

## 低温温控器



### 1、主要功能：

- 四路温度检测，检测元件为铂电阻（pt100），温度控制范围-100 度~100 度；温度检测使用 24 位 ADC。
- 三路 DAC 电源控制，控制对应一路液氮开关和两个加热泵，输出量程为 0-5V，12 位分辨率。

### 2、通信接口：

- 一路标准 232 串口。

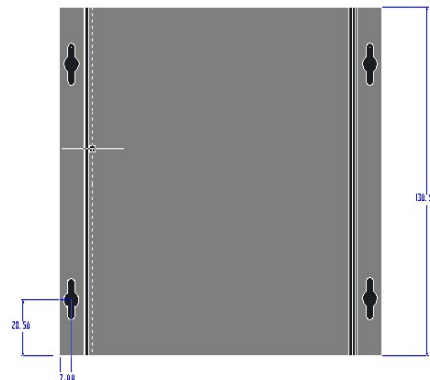
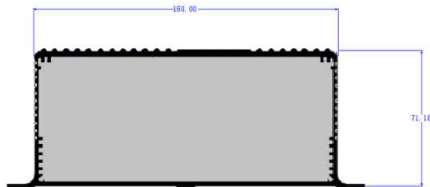
### 3、其他：

- 室内常温工作环境，在室温 20-40 度范围保证各项精度。
- 达到目标温度后可精确温控在 $\pm 0.05$  度以内。

### 二、外壳：

铝型材，表面氧化。

产品外形尺寸：16cm x 7cm x 13.5cm（19cm x 7cm x 13.5cm 含耳朵）



### 三、串口通信协议

#### 1、协议

符合 Rs232 电平标准，速率 115200bps，8 位数据，1 位停止位，无校验。

#### 2、帧格式

控制器上传帧

帧头	通道号	AD 数据			间隔字节	DA 输出	
0xAA55	范围：0x00-0x03	23-16 位	15-8 位	7-0 位	00	15-8 位	7-0 位

控制器每隔 0.5 秒主动上传一个通道的数据，四个通道轮流上传。

参数下发帧

帧头	通道号	长度	Kp	Kd	Ki	a	b	Pid 调整间隔	ADC 最大输出	ADC 最小输出	校验
0xAA55	范围：0x00-0x03	0x10	2 字节，高位在前	2 字节，高位在前	2 字节，高位在前	2 字节，高位在前	2 字节，高位在前	2 字节，高位在前	2 字节，高位在前 0-FFF	2 字节，高位在前 0-FFF	从帧到最后一个字节的异或

Kp 为比例系数，Kp 越大，调整的幅度越大，要求稳态精度高时，需要 Kp 小一点。

Kd 为微分系数，Kd 越大，灵敏度越高，动态响应越快。

Ki 为积分时间间隔，Ki 越大，积分的时间间隔越长。

a，b 为采集通道 ADC 和对应输出通道 DAC 之间的转换系数，等式关系为：

$$V_{dac} = \frac{V_{adc} - b}{a}$$

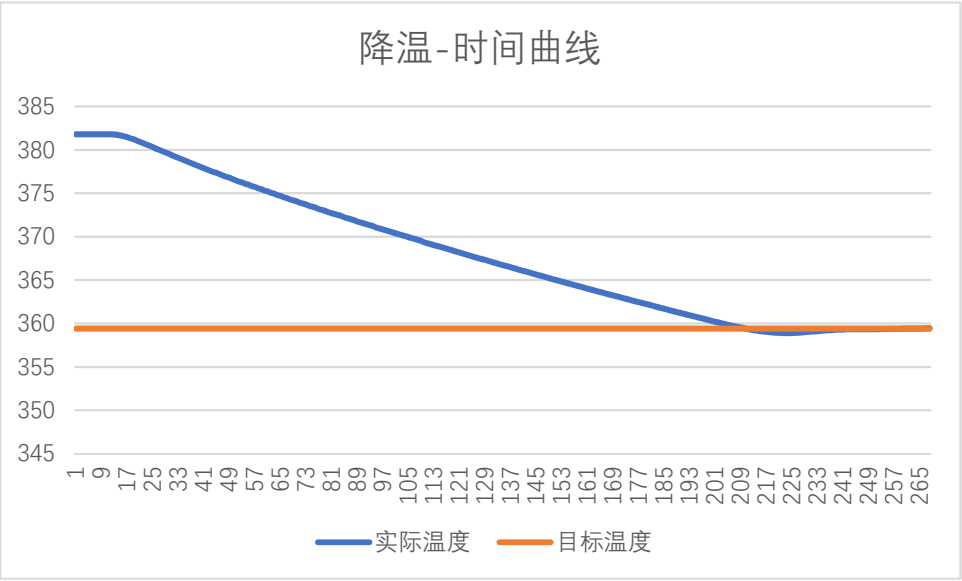
通道发送使能和目标温度设置帧

帧头	通道号	长度	串口发送使能	空字节	目标温度	校验
----	-----	----	--------	-----	------	----

0xAA55	范围： 0x10- 0x13	0x05	1 字 节， 1 为 使能	0x0 0	第 2 3 - 1 6 位	第 15 -8 位	第 7-0 位	从帧头到最 后一个字节 的异或
--------	----------------------	------	------------------------	----------	---------------------------------	--------------------	---------------	-----------------------

发送使能仅控制串口不影响温控仪工作。

四、温控效果  
降温曲线



纵坐标：温度（K）      横坐标：时间（s）