用问题，请与购买产品的代理商、办事处联系，也可以直接与陆杰公司联系。

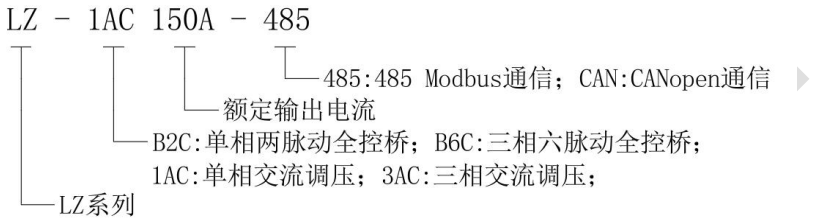
电话：400-657-7769　0311-88213192
地址：河北省石家庄市高新区天山南大街695号联东U谷4栋B座
邮编：050000
网址：http://www.lujiekeji.com/
产品服务站：https://www.lujiemsd.com/

未经明确的书面许可，不得复制、传翻或使用本资料及其中的内容，违者要对造成的损失承担责任。保留包括实用模块或设计的专利许可及注册中提供的所有权力。
二零二五年十月

一、订货数据

标准型		散热器 / 风扇
LZ-1AC15A-485	默认参数： 两相220V供电，闭环恒压输出，485通信，15A 可配置参数： 电压：220V,380V 输出：闭环恒压，开环线性，移相开环 硬件选配： 110V供电	可不装 / 可不装
LZ-1AC35A-485	-- 额定电流IT(RMS)35A	110×100×80 / 可不装
LZ-1AC50A-485	-- 额定电流50A	110×100×80 / 可不装
LZ-1AC70A-485	-- 额定电流70A	110×100×80 / 8025
LZ-1AC100A-485	-- 额定电流100A	130×100×80 / 8025
LZ-1AC120A-485	-- 额定电流120A	130×100×80 / 8025
LZ-1AC150A-485	-- 额定电流150A	150×100×80 / 8025
LZ-1AC200A-485	-- 额定电流200A	150×100×80 / 8025

二、型号说明



三、技术规范

电源		
额定工作电压	110VAC / 220VAC / 380VAC	
电网频率	50 / 60Hz，自适应	
负载		
输出	移相触发调压，闭环恒压/开环线性/移相开环	
额定电流IT(RMS)	15A / 35A / 50A / 70A / 100A / 120A / 150A / 200A	
断态重复峰值电压	1600V	
浪涌电流(电网一周)	500 %	
最小负载电流	20 - 120 mA	
断态漏电流	≤ 12mA（内置RC阻容吸收电路）	
静态电压上升率 DV/DT	500V / uS	
静态电流上升率 Di/DT	100A / uS	
控制		
输入电压 / 阻抗	0 ~ 5 VDC / 60 KΩ	
输入电流 / 阻抗	4 ~ 20 mA / 160 Ω	
手动电位器控制	4.7 ~ 20KΩ	
485通信	Modbus-RTU	
调节响应时间	＜ 10ms	
关断最大延迟	＜ 10ms	
绝缘、耐压		
介质耐压（输入输出及外壳间）	≥ 2000VAC	
绝缘电阻(输入输出及外壳间）	≥ 1000MΩ（500VDC）	
通信		
通信方式	RS485	
数据传输率	2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200 bps	9600
协议	Modbus-RTU	
支持指令	读保持寄存器 0X03(十六进制) 03（十进制) 读输入寄存器 0X04(十六进制) 04（十进制） 写单个保持寄存器 0X06(十六进制) 06（十进制） 写多个保持寄存 0X10(十六进制) 16（十进制）	
通信距离	0-1200米,通过中继器可延长	
保护	过流/过压/反接/防雷击浪涌	
工作、存储		
工作温度 / 湿度	-40℃至+60℃ / 0%-80%（无凝结）	
存储温度 / 湿度	-40℃至+85℃ / 0%-40%（无凝结）	

四、通信功能元件范围

4.1 默认参数：9600 N 8 1,通信响应延迟 10ms（忘记通信参数，可用主板按键长按 5 秒恢复）。

4.2 输入(只读)寄存器（0X03）功能定义

输入寄存器地址（十进制）	PLC地址	功能描述	
0	30001	控制信号：电流，实际值的100倍，400~2000	
1	30002	控制信号：电压，实际值的100倍，0~500	
2	30003	当前受控来源：0 无，1 电流，2 电压，3 通信	
3	30004	实时输出：电压，实际值的10倍,0~4000（真实有效值）	
4	30005	实时输出：状态，0 无输出，1 有输出	
5	30006	底板温度：摄氏度，-40~209，-100开路，999短路	
6	30007	输入电网频率：Hz，50,60	
7	30008	异常状态： | 十进制值 | 二进制 (bit4\~0) | 对应故障 | | ---- | ---------- | ---------- | | 0 | 00000 | 无故障 | | 4 | 00100 | 底板过温 | | 8 | 01000 | 温度传感器开路 | | 12 | 01100 | 过温 + 开路 | | 16 | 10000 | 温度传感器短路 | | 20 | 10100 | 过温 + 短路 | | 24 | 11000 | 开路 + 短路 | | 28 | 11100 | 过温 + 开路 + 短路 | | 32 | 100000 | 参数恢复出厂设置成功 |	
8	30009	输出方式：0 闭环恒压，1 开环线性，2 移相输出	
9	30010	固件版本号	

4.3 保持寄存器（0X03，0X06，0X10）功能定义

输入寄存器地址（十进制）	PLC地址	功能描述	出厂值
50	40051	Modbus通信地址：重启后生效 1 ~ 247	1*
51	40052	波特率：重启后生效 0 2400 1 4800 2 9600 3 19200 4 38400 5 57600 6 115200	2*
52	40053	数据位、校验位、停止位：重启后生效 0 8N1 8位数据，无校验，1停止位 1 8N2 8位数据，无校验，2停止位 2 8E1 8位数据，偶校验，1停止位 3 8E2 8位数据，偶校验，2停止位 4 801 8位数据，奇校验，1停止位 5 802 8位数据，奇校验，2停止位 6 7E1 7位数据，偶校验，1停止位 7 7E2 7位数据，偶校验，2停止位 8 701 7位数据，奇校验，1停止位 9 702 7位数据，奇校验，2停止位	0*
53	40054	响应延迟时间：立即生效 4 ~ 255ms	10*
54	40055	恢复出厂设置：写入55，所有参数恢复出厂	0*
55	40056	通信设定值：0~10000，掉电不保存	0
56	40057	输出方式选择：重启后生效 0 开环线性 1 闭环恒压 2 移相开环	0*
57	40058	输入电压：重启后生效 0 110V 1 220V 2 380V	1*
58	40059	预留	
59	40060	预留	

注：* 为掉电存储型寄存器，有寿命限制，禁止一直写。

参数写入时，输出会停止 1 秒钟。

主板按键长按 5 秒，信息灯短闪 5，参数恢复出厂设置。

五、指示灯说明

通信：得电红色，通信后蓝色闪烁。

输出：开始输出黄色，输出越高亮度越高，无输出熄灭。

信息：

开机时：闪烁指示通信站号，十位长闪 + 个位短闪的组合显示，最大可显示到 19，

短闪 = 0.2s 亮 + 0.2s 灭（代表 1）

长闪 = 0.5s 亮 + 0.5s 灭（代表 10）

如：站号 8 → 8 个短闪

站号 12 → 1 个长闪 + 2 个短闪

站号 19 → 1 个长闪 + 9 个短闪

工作时：按故障类型循环闪烁

短闪 2 → 底板过温（超过 80℃）

短闪 3 → 温度传感器开路（值 = 999）

短闪 4 → 温度传感器短路（值 =- 100）

短闪 5 → 参数恢复出厂设置成功（按键或通信恢复）

六、产品介绍

单相一体化调压模块（以下简称单相调压模块），内部集移相触发电路、单向反并联可控硅、RC 阻容吸收回路及电源电路等于一体，可自动或手动调节输出可控硅的触发导通角以改变负载上的电压，从而调节输出功率，实现负载电压从零伏到电网全电压（略小于）的无级可调。

内置开关电源，无需外接直流电源，可选 110VAC 220VAC 380VAC 工作范围。50/60Hz 自适应，同时，我们也可为低压负载用户定制相应产品。

6.1 产品分类

电压闭环恒压输出型内置高精度电压采样与闭环控制算法，可根据实际输出电压自动调整移相角度，确保输出端长期稳定在设定电压值。

- 精准稳定：电网电压波动、负载变化时，仍能保持恒定输出。
  无论阻性负载或感性负载，输出特性曲线为几乎理想的线性。
- 自动调节：通过闭环反馈机制，实时修正偏差。
- 适用场景：对电压稳定性要求高的工艺设备、精密电机、加热控制系统。
  不管输入电压和负载怎么变，输出始终稳如磐石。

电压开环线性输出型采用移相开环模式，移相角度与输出电压呈线性关系，可通过外部设定直接控制输出功率。

- 线性可控：输出电压与控制命令成比例，调节直观。
- 快速响应：无反馈延迟，适合对调节速度要求高的场合。
- 适用场景：实验设备、手动调节、对电压稳定性要求不高的加热/照明应用。
  调多少，出多少，简单直接。

移相开环输出型采用移相开环模式，移相角度与输出电压之间呈非线性关系。控制信号通过改变触发角来调节输出，输出电压随移相角度的变化而成，非线性曲线分布。

• 工作原理：外部设定值经控制电路转换为移相触发角，触发角变化直接决定输出电压。

• 特性描述：输出电压与移相角的对应关系呈非线性曲线，调节曲线在中间区域最为陡峭。

• 适用场景：适合对电压稳定性要求不高并且不经常调整输出大小的加热/照明应用。

6.2 产品特点

☑采用多圈脉冲变压器触发可控硅，稳定工作于各类阻性、感性负载。

☑支持 4-20mA、0-5Vdc、电位器等控制模式。

☑支持 RS485 通讯，采用 Modbus-RTU 通讯规约。

☑输入控制端与强电主回路之间为全隔离设计，绝缘介质耐压大于 2000 Vac，采用 UL 认可的安全电子元件。采用大功率晶闸管芯片和 DCB 陶瓷底板，性能稳定，可靠性高。产品已内置可控硅保护电路，谐波干扰更小。

☑有过热保护功能，当散热不良时，底板温度超过默认 80 度时立即关闭可控硅输出，避免模块损坏；小于 70 度时自动恢复输出。

☑产品有多个指示灯，清晰指示工作状态、工作信息。

七、产品应用

加热温控：电炉、注塑设备、热塑成型、纺织设备、红外加热、干燥系统。

电机调速：风机电机、水泵电机、注塑机。

照明调节：公共照明、工业照明、舞台灯光。

其他类型：变压器、电感线圈、电焊、电镀。

八、工作原理

8.1 基本结构

调压电路由 2 个晶闸管（SCR） 反并联连接构成。

当输入为交流电时，晶闸管在每个半周都可以通过控制触发角（α）来决定导通时刻；这样输出的电压不仅随交流电源而变化，还可以通过调节触发角来连续调节。

8.2 工作过程

正半周：上桥臂的晶闸管受控导通，负载获得正向电压。

负半周：下桥臂的晶闸管对受控导通，负载获得负向电压。

通过改变触发角 α（从 0° ~ 180°）：

当 α 较小时，导通时间长，输出直流电压高；

当 α 较大时，导通时间短，输出直流电压低；

当 α = 90° 附近时，输出电压接近零。

8.3 调压原理

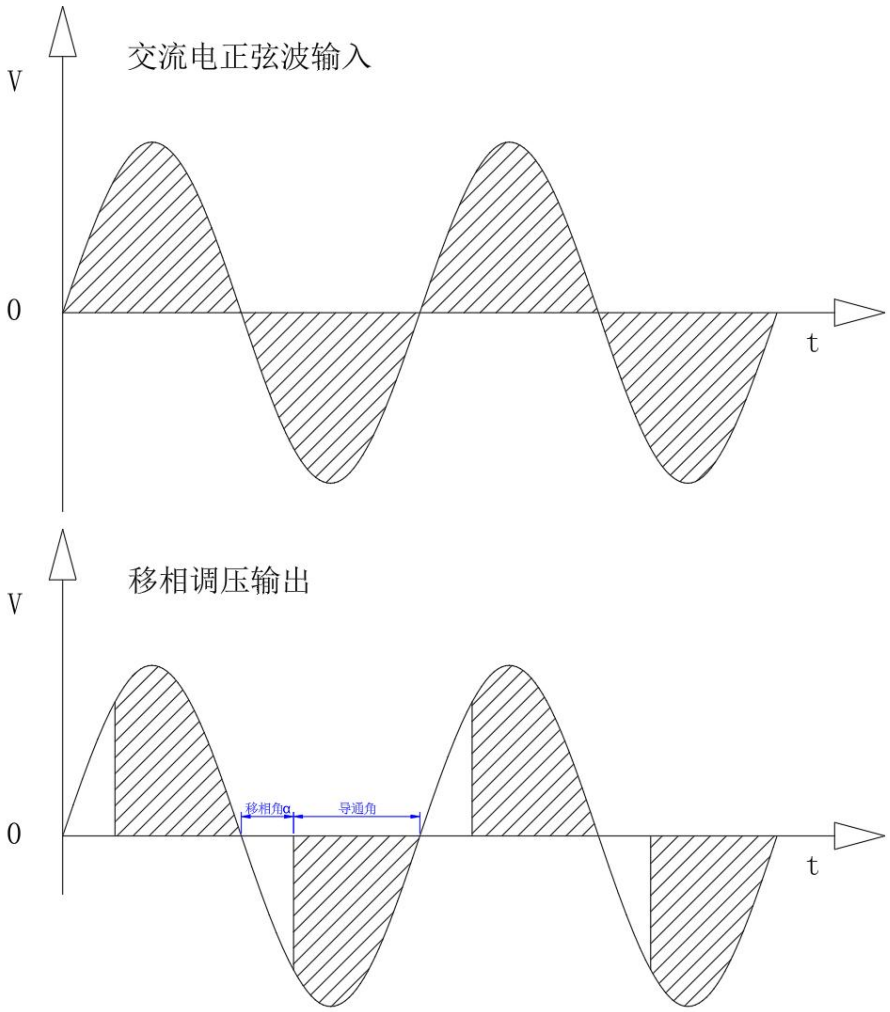
移相控制：通过移相触发电路调整晶闸管的导通角 α；

平均电压调节：负载获得的直流平均电压 Udc 与 α 成函数关系：

$$Udc = \frac{2Um}{\pi} cos\alpha$$

其中 Um 为交流电源峰值电压；

由此可实现 输出电压在 0 ~ Ud(max) 之间连续可调。



九、控制方式

9.1 0-5Vdc 控制

可接受单片机、电位器等的 0-5Vdc 模拟信号，信号正极接 0-5V 端，负极接 COM 端；模块内部 0-5V 端相对 COM 端的输入阻抗约 60kΩ。当控制端电压从 0-5Vdc 改变时，交流负载上的电压从 0V 到最大值线性可调；其中信号在 0-0.2Vdc 为全关闭区域，可靠关断整个电路的输出；信号在 0.2Vdc-4.9Vdc 为可调区域，即随着控制电压的增大，交流负载上的电压从 0V 线 性增大到最大值；信号在 4.9Vdc-5Vdc 为全开通区域，负载上的电压为最大值。

9.2 4-20mA 控制

可接受标准 4-20mA 工业信号，模块内部 4-20mA 端相对 COM 端的输入阻抗约为 160

Ω。其中 4-4.3mA 为全关闭区域，可靠关断整个电路的输出；4.3-19.8mA 为电压线性可调区域，即随着控制电流的增大，交流负载上的电压从 0V 线性增大到最大值；19.8-20mA 为全导通区域，输出最大。

9.3 RS485 通讯控制

485A 和 485B 分别接于 RS485 接口的 AB 两端。通讯采用 Modbus-RTU 规约，默认设备地址为 1，波特率 9600，无校验，停止位 1。可通过改写寄存器实现对上述参数重新配置。

注意：

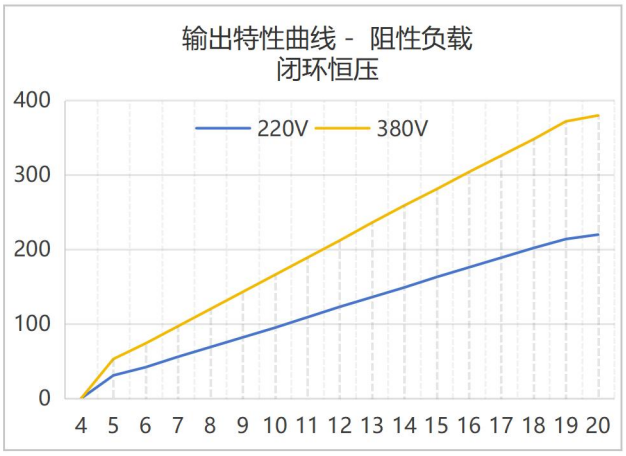
- 模拟量控制的各控制端相对 COM 端必须为正，即 COM 端为公共负极，若极性接反则将无法正常控制。
- 产品各控制端的控制特性均为正特性，即控制信号越强(大)，主回路输出电压越高。
- 在同一时刻应使用一种控制方式，若两种以上方式同时输入，则输入较大的信号将决定产品的输出。若要手动和自动两用，例如自动接在 4-20mA 端，手动接在 0-5V 端，可通过双掷开关进行功能切换。
- 干扰比较强的应用场合，不用的控制端口建议对 COM 口短接，如用 4-20mA 控制，则 0-5V 端口和 COM 短接。

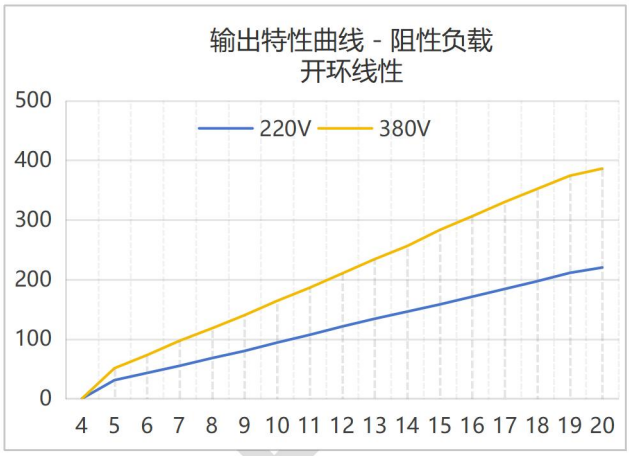
十、闭环恒压输出介绍

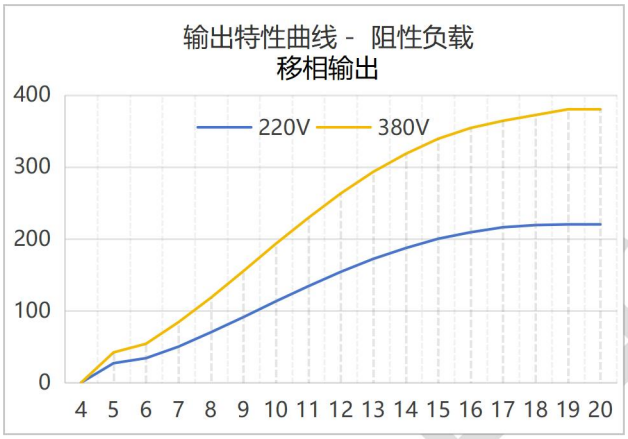
开环型调压模块的输出电压主要由控制信号决定，但同时也会受到外部因素的影响而产生一定变化，例如电网电压的波动、负载类型的差异以及负载功率的增减等。尽管如此，开环型产品在一般标准的温控应用中依然能够很好地满足需求，例如在多数加热或温控系统中，温控仪搭配开环调压模块的组合已是一种成熟且常见的解决方案。

然而，在某些对电压稳定性要求极高的应用场景中，如果希望输出电压仅由控制信号决定，而不随外界条件产生任何微小偏差，就必须采用带负反馈的闭环控制电路来实现。为此，我们推出了带电压负反馈功能的恒压型调压模块。与常规开环型调压模块相比，该产品在多个方面表现更为优异：

- 电压稳定：内置高精度负反馈控制电路，当输入侧的电网电压波动、输出侧负载发生变化时，模块输出值始终保持恒定不变。
- 输出线性：输出电压接近线性，即控制信号并不是与可控硅导通角对应，而是直接与输出电压呈线性同步变化。
- 使用便捷：无需外接直流电源，接线简单，安装方便。
- 响应迅速：反馈控制灵敏，动态调节速度快。
- 运行平稳：输出波动小，适合精密控制需求。
- 适应性强：稳压范围宽，兼容多种类型负载。
- 一体化设计：真正模块化结构，体积小巧，可靠性高。
- 高性价比：性能全面超越普通开环产品和分体式反馈方案，同时保持合理价格。







注： 恒压型调压模块属工业用品，用于工业上阻性负载、感性负载的调压稳压控制。稳压范围在输入电压的 2% ~ 98%，不具备升压功能，非家用稳压器，不可用于家用电器的稳压供电。

十一、产品规格选择

在选择调压模块的规格时，阻性负载与感性负载需要区别对待：

11.1 阻性负载（如加热丝、电阻炉、白炽灯等）

在冷态时电阻值明显低于热态，通电瞬间会产生数倍于额定电流的冷态冲击电流，随后电流逐渐下降并稳定在额定值。其电流波形与电压波形基本一致，功率因数接近 1，对调压模块的电气应力主要表现为大电流的热冲击。选型时应考虑冷态启动电流和运行时的散热裕度，推荐选用额定电流为负载额定电流 2~3 倍的模块。

例如：负载电流为 10A → 模块应选 20-30A 以上规格。

11.2 感性负载（如电机、变压器、电磁线圈等）

在启动或突然加电时，会产生更大的浪涌电流，电机堵转电流可达额定电流的 5~7 倍，变压器、电磁线圈加电时可能出现 8~10 倍的磁化涌流，同时伴随功率因数低、波形畸变、反向电动势和尖峰电压等，对调压模块的电流、di/dt、dv/dt 应力更大，因此必须选用更高额定电流规格，确保可靠性。推荐选用额定电流为负载额定电流 4~5 倍 的模块。

例如：负载电流为 10A → 模块应选 40-50A 以上规格。

11.3 低压大电流使用

当负载额定工作电压较低，而电源电压较高时，产品将在较小导通角时输出较大电流（即输入高压、输出低压大电流，类似降压变压器），会使模块严重发热甚至烧毁。这是因为在非正弦波状态下用普通仪表测出的电流值是平均值，不是有效值，尽管仪表显示的电流平均值并不大。因此，不建议使模块在较小导通角下输出较大电流（一般负载额定工作电压为电源电压的 1/4 以上），正确方法应使用降压变压器先降压。

11.4 电压超调限幅

特别要注意的是，由于产品本身可输出最大值等同于额定输入电压（即全导通），所以当用户操作失误或给定信号出错，错误的将输出电压超调，负载电流将会超过预期值，这将引起产品严重发热甚至烧毁。所以必须采用合理的电压限幅手段避免电压超调。

11.5 过流保护

在使用过程中若发生过流现象，应首先检查负载有无短路等故障。可在模块的输入之前安装快速熔断器，规格可按负载实际电流的 1.5 倍选配。

十二、散热器选择

本产品在使用前必须考虑散热措施是否得当。调压模块内部发热器件为可控硅，而可控硅的发热量与实际工作电流有关。

发热功率的计算公式如下：

发热功率 = 实际负载电流（安培）×1.2 瓦/安培

在产品承载较大的工作电流时，必须安装散热片。

建议实际负载电流达到 5A 时应安装散热器使用，达到 10A 时应加装风机使用。

散热片的散热效果不但与散热片自身重量、体积、表面积有关，还与环境温度、通风条件（自然冷却或强迫冷却及风量大小）以及安装密度等因素有关。

散热良好的参考标准为：长期连续工作时，产品的底部（与散热器接触面）温度不超过 70℃。且不触发过热保护。

安装固定本产品时，应先在产品底面均匀涂抹较薄的导热硅脂层，再用螺丝在平整的在散热器上紧固。

禁止装到导热不良体上使用，如树脂绝缘板。

本产品内部集成过热保护电路，当模块底板温度达到 80℃时模块会立即停止输出，低于 70℃后恢复输出，避免产品内部可控硅因过热工作而损坏。发生此故障后用户应加强散热，改善散热条件后再继续使用。在每相实际电流超过 50A、安装密度大、环境温度高的应用场合，更应确保良好的散热条件。

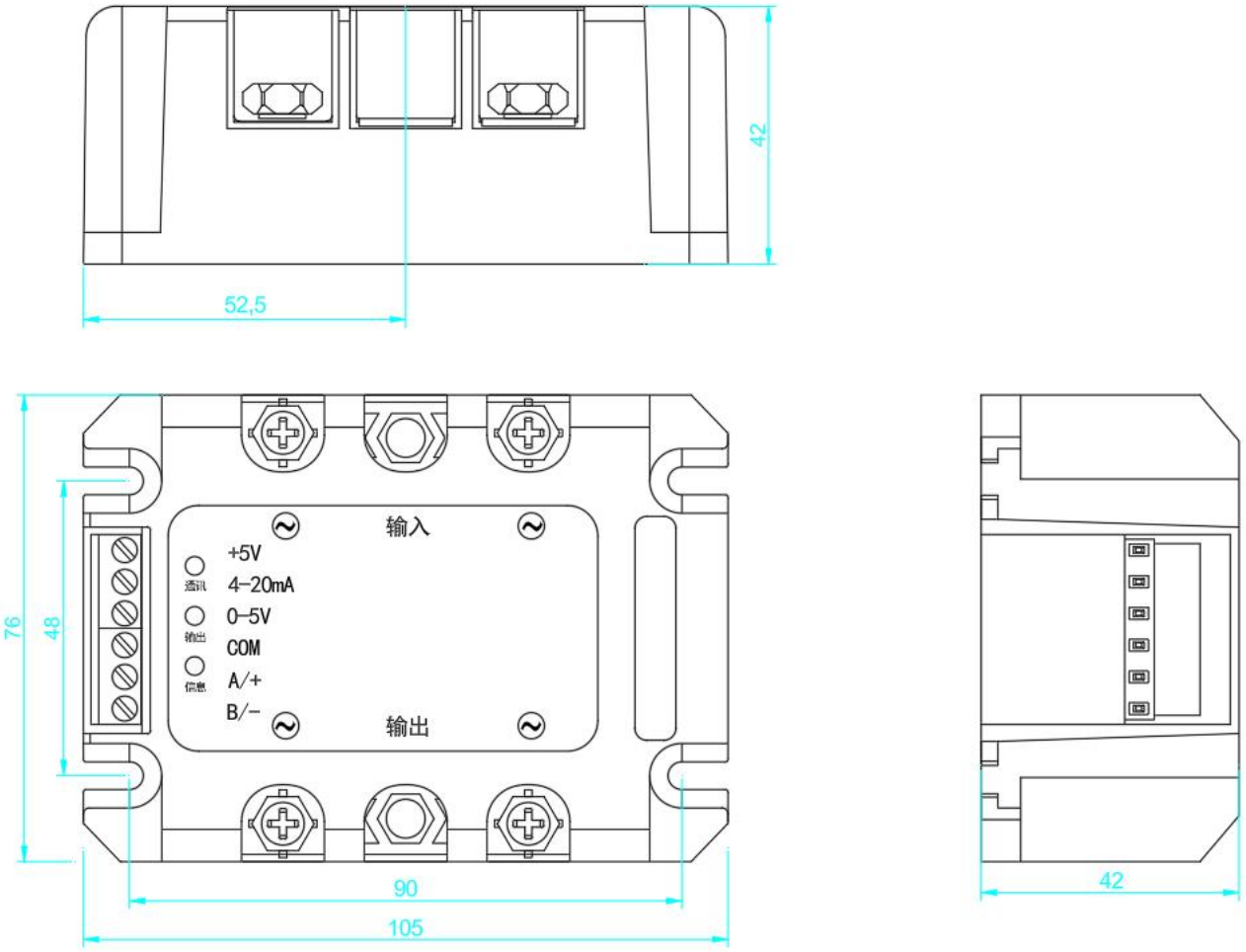
十三、安装方式

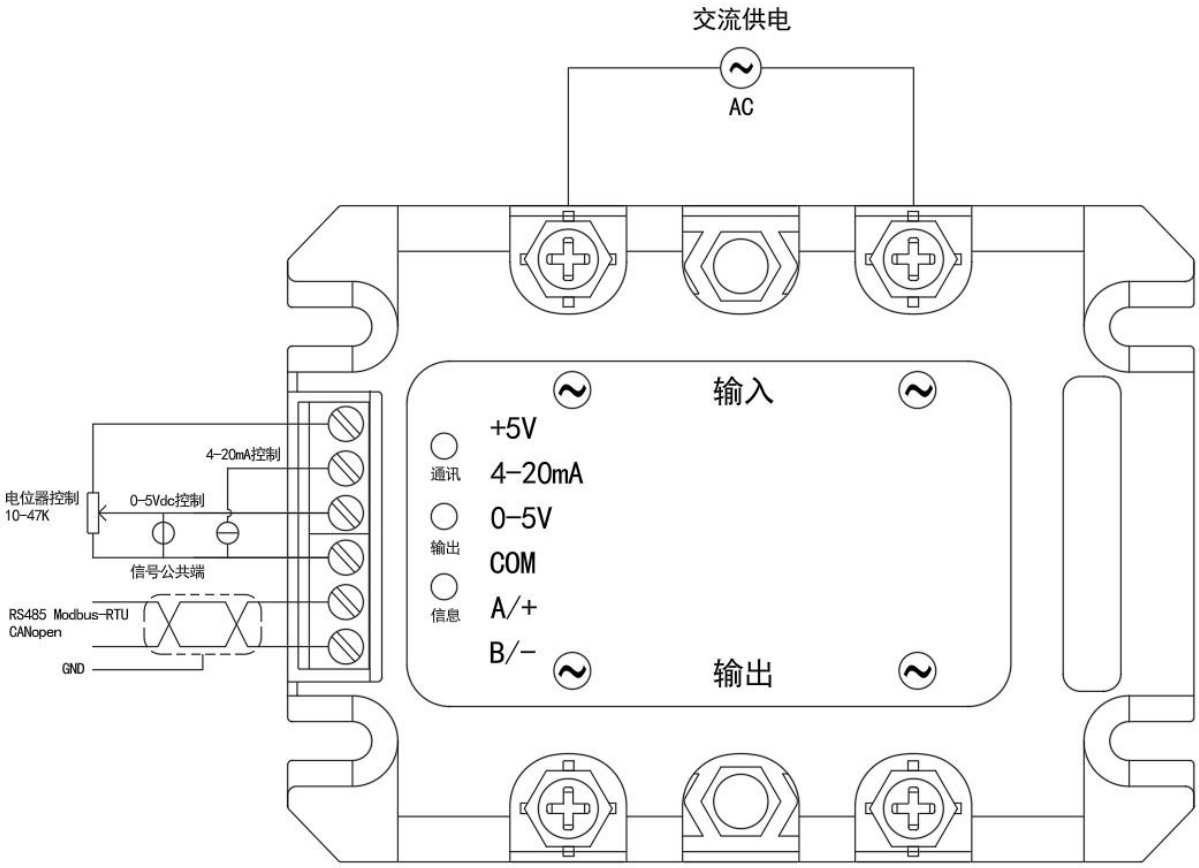
壁挂式垂直安装，电源为上进下出。接线时各导线必须使用接线端子（铜鼻子，绝对

不能用铝鼻子），且拧紧螺钉，否则会造成端子发热而导致损坏。

十四、尺寸、接线图

LZ-1AC 系列 尺寸图





本宣传册中提供的信息只是对产品的一般说明和特性介绍。文中内容可能与实际应用的情况有所出入，并且可能会随着产品的进一步开发而发生变化。仅当相关合同条款中有明确规定时，陆杰方有责任提供文中所述的产品特性。

宣传册中涉及的所有名称可能是陆杰公司或其供应商的商标或产品名称，如果第三方擅自使用，可能会侵犯所有者的权利。

如说明中有侵权，请联系我公司修正。