

## 公司简介:

淄博凯隆电气有限公司是以变流技术为主导,专业致力于电力电子器件的应用,机电一体化、自动化控制技术的研究开发、成套装置的生产、仪器仪表及传感器技术的配套应用,是一家集成套装置系统的开发、生产、销售、服务于一体的高新技术企业。公司生产装置系统采用的智能控制模块具有自主知识产权并获国际发明专利,产品涵盖了高、中、低端不同层面,真正实现了装置模块化。模块化装置系统具有安装调试方便操作简单、运行可靠、免维修等特点。

公司主要产品有:单相智能调压器、三相智能调压器、路灯灯光恒压节能控制器、智能电机控制器、控制柜(交流电机软启动器)直流电火花机床电源、等离子硅碳棒电弧电源、直流电机调速控制器、可控硅整流器、相控温度控制器、过零温度控制器、恒流恒压控制器、直线电机调速控制器、励磁控制屏、力矩电机控制器、直流电机斩波调速控制器、直流电镀电解电源,直流逆变放电电源等。产品可广泛应用于:三相调压、实验室控制,工业窑炉控制、整流器调压、三相交流电机软启动、电弧冶炼炉、变频器、逆变器、充、放电电源;路灯照明控制、直流电机调速、力矩电机调速、电线电缆挤出机调速,罗纹钢冷拨机、塑料造粒、造纸机械系统、纺织机械系统、印刷机械系统调速;电镀、电解等行业。

公司秉承满足客户需求是就是我们工作目标的理念,服务于广大用户。诚欢迎国内外客户来人来电咨询,洽谈业务,需求互补,共同发展!

# 目 录

---

首页 公司简介.....	(1)
目录.....	(2)
第一章 概述.....	(3)
第二章 代号及含义 .....	(3)
第三章 温控器主要技术指标 .....	(3)
第四章 安装及使用 .....	(4)
第五章 温控表操作说明 .....	(5)
第六章 服务与维护 .....	(20)
第七章 电路原理图 .....	(21)

本手册对交流电机软启动器的安装和操作做了详细的说明，在安装和操作电源之前，请仔细阅读本手册，并严格按照说明操作。当用户在使用中发现疑难问题而本说明书无法提供解答时，请与本公司或经销商联系，我们将尽快给予答复。技术支持电话 0533-7110255  
手机 13953359463

## 一、概述

KL-WKQ-SJ-xxx 型温度控制器，采用大功率移相晶闸管控制模块及先进的移相触发系统，具有控制功率大，使用电压范围广（可适用于 220V 380V 660V 1140V 电压），控制灵敏度高的特点。配套上优良的风机冷却散热系统和 PID 温度控制系统组成。是目前温度控制领域先进可靠的高新技术控温系统。

KL-WKQ-SJ-xxx 型分段控制系列温度控制器具有：电流显示、电压显示(据客户要求)。

温度有红绿双排数码管同时显示，可实时显示温度状态，设定值及输出百分比。

可设定一至十条程序升温曲线,每条程序升温曲线有二十个折点。

LU-960M 程序调节仪具有跳转功能,通过跳转功能可把若干条程序升温曲线连成一条，也可通过跳转功能执行周期性的循环程序升温曲线控制。

具有暂停(HOLD)功能。

具有一个可编程的开关量(ON/OFF)输出。

通过仪表控制面板设定，可实现手动、自动转换控制功能。

相控温度控制器具有控制精度高，可靠性能好，安装更换方便，抗干扰能力强等优点。广泛应用于塑料加工、橡胶成型、食品机械、化工行业、金属冶炼、陶瓷加工、耐火材料等领域。

## 二、代号及含义

KL---凯隆电气，

WKQ---温度控制器，

SJ---三相交流，DJ---单相交流

xxx 数字代表此规格的电流。

## 三、温度控制器主要技术指标

- 1、输入电压  $380V \pm 10\%$ ，50Hz。（以三相为例）
- 2、输出电流 0-最大电流连续可调。
- 3、断偶或超量程显示:Sb。
- 4、输出电压 0-380V 连续可调。
- 5、输出电流过载能力 15%，不超过 10 分钟。
- 6、仪表温度测量范围 0-最高测量温度，精度  $\pm 1\%$ 。
- 7、控制方式: 模糊 PID 控制、位式控制、手动控制。
- 8、报警功能:上限、下限、正偏差。
- 9、温控仪表、风机的工作电压 220V。
- 10、正常工作环境温度  $0-40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 35%-85%的无腐蚀性气体场所。
- 11、相控温度控制器要可靠接地。

#### 四、安装及使用

- 1、打开包装箱，取出相控温度控制器，放置在平台上固定牢固。
- 2、安装：将三相电源和零线接到机箱的输入端子上。负载接到机箱的输出端子上。
- 3、温度测试探头线，按照所标称的正负极性接到温控器的外接端子上。拧紧各部位螺丝。
- 4、将电源开关、电位器等调整到关断位置,转换开关拨到所需位置。
- 5、将热电偶插入控温检测点。（热电偶用户自备）
- 6、调试：给控制器合闸送电，操作顺序如下：
  - a、合上空气开关，冷却风机转动。
  - b、打开电源开关，开关电源和控温仪表带电工作，先将温控器设定为手动状态。
  - c、设定控温仪表的温度设定值到指定位置。按第四章第三项说明手动调整使电压电流缓慢上升或下降。

d、将仪表按需要设置为自动状态，仪表开始自动控温，温度控制仪表按设定的程序自动控制负载电压电流，当温度上升到设定温度时电压电流自动减小或终止输出，当温度下降低于设定温度时，电压电流将自动上升。（报警功能可根据使用情况设定。）

e、工作完毕，将电位器调整到关断状态。手动、自动开关调整到停止状态。关断电源开关。

注意：当电源突然断电时，温度控制器将停止工作。来电时系统将自动恢复工作。

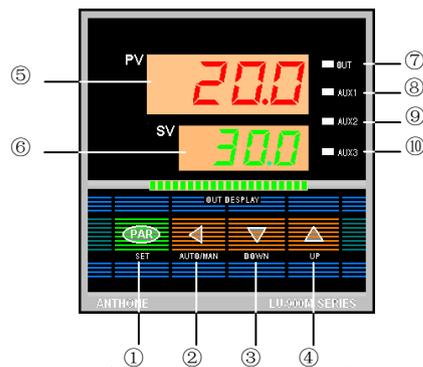
## 五、温控表操作说明

### 1、面板说明

以 96mm×96mm 面板为例:

#### PAR (SET) 键:

- a 主参数设定状态与正常状态的切换。
- b 在主参数设定状态下，用于存储所修改的参数，并取下一个参数。
- c 用于正常状态、程序执行起始段设定状态及程序执行起始时间设定状态的切换。
- d 在程序参数设定状态下，作为确认键用。



#### (AUTO/MAN) 键:

a 在正常状态时,用于自动控制与手动控制的切换,其中自动控制指位式控制和模糊 PID 控制,具体由 ctrl 参数确定。手动控制时下显示窗显示输出百分比值,如 H 50, H 表示手动控制,50 表示输出值为 50%。

- b 在设定状态时,用于左移选择设定的位。
- c 进入与退出程序参数设定状态。

#### ▲键:

a 主参数设定状态、手动控制状态、程序参数设定状态、起始段设定状态、起始

时间设定状态下，用于增加数值或选择下一参数（菜单）。

b 程序执行状态下，用于执行状态(RUN)与暂停状态(HOLD)的切换。

**▼键：**

a 主参数设定状态、手动控制状态、程序参数设定状态、起始段设定状态、起始时间设定状态下，用于减少数值或选择上参数（菜单）。

b 程序执行状态下，用于执行状态(RUN)与暂停状态(HOLD)的切换。

**上显示窗：**

在正常状态下,显示测量值。

在设定状态下,显示被设定参数的符号。

**下显示窗：**

在正常状态下,显示设定值或输出百分比值。

在设定状态下,显示被设定参数的设定值。

**OUT：**

主输出指示灯

**AUX1：**

辅助输出 1 指示灯

**AUX2：**

辅助输出 2 指示灯

**AUX3：**

辅助输出 3 指示灯

## 2、仪表的几种状态

### 正常状态



上显示窗 (PV) 显示测量值  
下显示窗 (SV) 显示给定值

### 给定值设定



按一下 PAR 键立即放开, 进入给定值设定状态, 上显示窗 (PV) 显示“SEt”符号, 下显示窗 (SV) 出现闪烁数位, 可通过按▲▼键修改闪烁位的数值。

### 参数值设定



按 PAR 键 3 秒钟放开, 进入参数设定状态, 上显示窗 (PV) 显示第一个参数“Loc”符号, 下显示窗 (SV) 显示该参数当前值。可通过按▲▼键修改闪烁位的数值。

### 故障状态



上显示窗显示“SYS”,  
下显示窗显示“Err”

## 3、操作说明

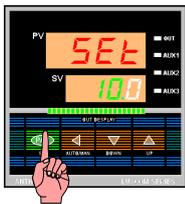
### (1) 上电自检

- a、按仪表的端子接线图连接好仪表的电源、输入、输出、报警等接线。
- b、仔细检查仪表的接线, 正确无误后方可打开电源。

仪表接通电源后, 立即进入自检状态。上显示窗显示测量值, 下显示窗显示设定值(或输出百分比值)。若仪表出现故障, 则上显示窗显示"SYS"下显示窗显示"Err"。

### (2) 给定值的设定

例: 把设定值从 10.0 改为 30.



1 按 PAR 键立即放开, 进入给定值设定状态, 个位闪烁



2 按◀键, 设定十位为 1



3 按▲键修改百位数的值为 3



4 按 PAR 键, 给定值设定完成, 回到正常状态

### (3) 参数值的设定

#### 3.1 参数表

参数符号	参数定义	设定范围	注释
Loc	参数锁	oN/oFF	oN: 允许修改参数; oFF: 禁止修改参数
HAo	上限报警允许/禁止	oN/oFF	oN: 允许上限报警; oFF: 禁止上限报警
LAo	下限报警允许/禁止	oN/oFF	oN: 允许下限报警; oFF: 禁止下限报警
dAo	正偏差报警允许/禁止	oN/oFF	oN: 允许正偏差报警; oFF: 禁止正偏差报警
cP	冷端补偿	oN/oFF	oN: 冷端自动补偿; oFF: 无冷端补偿
Poin	小数点位置	非线性输入时: 个、十位 线性输入时: 个、十、百、千位	非线性输入时, 如果小数点设定在十位, 则当测量值超过 999.9 时自动取消小数点
*Ldis	下显示状态	P/S	P: 下显示窗显示自动控制时的输出百分值 S: 下显示窗显示给定值
cool	正反作用	oN/oFF	oN: 正作用 (制冷); oFF: 反作用 (加热)
P1	控制参数	0-9999	类似于 PID 控制中的比例参数
P2	控制参数	0-9999	类似于 PID 控制中的积分参数、P2 越大, 积分作用越弱
rt	控制参数	0-9999	过渡时间。rt 值越大响应越慢
参数符号	参数定义	设定范围	注释
HiAL	上限报警值	-999-9999	在 HAo 参数设定为 oN 时有效
LoAL	下限报警值	-999-9999	在 LAo 参数设定为 oN 时有效
dAL	正偏差报警值	0-9999	在 dAo 参数设定为 oN 时有效
oSEt	示值平移修正	-99.9-99.9	显示值=测量值+oSEt
LoL	线性输入量程下限	-999-9999	非线性输入时无意义, 变送输出下限
HiL	线性输入量程上限	-999-9999	非线性输入时无意义, 变送输出上限
Hy	回差 (不灵敏区)	0-25.5	位式控制时有效
tc	控制周期	0-255 秒	一般在系统允许的情况下该参数值越小控制精度越高, 但在使用接触器时, 该参数太小会影响接触器寿命, 线性电流输出时也应适当设置该参数, 以平滑调节输出
Sn	输入类型	0-17	0: K; 1: S; 2: B; 3: T; 4: E; 5: J; 6: WRe; 7: N; 8: Pt100; 9: Cu50; 10: Cu100; 14: 0-5V; 15: 1-5V; 16: 4-20mA; 17: 0-10mA
FiL	输入滤波系数	0-100	等于 0 时无滤波作用
OPL	电流输出下限	0-250	数值单位 0.1mA. 在 oP 参数为 FrEE 时有效
OPH	电流输出上限	0-250	数值单位 0.1mA. 在 oP 参数为 FrEE 时有效
参数符号	参数定义	设定范围	注释
Ctrl	控制方式	oN. oF bPid tunE MAnu	位式控制 模糊 PID 控制 自整定. 整定结束后自动转到模糊 PID 控制 手动控制

oP	输出方式	SSr rELA 0-10 4-20 FrEE	固态继电器/可控硅过零触发输出 继电器开关输出 0-10mA 线性电流输出 4-20mA 线性电流输出、可控硅移相触发输出 自定义电流输出、可限幅的可控硅移相触发输出
#LdiS	LU-960M 型仪表下显示窗显示状态	0-4	0: 显示已运行的时间 1: 显示给定值 2: 交替显示已运行时间和给定值 3: 交替显示已运行时间与输出百分比
#dLP	LU-960M 型仪表超调抑制参数	0-100	程序从升温段向恒温段执行时若出现超调现象, 可加大 dLP 值, 反之可减小 dLP 值
Addr	本机通讯地址	0-127	
bAud	通讯波特率	1200 2400 4800 9600	

### 3.2 开锁

修改参数值时, 必需先将 Loc 参数设定为 oN, 否则只能查看不能修改

### 3.3 冷端补偿

当输入类型为热电偶, 需要仪表自动冷端补偿时, 将 oP 参数 设定为 oN

### 3.4 下显示状态

Ldis 参数用来确定下显示窗的显示内容。调整控制参数时, 可将 LdiS 设定为 P, 以便观察输出变化趋势

### 3.5 正反作用

正反作用参数 cool 用来选择控制方式是正作用还是反作用。正作用 (cool=oN) 时, 随着测量值的增加, 输出百分值也增加, 一般适用于致冷控制场合。

反作用 (cool=oFF) 时, 随着测量值的增加, 输出百分值减小, 一般适用于加热控制

### 3.6 报警

一台仪表最多具有 3 种报警输出, 分别为上限报警、下限报警、正偏差报警。

例: 设定上限报警 (HiAL) 值为 500



(1)



(2)



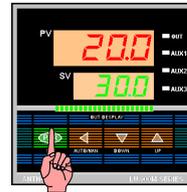
(3)



(4)



(5)



(6)

- ①按 PAR 键 3 秒钟放开，进入参数值设定状态
- ②按 “▲” 或 “▼” 开锁
- ③点按 PAR 键直到上显示窗显示 “HiAL” 符号
- ④按 ◀ 键，移动光标到百位
- ⑤按 “▲” 键，将百位数值设定为 “5”
- ⑥设定结束，按 PAR 键 3 秒退出参数设定状态

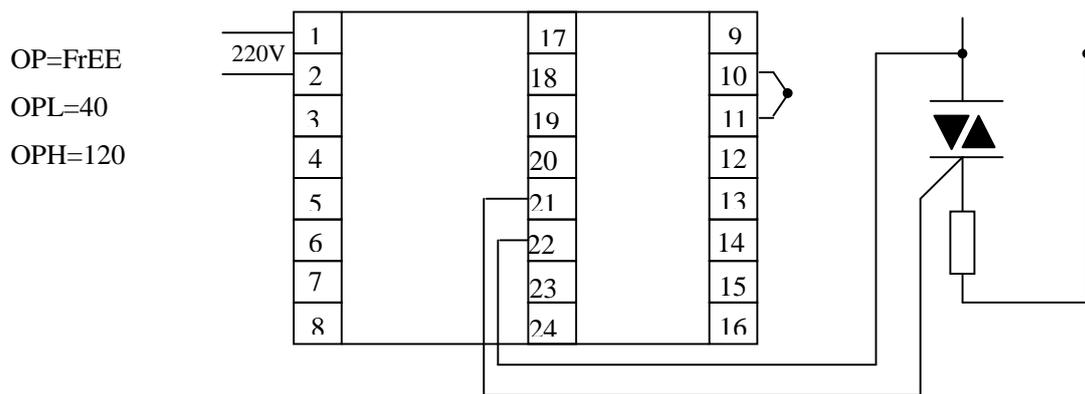
### 3.7 调零

当仪表显示值与实际值有误差时,可通过 oSET 参数来修正。例如,当实际温度 0℃时,仪表测量显示为 2℃, 则可把 oSET 参数设为-2.0。那么,校正后仪表显示结果为 0℃,与实际值相符合。

### 3.8 输出方式

对于固态继电器脉冲电压输出或单相、三相可控硅过零触发输出,控制方式 oP 参数都应选为 SSR。对于仪表主输出为 C1、C3、C4 单相、三相可控硅移相触发输出,输出方式参数 oP 应设为 4-20 或 FrEE, 设定为 4-20 为不可限幅的可控硅称相触发输出; 设定为 FrEE 时,通过

设定为 oPL、oPH 可限制可控硅移相触发输出的输出范围 (调位范围)



例：仪表型号为LU906MAC1000，接线如下图，要求负载的最大电压为110V，则设定参数如下：

注：仪表的内部工作原理为，仪表内部输出 4-20mA 的电流给 C1（C3、C4）移相触发板，当仪表输出 4mA 电流时，C1（C3、C4）移相触发板出完全关闭，当仪表输出 20mA

电流时，C1（C3、C4）移相触发板完全打开。

#### 4、功能说明

##### （1）自整定

LU-900系列分段控制温控器在自整定时,采用位式控制方式进行控制，一般要经过三个震荡周期自整定才能结束。自整定之前，应先设定控制周期( $t_c$ )为0,设定回差范围( $H_y$ )为0.5。步骤如下：

1.1 通过手动控制方式，把测量值升到给定值附近。

1.2 按照第二章中设定参数的方法，将回差“ $H_y$ ”值设定为0.5，控制周期“ $t_c$ ”值设定为“0”

1.3 确认仪表其它相关参设定无误、系统连接正常后，将仪表控制参数“ $ctrl$ ”值设定为“ $tunE$ ”，退出设定状态后仪表自整定功能启动。经过三个振荡周期，自整定结束，仪表自动转入模糊PID控制。

注:若要提前终止自整定,必须进入参数设定状态把ctrl从tunE项改为其它项。

因自整定采用的是oN/oFF控制方式,对于不允许发生大控制振荡的系统,请勿进行自整定,自整定时间长短,因系统而异。

自整定过程中,不应有异常扰动。例如:负载断开、打开电炉门等

LU-900系列分段控制温控器是把当前的测量值作为给定值进行自整定。因此,在自整定开始之前,应把测量值通过手动控制方式升到常用的测量值附近;自整定得到的控制参数,不一定是最佳参数。

25

## (2) 模糊PID控制的参数调整方法

### 2.1 控制参数

P1

P1参数应根据系统的功率及热容量来确定,系统功率越大,热容量越小,则P1值应越小;反之,系统功率越小,热容量越大,P1值应越大。对于热扰动小的系统,P1应尽量小。

P2

P2参数影响系统的积分作用,P2越小积分作用越明显。

rt

rt参数影响系统的响应速度。rt值越小,响应越快;rt值越大,响应越慢。

### 2.2 控制参数调整

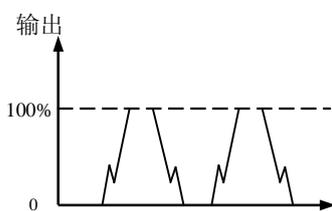


图 1

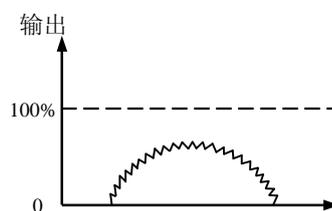


图 2

在实际控制中,可通过观察输出百分比的变化趋势来调整P1、P2、rt参数。

输出百分比变化过快,并且长时间处于最大输出或最小输出,即类似于位式控制,如左上图。应减小P1值,增加rt值(如图1)。

输出百分比变化过于缓慢,如右上图。应减小 $rt$ 值并适当增加 $P1$ 值(如图2)。

注:对于多数系统,调整 $rt$ 、 $P1$ 参数即可获得满意的效果。

对于多数系统, $P1$ 的取值范围在千位数, $P2$ 的取值范围在百位数, $rt$ 的取值范围在十位数或百位数,一般可先取 $P1=2000$ , $P2=200$ , $rt=100$ 进行试验,然后根据输出百分比来调整。

在调整参数时,调整范围应先从大到小。若出现1现象可把 $P1$ 由2000调为1000,把 $rt$ 由100调为200,

如果调整后的控制效果如2,则说明 $P1$ 的取值在1000-2000之间, $rt$ 取值在100-200之间。逐渐减小调整范围,即可得到理想的参数。

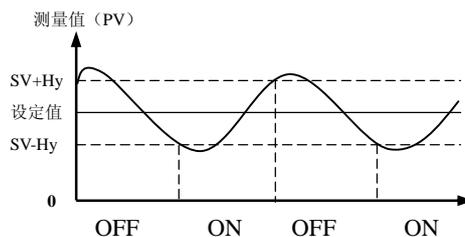
对于LU-906M智能调节仪,在调整参数时可把 $LdiS$ 参数设为 $P$ ,以便观察输出百分比的变化趋势。对于LU-960M程序调节仪,则把 $LdiS$ 参数设为3。

由于仪表采用的是模糊PID控制算法,输出百分比的变化是振荡式的,因此观察输出百分比的变化趋势

应以总体趋势为准。输出百分比变化时的振荡幅度大小主要是由 $P1$ 决定的, $P1$ 越大,振荡的幅度越大。

### (3) 位式控制

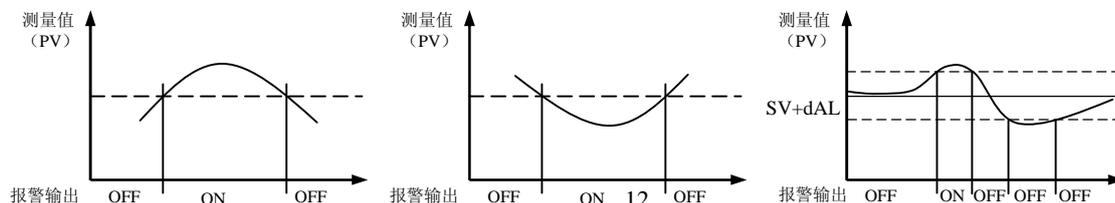
位式控制带回差( $Hy$ ),回差范围可任意调整。控制输出状态如图3



### (4) 手动控制

按一下  $\blacktriangleleft$  键,仪表即进入手动状态,并可用“ $\blacktriangle$ ”、“ $\blacktriangledown$ ”键对输出百分比进行修改。如果要长时间用手动控制,则应把控制方式参数 $Ctrl$ 设定为 $MANu$ 。

### (5) 报警



左图为上限报警，中图为下限报警，右图为正偏差报警。

## 5 程序参数

### 1 起始段与起始时间

在正常状态下，按一下PAR键、依次显示起始段与起始时间，按三下PAR键则回到正常状态。

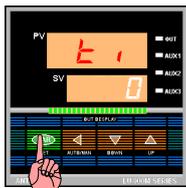
29

符号	名称	设定范围	说明
ti	起始段 Ti	0/199	程序执行的第一段

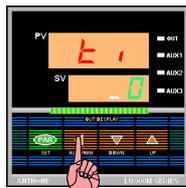
### 2 程序参数

符号	名称	设定范围	说明
H0	第 1 条第 0 段时间	-999-9999	第一条曲线为总第 0 段至总第 19 段
t0	第 1 条第 0 给定值	-999-9999	
H1	第 1 条第 1 段时间	-999-9999	
t1	第 1 条第 1 给定值	-999-9999	
⋮	⋮	⋮	⋮
H19	第 1 条第 19 段时间	-999-9999	
t19	第 1 条第 19 给定值	-999-9999	
H20	第 2 条第 0 段时间	-999-9999	第二条曲线为总第 20 段至总第 39 段
t20	第 2 条第 0 给定值	-999-9999	
⋮	⋮	⋮	⋮
H199	第 10 条第 19 段时间	-999-9999	第十条曲线为总第 180 段至总第 199 段
t199	第 10 条第 19 给定值	-999-9999	

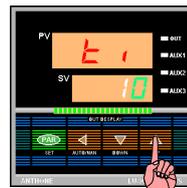
例 设定起始段为第 10 段,起始时间为 5 分钟。



1 按 PAR 键 3S, 进入参数设定, 个位闪烁



2 按 ← 键, 跳过个位数



3 按 ▲ 键, 将光标移到十位



4 按 PAR 键, 十位设定完成, 并进入起始时间设定状态

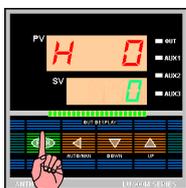


5 按 ▲ 键, 设定为 5



6 按 PAR 键, 起始时间设定完成, 回到正常状态

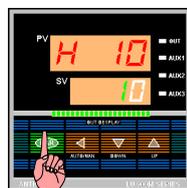
例:第 10 段的段时间从 10 分钟修改为 20 分钟,设定值从 100℃改为 200℃



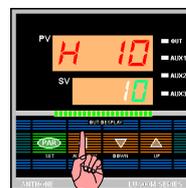
1 按 PAR 键 3S, 进入参数设定, 个位闪烁



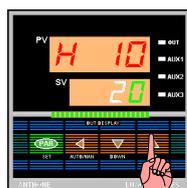
2 按 ▲ 键, 选择第十段的段时间



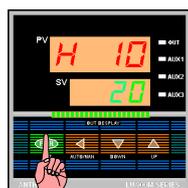
3 按 PAR 键确认, 个位闪烁



4 按 ← 键, 将光标移动到十位



5 按 ▲ 键，将十位设定为 2



6 按 PAR 键，确认设定结束并存储新的设定



7 按 ▲ 键，选择第十段设定值



8 按 PAR 键确认，光标闪烁



9 按 ◀ 键，移光标到百位



10 按 ▲ 键，设定百位为 2



11 按 PAR 键确认，设定结束并存储新设定



12 按左向键 3S，返回正常显示状态

a、段时间“Hxxx”为“0”时，表示该段为恒温控制，即程序控制停止于该段。

b、段时间“Hxxx”为“-xxx”时，代表程序跳转与开关量输出。具体定义如下：

(1) “xxx” < 200 时，表示第一路开关量输出为 OFF，程序跳转到总第“xxx”段。

(2)  $200 \leq \text{xxx} < 400$  时，表示第一路开关量输出 ON，程序跳转到总第“xxx-200”段。

(3)  $400 \leq \text{xxx} < 600$  时，表示第二路开关量输出 OFF，程序跳转到总第“xxx-400”

段。

(4)  $600 \leq \text{xxx} < 800$  时，表示第二路开关量输出 ON，程序跳转到总第“xxx-600”段。

(5)  $800 \leq \text{xxx}$  时，表示第一、二路开关量输出为 OFF，程序跳转到总第“xxx-800”

段。

## 6 程序控制功能说明

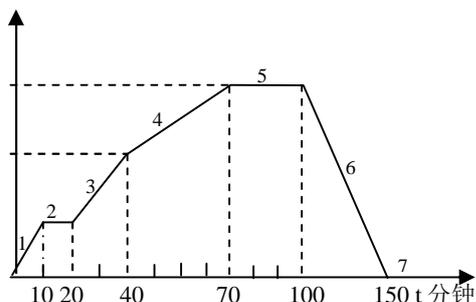
### 暂停 (HOLD)

a 仪表上电处于暂停状态，仪表下显示窗显示“HLOD”，按 ▲ 键或 ▼ 键则开始执行程序曲线控制。

b 在程序执行过程中，按 ▲ 键或 ▼ 键，则仪表下显示窗显示“HLOD”停止执行程序控制，仪表处于暂停状态。

例 1:

H0=0 t0=0 ; 恒温控制于 0℃  
H1=10 t1=100 ; 经 10 分钟由 0℃升到 100℃  
H2=10 t2=100 ; 在 100℃处恒温 10 分钟  
H3=20 t3=200 ; 经 20 分钟由 100℃升高到 200℃  
H4=30 t4=300 ; 经 30 分钟由 200℃升高到 300℃  
H5=30 t5=300 ; 在 300℃处恒温 30 分钟  
H6=50 t6=0 ; 经 50 分钟由 300℃降温到 0℃  
H7=0 t7=0 ; 恒温在 0℃



c 仪表在暂停状态时只是停止执行程序控制，但仍有控制输出，此时仪表执行定点恒温控制，以维持现状。

假设当程序执行到第 2 段的 10 分钟时按▲键或▼键，仪表进入暂停状态，因第 2 段第 10 分钟处对应的设定值为 150℃，故仪表此时转入设定值为 150℃的恒温控制。若

---

经一段时间后，按▲键或▼键解除暂停，则程序从第 2 段第 10 分钟处继续往下执行。

### 起始段与起始时间

通常，程序控制并不一定从第 0 段开始执行。例如，仪表执行例 1 控制曲线，现控制对象的温度已经是 120℃，可设定

$$t_i=2$$
$$t_0=4$$

则仪表从第 2 段第 4 分钟（对应的设定值为 120℃）处开始执行。

例 2:

H40=0 t40=0 ;恒温控制于 0℃  
H41=10 t41=100 ;经 10 分钟由 0℃升到 100℃  
H42=10 t42=200 ;经 10 分钟由 100℃升到 200℃  
H43=20 t43=200 ;在 200℃处恒温 20 分钟  
H44=30 t44=100 ;经 30 分钟由 200℃降到 100℃  
H45=-42 t45=100 ;跳转到第 42 段  
H46=0 t46=100  
H47=10 t47=200 ;经 10 分钟由 100℃升到 200℃

H48=-249 t48=200 第一路开关量输出 ON (5、6 端闭合) 并跳转到下一段

H49=30 t49=200 ;在 200℃ 处恒温 30 分钟, 第一路开关量输出 ON

H50=10 t50=250 ;经 10 分钟由 200℃ 升到 250℃, 第一路开关量输出 ON

H51=-123 t51=250 ; 第一路开关量输出 OFF (5、6 端断开) 并跳到第 123 段

.....

H122=10 t122=250 ;

H123=10 t123=300 ;经 10 分钟由 250℃ 升到 300℃

H124=20 t124=300 ;在 300℃ 处恒温 20 分钟

H125=30 t125=100 ;经 30 分钟由 300℃ 降到 100℃

H126=0 t126=0 ;恒温在 0℃

### 可编程开关量输出 (报警输出)

通过设定段时间为 "-", 可对两路开关量输出进行控制。

假设段时间为 "-XXX", 则

- a "xxx" < 200 时, 第一路 (5、6 端) 开关量输出为 OFF;
- b  $200 \leq \text{"xxx"} < 400$  时, 第一路 (5、6 端) 开关量输出为 ON;
- c  $400 \leq \text{"xxx"} < 600$  时, 第二路 (7、8 端) 开关量输出为 OFF;
- d  $600 \leq \text{"xxx"} < 800$  时, 第二路 (7、8 端) 开关量输出为 ON;
- e  $800 \leq \text{"xxx"}$  时, 第一、二路开关量输出均为 OFF。

例 2 中, 第 48 段 (即第 3 条曲线第 8 段) 的段时间为 "-" 且  $200 < 249 < 400$ , 故程序既跳到第 49 段, 同时闭合报警输出。直到第 51 段的段时间才又为 "-", 且  $123 < 200$  故断开报警输出。由例 2 可见, 报警输出闭合的时间为 40 分钟, 即 49 段、50 段的段时间和。

### 跳转(ADV)

当段时间为 "-" 时, 可执行跳转功能, 假设段时间为 "- xxx", 则

- a "xxx"<200 时,程序跳转到总第 xxx 段;
- b  $200 \leq "xxx" < 400$  时, 程序跳转到第 “xxx-200” 段。
- c  $400 \leq "xxx" < 600$  时, 程序跳转到第 “xxx-400” 段。
- d  $600 \leq "xxx" < 800$  时, 程序跳转到第 “xxx-600” 段。
- e  $800 \leq "xxx"$  时, 程序跳转到第 “xxx-800” 段。

①通过程序跳转可实现周期性的循环控制, 如例 2 中的第 42 段至第 45 段的控制。

当程序执行到第 45 段时就跳到第 42 段, 周而复始。<sup>38</sup>

②通过程序跳转可实现多条程序曲线的连接控制, 如例 2 中从第 51 段 (即第 3 条曲线第 11 段) 跳到第 123 段 (即第 7 条曲线第 3 段)。

③有时, 跳转只是为了完成开关量输出功能, 如例 2 中从第 48 段跳到第 49 段。

## 7 通讯协议

### 通讯规程

LU-906M (960M) 采用串行异步通讯, 有 RS-232C、RS422A 或 RS485 通讯接口, 波特率 1200--9600, 四档可任意选择。1 个起始位 (第 0 位), 8 个数据位 (第 1-8 位), 1 个寻址/数据判别位 (第 9 位), 1 个停止位, 共 11 位, 数据采用 16 进制。

### 回答命令的格式

在每一通讯指令中, 仪表最后返回信息:

4FH 4BH (OK) 表示通讯成功

3FH 3FH (??) 表示通讯失败

### 数据形式

1 数据采用两字节的补码表示

2 PV、SV、oSEt、Hy 四个参数的数据带一位小数点, 如 PV=3000, 表示 300.0℃, Hy=10 表示回差为 1.0℃。

### 3 具有特定取值范围的参数

3.1 MV 输出百分比,范围为 0-25600,MV=25600 表示输出百分比为 100%。

3.2 状态标志的范围为 0-FFH,它的 8 位分别代表 8 个开关量参数,具体如下:

7	6	5	4	3	2	1	0
cool	Ldis	Poin	cP	dAo	lAo	HAo	Loc

"1"表示"oN"、"---."或"P"。

"0"表示"oFF"、"----."或"S"。

3.3 ctrL 控制方式,范围为 0-3,依次表示 oN.oF、bPid、tunE、MAnu。

3.4 oP 输出方式,范围为 0-4,依次表示 SSR、rELA、0-10、4-20、FrEE。

3.5 bAud 波特率,范围为 0-3,依次表示 1200、2400、4800、9600。

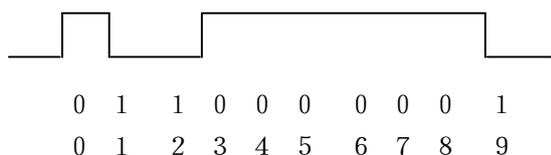
Hy、tc、Sn、FiL、oPL、oPH、ctrL、oP、Addr、bAud 及状态标志为单字节参数,写入时应以"0"填充其高字节。

## 通讯指令

### 1 寻址指令

当上位机要对某仪表进行通讯操作时,应先对其发寻址指令。寻址指令为单字节指令,第 1-8 位为地址,第 9 位为"1"(非寻址指令为"0"),仪表的地址由 Addr 参数确定。仪表对寻址指令中的地址与本机地址进行比较,若是本机地址则开启通讯功能。对于处于通讯中的仪表,若接收到非本机地址的寻址指令,则关闭通讯功能。

如,本机的 Addr 值为 3,则要对本机进行寻址,其格式如下:



### 2 概观读(E)

指令格式: 45H

仪表返回: PV、SV、MV、4FH 4BH(OK) 低字节在前高字节在后

### 3 读参数(R)

指令格式: 52H+参数代码

仪表返回: 参数值+4FH 4BH

### 4 写参数(W)

指令格式: 57H+参数代码+参数值

仪表返回: 4FH 4BH

### 5 自动切换(A)

指令格式: 41H

仪表返回: 4FH 4BH

### 6 手动切换(M)

指令格式: 4DH

仪表返回: 4FH 4BH

### 7 结束指令(O)

指令格式: 4FH 或第 9 位为"1"的非本机寻址指令

仪表无返回

## 仪表参数代码表

代码	参数	代码	参数	代码	参数	代码	参数
0	MV	11	HiL	22	Addr	33	第3段给定值
1	SV	12	Hy	23	bAud	34	第4段时间
2	状态标志	13	tc	24	起始时间	35	第4段给定值
3	P1	14	Sn	25	起始给定值	36	第5段时间
4	P2	15	FiL	26	第0段时间	37	第5段给定值
5	rt	16	oPL	27	第0段给定值	38	第6段时间
6	HiAL	17	oPH	28	第1段时间	39	第6段给定值
7	LoAL	18	ctrL	29	第1段给定值	40	第7段时间
8	dAL	19	oP	30	第2段时间	41	第7段给定值
9	oSEt	20	LdiS	31	第2段给定值	42	第8段时间
10	LoL	21	DLP	32	第3段时间	43	第8段给定值
代码	参数	代码	参数	代码	参数	代码	参数
44	第9段时间	50	第12段时间	56	第15段时间	62	第18段时间
45	第9段给定值	51	第12段给定值	57	第15段给定值	63	第18段给定值
46	第10段时间	52	第13段时间	58	第16段时间	64	第19段时间
47	第10段给定值	53	第13段给定值	59	第16段给定值	65	第19段给定值
48	第11段时间	54	第14段时间	60	第17段时间		
49	第11段给定值	55	第14段给定值	61	第17段给定值		

## 六、服务与维护

本公司所有产品均实行终身保修，一年内产品如因质量问题出现损坏，实行免费保修。当用户在使用中发现疑难问题而本说明书无法提供解答时，请与本公司联系，我们将尽快给予答复。

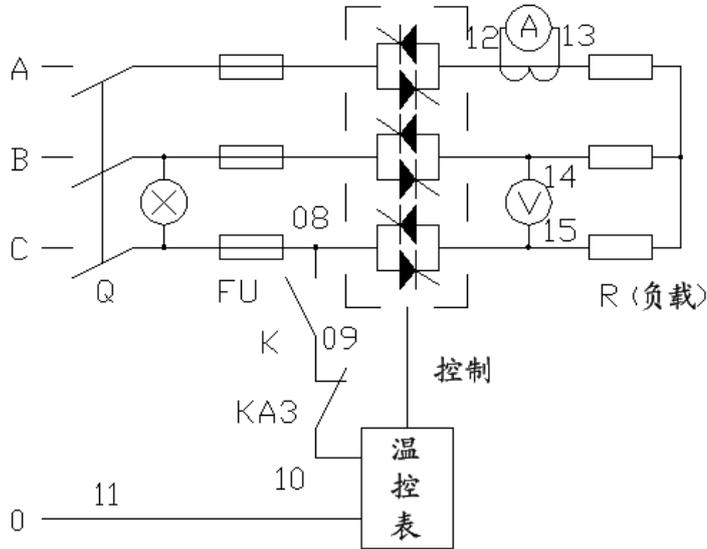
在正常情况下，凯隆牌温度控制器是无须维护的，但以下项目需每6个月安排一次：

- 1、清扫控制器表面灰尘，及时清除散热器沟槽内的灰垢，以免影响散热。
- 2、检查所有的连接是否紧固。主电路及控制电路连线是否有松动及老化现象。
- 3、温控器测试温度与实际温度是否在设备误差允许范围内。若测量误差较大，则应先检查热电偶（阻）测试部位及其准确性，再将温控器调零校准。

4、检修时切勿将模块的控制极（门极及阴极）极性或相序接反，接反将会导致温控器调压不正常，带来危害。请注意：模块控制线中浅色线为可控硅门极，深色线为可控硅阴极。

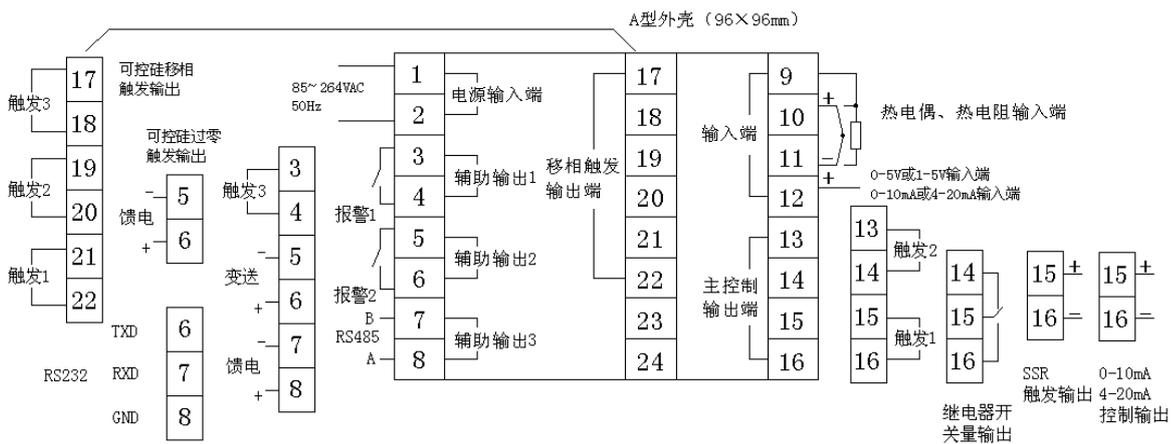
## 七、电路原理图

### 1、主电路电气原理图

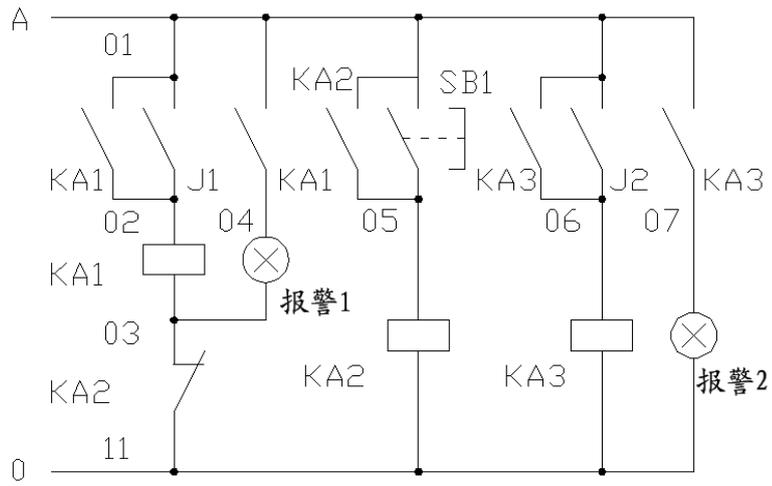


图中 KA3 为消音电路中间继电器，为可选

### 2、温控表端子示意图



### 3、辅助报警消音电路原理图（可选）



报警 1 为下限报警，报警 2 为上限报警，SB1 为下限消音按钮。