

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

产品规格书

产品名称	流体加热器
产品型号	LD-MK110A
版本号	V1.1
文件编号	LD-MK110A-V1.1
生效日期	2025/07/02
拟制	魏菊萍
审核	杨军
批准	杨世养

客户确认盖章

客户名称	确认	确认时间

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

目 录

1 产品特性	3
1.1 主要材料	3
1.2 电气性能	4
2 环境实验	5
2.1 耐热实验	5
2.2 冷冻实验	5
2.3 冷热交变实验	5
2.4 耐湿实验	5
2.5 耐久性实验	5
3 通讯	6
3.1 通讯协议	6
3.2 通讯时序	6
3.3 通信数据	7
3.3.1 主控制器发送指令（向加热模块）	7
3.3.2 加热模块应答数据（向主控制器）	8
故障灯指示	9
4 接线图示	10
5 安装尺寸图	11
.....	错误！未定义书签。

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

1 产品特性

1.1 主要材料

序号	名称	规格	备注
1	陶瓷管	110V/1.2kW	联德 11.5*86mm
2	温度保险丝	77°C/16A	艾默生 CQC2002010205019896
3	突跳温控器	45°C/16A/250V	鋆恒 CQC16002156572 通宝 CQC07002021062
4	外壳	尼龙66+玻纤30% (阻燃V0级)	浩铸
5	密封圈	橡胶 (硬度60)	发祥
6	晶闸管	T1235H8F/12A/800V	捷捷微
7	温度传感器	PT3-51T-K14	深圳久喜
8	端子	178H型插	合力

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

1.2 电气性能

特性	单位	MIN	TYP	MAX	备注
交流供电电压	V	—	110	—	AC
交流供电频率	Hz	40	50	60	
加热功率	W	—	1200	—	110V
进水温度	°C	5	—	—	
直流供电电压	V	4.8	5	5.2	
波特率	bps	—	2400	—	
直流供电电流	mA	—	—	40	5.0V

- ❖ 绝缘电阻：在常温（ $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）下，通 DC500V 时绝缘电阻在 100 M Ω 以上。
- ❖ 耐电压：在常温（ $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）下，AC1800V，1mA 持续 3s 不击穿。
- ❖ 漏泄电流：漏泄电流 0.5mA 以下。
- ❖ 耐水压测试：进水水压 3kgf/cm² 持续 1min，加热器不出现渗漏问题。

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

2 环境实验

2.1 耐热实验

把加热模块放置在 $50\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的环境中测试 72 小时后，在常温放置 5 小时，产品没有变形、破损、漏水及其它的异常现象。

2.2 冷冻实验

加热模块内部充满水(供水压力为 $1.5\text{kgf}/\text{cm}^2$)，在 -20°C 的冷藏柜中放置 48 小时后，模块内的陶瓷发热管未断裂，其它也无异常。

2.3 冷热交变实验

把加热模块放在 -20°C 的环境 30min 后，迅速升到 50°C 的环境中放置 30min，为一个周期，进行 50 个周期，产品无异常。

2.4 耐湿实验

加热模块在 $45\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，90-95%RH 的环境中放置 72 小时，常温放置 2 小时后，产品无异常。

2.5 耐久性实验

在加热模块上施加额定电压 110V 的状态下供水压力为 $1.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，流量 $600\text{mL}/\text{min}$ ，50 秒通电工作，10 秒停止工作为 1 个循环，5 万个循环无损坏，加热电阻变化 1%。

常州联德陶业有限公司

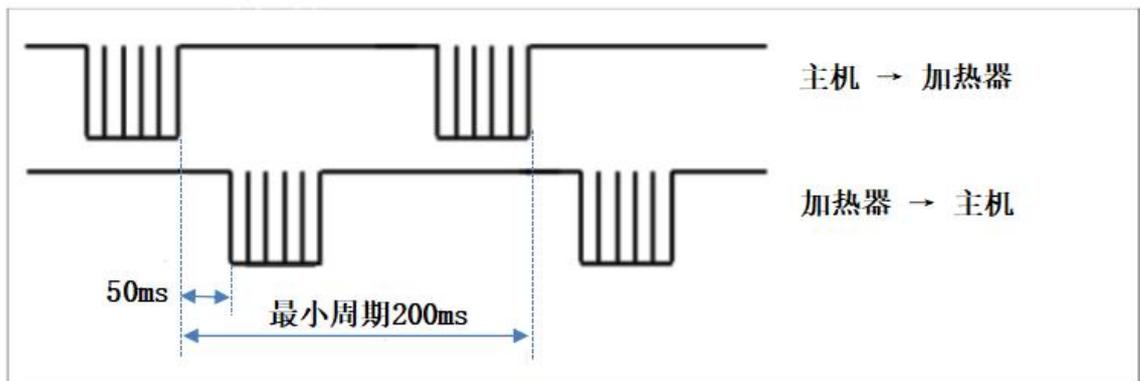
地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

3 通讯

3.1 通讯协议

- ❖ 类型：UART
- ❖ 波特率：2400 bps
- ❖ 奇偶校验：无
- ❖ 停止位：1bit
- ❖ 通信模式：主控制器发送指令，加热模块应答指令

3.2 通讯时序



- ❖ 加热模块在收到主控制器指令 50ms 后进行应答
- ❖ 最小通信周期 200ms，最大通信周期 3000ms（建议 500ms）。超过 3000ms 判定为通信故障，停止加热。

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

3.3 通信数据

3.3.1 主控制器发送指令（向加热模块）

起始码	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	校验码
33H	功能码	设定 出水温度	0	0	0	0	求和(功能码 ~Data5)

说明：

1) Data0（功能码）

- 值为 1 时：开启加热
- 值为 0 时：关闭加热

2) Data1（设定出水温度）

- 设定出水温度范围：30℃ ~ 41℃。
- 设定出水温度为 0℃ 时，关闭加热。
- 设定出水温度为：1℃ ~ 30℃ 时，默认出水温度为 30℃。
- 设定出水温度大于 41℃ 时，默认出水温度为 41℃。

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

3.3.2 加热模块应答数据（向主控制器）

起始码	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	校验码
CCH	功能码	故障码	进水水温	出水水温	流量	0	求和(功能码~Data5)

说明：

- 1) Data0（功能码）：与主控制器发送的值保持一致。
- 2) Data1（故障码）
 - 开启加热时，报告相应的故障。
 - 关闭加热时，故障码为 00H（即不报告相应的故障）。
 - Bit0：进水温度传感器开路故障。
 - Bit1：进水温度传感器短路故障。
 - Bit2：出水温度传感器开路故障。
 - Bit3：出水温度传感器短路或温度过高故障。
 - Bit4：流量过低故障。
 - Bit5：通讯故障。
 - Bit6：过零检测故障。
 - Bit7：出水温度读数异常。
- 3) Data2（进水温度）
- 4) Data3（出水温度）
 - 出水温度大于 43℃ 时，出水温度过高，停止加热。
- 5) Data4（流量）
 - 流量小于 200mL/min 时，流量过低，停止加热。

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

故障灯指示

工作状态指示说明		
状态	LED 状态	故障处理
关闭加热时	常亮	
开启加热时	常亮（无故障） 闪烁（有故障）	
进水温度传感器开路	闪烁 1 次	停止加热，传感器恢复正常后清除故障
进水温度传感器短路	闪烁 2 次	停止加热，传感器恢复正常后清除故障
出水温度传感器开路	闪烁 3 次	停止加热，传感器恢复正常后清除故障
出水温度传感器短路 或出水温度过高（大于43℃）	闪烁 4 次	停止加热；如果是出水温度传感器短路，传感器恢复正常后清除故障；如果是出水温度过高，出水温度低于43℃后清除故障
流量过低（小于200mL/min）	闪烁 5 次	停止加热，流量大于200mL/min后清除故障
通讯故障	闪烁 6 次	停止加热，收到主控指令后清除故障
过零检测故障	闪烁 7 次	停止加热，上电后清除故障
出水温度读数异常	闪烁 8 次	停止加热，2 分钟后清除故障

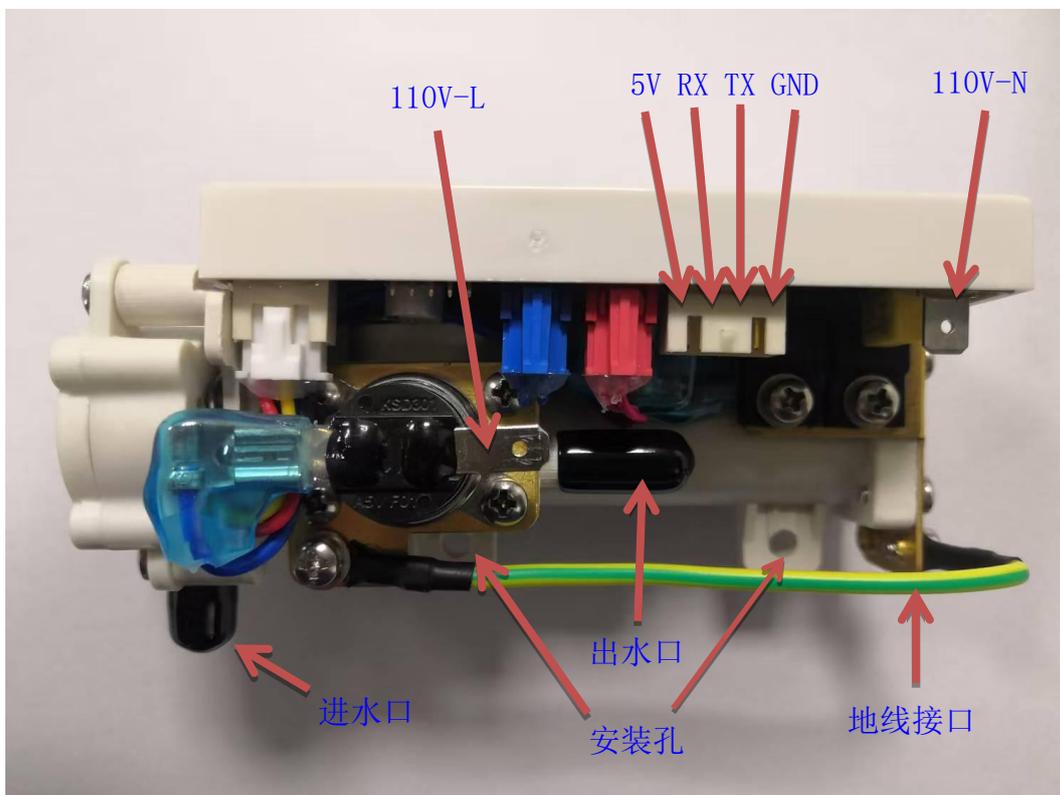
❖ 注：以上排序为故障优先顺序。同时出现不同故障时，间隔 1.5 秒轮流报告不同的故障。

常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

4 接线图示

序号	电压	连接说明	备注	连接件规格
1	交流	温控器	AC110V-L	GP881205-2 (KET) / PT18705-X-1
2	交流	PCB	AC110V-N	GP881205-2 (KET) / PT18705-X-1
3	接地	接地片	电源线-接地	M4
4	直流	PCB	1: +5V	SMW250-04 针-WH
			2: RX	
			3: TX	
			4: GND	



常州联德陶业有限公司

地址：江苏省常州市钟楼经济开发区紫薇路 15 号 电话：0519-83906552 传真：0519-83906527

5 安装尺寸图

