

MD9207 温差自动控制仪

使用说明书 v2.0 β

北京微点至信科技有限公司

2011-9

不同的传感器

概述:

MD9207 是利用温度与温差来实现继电器输出和模拟量输出的综合控制仪表, 它还可以设定十个时间段, 在这十个时间段内分别进行不同类型的控制, 给客户很自由的控制空间。

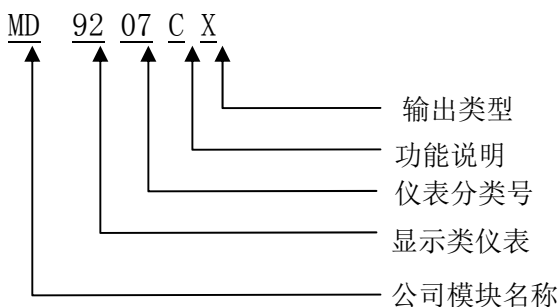
该产品是以单片微型计算机为核心, 大规模集成电路为外围部件组成的高精度测控仪表. 软、硬件采用多种抗干扰技术, 采用 EEPROM 存储现场的工作数据. 具有停、掉电数据不丢失, 看门狗复位等可靠性高的特点。

MD9207 可以测量三个温度点, 分别是温度 0, 温度 1, 温度 2, 对应温度 0 有一个单刀双掷继电器 0 来做控制, 对应温度 1 与温度 2 的温差 Δ 有一个单刀双掷继电器 1 (继电器型) 和一个模拟量输出来做控制。MD9207 还可以根据时间段来执行不同的控制, 一共可以设定十个时间段。还可以设定继电器 0 是否受温差 Δ 的控制。

此产品通过 RS485 通讯与上位机进行数据传输, 并通过上位机进行温度控制曲线的分析, 有利于更好的进行温度控制曲线设置

注: 以下控制说明以继电器型为例

一、型号命名:



功能说明为两种: 如 MD9207 无 C 则表示不带通讯

MD9207C 则表示带 RS485 通讯

输出类型: C1—继电器输出

C2—OC 门输出

二、硬件指标:

- ◆ 可接三路温度传感器, 每个通道上接一支
- ◆ 温度测量范围: $0^{\circ}\text{C} \sim +99.9^{\circ}\text{C}$ (测温距离: $\leq 100\text{m}$)
- ◆ 温度测量分辨率: 0.0625°C
- ◆ 温度测量精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- ◆ 键盘键数: 6 个;
- ◆ 显示方式: LED 数码管
- ◆ 温度显示: XX.X $^{\circ}\text{C}$ (小数点后 1 位, 前 2 位);
- ◆ RS485 通讯: 根据定货需求可分为隔离型和非隔离型两种, 传输距离 $\leq 1200\text{M}$
通讯具体参见附录《通讯协议》
- ◆ 隔离电压: 1500V
- ◆ 线路保护: 600W 瞬态过压保护 (TVS), 过流保护 (PTC), 静电防护;
- ◆ 看门狗: 硬件看门狗, 溢出时间: 1.5 S;
- ◆ 工作电源: $85 \sim 265 \text{ VAC}$, 功率: $\leq 5\text{W}$;
- ◆ 工作温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$;
- ◆ 外形尺寸: $160 \times 120 \times 80 \text{ mm}$;
- ◆ 模拟量输出范围: $0-10\text{V (DC)}$
- ◆ 报警输出: 根据型号的区别分为: (面板 2 个 LED 报警显示)
- ◆ 继电器型: 两路继电器输出, 一个模拟量输出 (每路继电器都各有一个常开点和常闭点, 触点容

量： 5A/220V-AC, 5A/30V-DC)

- OC 门型：两路 OC 门输出，一个模拟量输出，OC 门输出电压为 5V，可接固态继电器电压范围 3—4.5VDC 100mA

三、功能介绍

温差控制在很多行业中都有应用，例如可以用在中央空调中根据循环水温差来控制电机；在恒温冷库中，使区域温差达到最小；可以根据干湿球的原理，进行烘烤控制等。

下面介绍如何使用 MD9207

MD9207 控制面板如图



后面板接线图 (OC 门输出)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+ M1 输出 -		NC	NC	+ 排湿 -		NC	+ 加热 -		NC	NC	NC
上进风 ↘		下回风干温 ↘		下回风湿温 ↘							
VCC	I/01	GND	I/02	VCC	I/03	GND	COM+	COM-	FG	AC220V	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

- 说明： 1-2： M1 为温差模拟量输出
 5-6： 排湿为温差的 OC 门输出
 8-9： 加热为加热 OC 门输出
 VCC： 传感器的电源正
 I/01, I/02, I/03 为传感器的信号接口
 GND： 传感器的电源负
 COM+、COM-： 为 RS485 的通讯接口
 FG： 为交流 220V 保护接地
 23-24： 为交流 220V 电源输入

后面板接线图 (继电器输出)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
+ M1 输出 -		NC			排湿			加热	NC	NC	NC
上进风 ↘		下回风干温 ↘		下回风湿温 ↘							
VCC	I/01	GND	I/02	VCC	I/03	GND	COM+	COM-	FG	AC220V	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

说明：1-2：M1 为温差模拟量输出
 4-5：排湿为温差的继电器常闭触点
 5-6：排湿为温差的继电器常开触点
 7-8：加热为加热的继电器常闭触点
 8-9：加热为加热的继电器常开触点
 VCC：传感器的电源正
 I/O1, I/O2, I/O3 为传感器的信号接口
 GND：传感器的电源负
 COM+、COM-：为 RS485 的通讯接口
 FG：为交流 220V 保护接地
 23-24：为交流 220V 电源输入

(一)、窗口简介:

在工作状态下,“**累计工作时间**”窗口显示本段时间内的开机总时间;“**温度 0**”,“**温度 1**”,“**温度 2**”,分别显示三个温度传感器的温度;“**Δ 温度**”显示温度 1 与温度 2 的差值 (即 $\Delta \text{温度} = \text{温度 1} - \text{温度 2}$)。

(二)、工作状态

MD9207 有三种工作状态:分别是**设定状态**、**工作状态**和**非工作状态**,在“设定状态”时各个窗体显示相应信息,具体参考下面的说明,非工作状态时“**累计工作时间**”窗口闪烁显示“000.0”,在工作状态时“**累计工作时间**”窗口显示为某时间段内的工作时间例如“C12.1”,表示在 C 时间段工作了 12.1 小时。

(三)、基本操作:

- 1、基本参数设定(在“设定状态”和“工作状态”均可修改):按“F”键 1-2s 放手进入设定状态,此时“**温度 1**”窗口显示“-A-”表示哪一段的参数设置(十个时间段的次序依次为字母 A、B、C、D、E、F、H、L、N、P),“**温度 0**”窗口显示值为温度 0 设定值(在达到此温度时,继电器 0 会动作),如图



此时可以按“ \wedge 或 \vee ”键调整设定值,调整完成后按“F”键存入此设定值,(若不按“F”键确认,仪表将不保存调整后的设定值,而自动返回上次的设定值,以下均如此)同时仪表转换到下一个参数,只有“**累计工作时间**”窗口显示此段烘烤时间的设置,同时段显示不变,此时同样可以按“ \wedge 或 \vee ”键调整此设定值;再按“F”键,只有“**Δ 温度**”窗口有显示,同时段显示不变,此值为温差设定值,此时同样可以按“ \wedge 或 \vee ”键调整此设定值.(在参数设定状态下,若 5 至 6 秒内没有任何键按下,仪表将自动返回到测量状态,以下均如此)

- 2、参数查询（在工作状态下）：在测量状态下长按“显示”键，仪表 2S 后将进入查看状态，松开后 2S 会返回工作状态，如不松开则一直是处在参数查询状态。如图



此时“温度 0”窗口显示温度 0 设定温度值，“温度 1”和“温度 2”组合显示此仪表总计工作时间（5 位数字），“Δ 温度”窗口显示温差设定值。“累计工作时间”窗口显示本段内设定的工作时间。

- 3、工作状态复位：在工作状态下按“停止”键 4 至 6 秒，等累计工作时间窗口显示为“000.0”后松手，如图



仪表的本次工作停止，所有控制动作将停止输出，“累计工作时间”显示窗闪烁，时间停止运行，仪器进入“设定状态”，总工作时间不清零

- 4、仪表的工作启动：仪表在设定状态下按下“开始”键，仪表将启动，累计工作时间将从第一段时间开始运行；控制输出将根据具体情况而输出。而且总工作时间继续累加
 5、总的工作时间清零：在设定状态下按住“显示”键，直到弹出显示由“温度 1”和“温度 2”组合显示此仪表总计工作时间，不要松手，再按一下“停止”键，总工作时间则清零。

(四)、二级参数设定：

在设定状态下按住“∧”和“∨”3-5 秒至累计工作窗显示“-HE1-”后，仪表将进入二级参数设定状态，在此状态下“累计工作窗口”显示提示符，“Δ 温度”窗口显示设定值，在此状态下同样按“∧或∨”键调整设定值，按“F”键进行确认。如图



参数设定顺序如下:

- 1、“HE1-”:温度 0 回差设定参数.(0.0-9.9)
- 2、“HE2-”:温差提前量设定参数(0.2-9.9)
- 2、“HE3-”: 温度 0 提前量设定参数(0.0-15.0)
- 3、“-EE-”:继电器 0 是否受温差控制设定参数, 设定为 1 时受控制, 设定为 0 时不受控制.
- 4、“OE1-”:温度 0 误差修正值(-9.9- +9.9)
- 5、“OE2-”:温度 1 误差修正值(-9.9- +9.9)
- 6、“OE3-”:温度 2 误差修正值(-9.9- +9.9)

注:

- 1: HE2 (温差提前动作量) 设置不能高于当前段温差的控制值, 否则出现错误控制, 运行过程中如果发现 HE2 高于当前段的温差控制值, 则将自动将温差控制值减 0.1 设置为 HE2, 并存储
- 2: HE3 (加温提前动作量) 设置不能大于 HE1 即回差设定参数, 如回差增大一定要设置相应的提前动作量 HE3, 否则出现控制错误, 运行过程中, 如果发现提前动作量小于回差, 则将自动回差加 0.5 设置为 HE3, 并存储

(五)、恢复出厂设定

一: 恢复运行参数出厂默认值: MD9207 上电前先按住“开始”键, 然后上电, 手不要松开, 3-4 秒后运行参数恢复默认值。

出厂默认值:

- 1、每段时间内的温度 0, 时间, 还有温差, 都是一样的, 分别是 38℃, 12 小时, 1.5℃
- 2、二级设定默认值

“HE1-” 0.5、“HE2-” 0.5、“HE3-” 1.0、“-EE-” 0、“OE1-” 0、“OE2-” 0、“OE3-” 0

二: 恢复通讯默认值:

MD9207 上电前先按住“显示”键, 然后上电, 手不要松开, 3-4 秒后通讯参数恢复默认值。

出厂默认值: 地址: 01

波特率代号: 06-9600BPS

四、仪表的控制过程描述:

(一)、加温控制描述

加温控制分提前动作量控制和回差控制两种方式

- 1、当前温度小于提前动作量时, 加温按提前动作量 HE3 控制, 当小于 HE3 时加热, 高于 HE3 时停止加热, 如通过热惯性冲到设置温度后, 则进行回差控制, 否则将以提前动作量方式加热, 参看控制示意图

2、依靠提前动作量加温到设置温度后，将以回差方式控制温度，当前温度小于回差大于提前动作量则开始加热，大于等于设定值时停止加热，参看示意图

注：如果提前动作量控制时，温度不能冲到设定值，则请减小提前动作量，以便进行回差控制

(二)、温差控制

若温差设定为:TS=3 提前量设定为:TH=2:

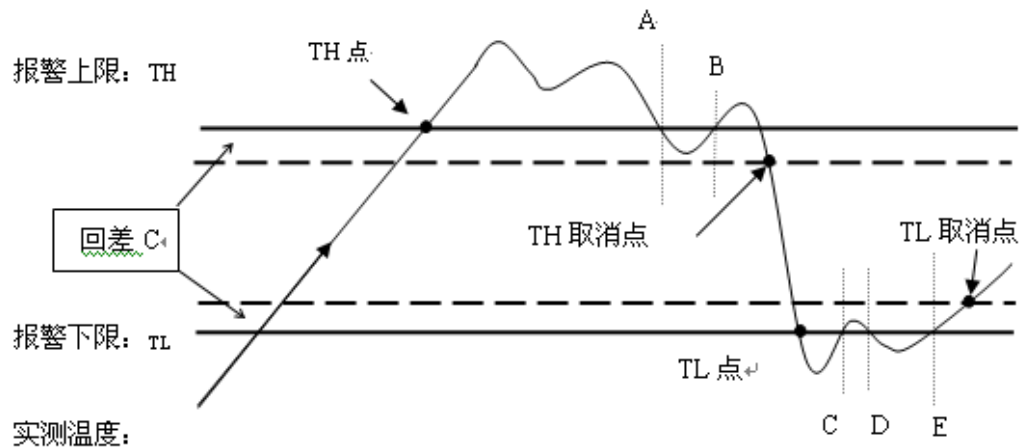
当:温差测量值 $TC > TS + TH$ 时, 模拟量输出为 0V; $TC < TS - TH$ 时模拟量输出为 10V.

当: $TS - TH < TC < TS + TH$ 时, 仪表将按设定的检测周期进行判断, 如果 TC 变小了, 模拟量输出将自动增加 10%, 如果相反则模拟量输出将自动减少 10%.

五. 概念及加温控制分析

5.1 回差的概念

回差是指对报警门限进行一定的修正，使实际的控制效果更好，避免输出继电器在门限值处频繁动作，如下图所示。

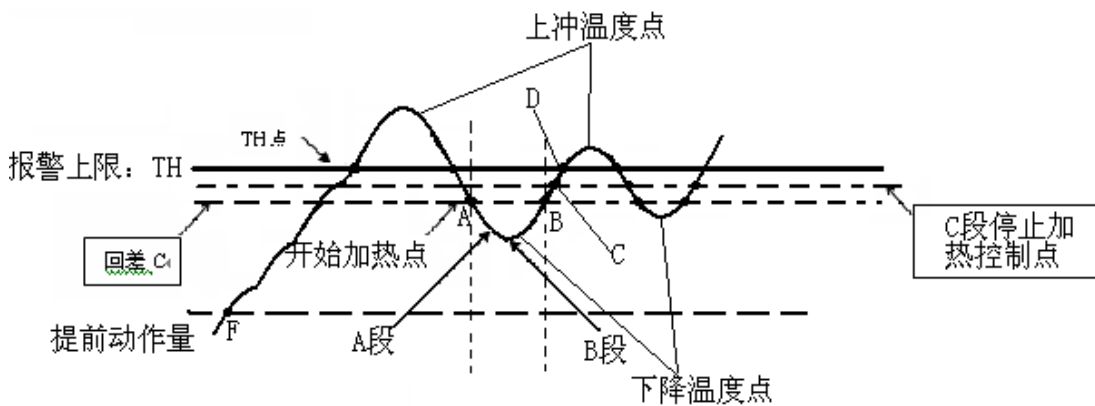


5.2 回差的工作原理

当温度升至 TH 高温报警（高温报警）点时，高温报警继电器动作。当温度下降至 TH 点的 A 或 B 时，高温报警继电器并不动作，而当温度达到 TH 取消点时，高温报警才取消，高温报警继电器复位。如无回差控制，在 A、B 两点，继电器需动作两次。

同样道理，当温度下降至 TL 点时，低温报警继电器动作。而当温度回升至 C、D、E 三点时，继电器并不动作，而当温度到达 TL 取消点时，低温报警继电器复位。

5.3 实际控制过程分析，分为仿 PWM 方式和继电器方式



5.3.1 仿 PWM 方式（参看“四、参数说明”）

见上图，刚开始上电全速加热，温度低于提前动作量 F 点，当温度超过 F 点时，停止全速加热，而转入仿 PWM 方式加热，则加热状态分为 A 段、B 段、C 段，当加热状态在 A 段时，表示温度在下降，此时要求加热功率大一些，甚至是全速加热，当加热状态在 B 段时，表示温度开始平衡状态，再加热将趋于上升阶段，此时加热功率较 A 段加热少一些，当加热状态处于 C 段，表示温度已经开始回升，此时为了控制加热功率，使温度在热惯势的情况下能够使温度值上升到 TH 点，但冲过 TH 点不会很高，此状态的加热功率较 B 段减少，甚至不加热。若由于 C 段加热，当到达 TH 点时再停止加热，势必会冲的较高，因此在程序中会通过一参数控制 C 段何时停止加热

5.3.2 继电器方式（参看“5.4、参数说明”）

继电器加热方式与仿 PWM 方式的原理基本相似，只是每段只要加热就会全速加热，而不是控制加热量，减少继电器的频繁动作，有效的保护继电器，提高继电器的使用寿命

5.3.3 上图加热过程说明

当第一上电开始加热到 F 点（报警上限 - 提前动作量）前，为全速加热，过 F 点，则进入仿 PWM 方式或继电器方式（由具体参数决定，参看“5.4、参数说明”）

过 F 点如果温度持续上升，则按照 C 段状态进行加热，即温度上升状态，如果此时按 C 段加热，温度加不上去，若温度保持不变，则按 B 段状态加热，但如果此时温度开始下降，则按 A 段开始加热，直到温度上升到 C 点控制点，才停止加温，但由于热的惯性，温度会冲到“上冲温度点”才开始下降，当温度下降到报警上限 TH 点时并不开始加热，而是当温度下降到回差点 A 时才开始加热，此时按照 A 段状态加热，由于热的惯性，温度不会马上回升，而是下降到“下降温度点”时温度才开始上升，当温度上升时，按照 C 段状态加热，加热 C 点（报警上限 - C 状态控制参数）则停止加热，温度从下降转到上升直到停止加热的过程，会经过一个控制周期温度保持不变的 B 段状态，即运行 B 段加热控制，这样可以既保证了加热功率，又可以确保温度不会加的太多。

5.4 参数说明

为了客户现场控制的需求，采用继电器方式控制和仿 PWM 控制方式两种而为了设置方便，MD9207 通过 RS485 由上位机进行设置，为了达到温度控制效果，采用温度分段进行参数设置温度段分为以下：

0-39.9℃、40-49.9℃、50-59.9℃、60-69.9℃、70-79.9℃、80-99.9℃
控制温度的参数：

5.4.1 仿 PWM 方式运行参数

.运行周期、 分层 ΔT 、 A 段运行参数、 B 段运行参数、 C 段运行参数、 C 段运行控制位

运行周期：控制运行周期（采集数据更新周期）最长 255 秒=0FFH

分层 ΔT ：判断温度运行状态的最小差值 $\Delta T=|T_{n+1}-T_n|$

A 段运行参数：≤运行周期 即一个周期内 A 段运行加热的时间，等于 0 时不加热

B 段运行参数：≤运行周期 即一个周期内 B 段运行加热的时间，等于 0 时不加热

C 段运行参数：≤运行周期 即一个周期内 C 段运行加热的时间，等于 0 时不加热

C 段运行控制位：PWM 方式最高位必须为 0，即：0-7FH

C 段运行控制位是针对温度上升阶段加热能量控制的参数，设置上限温度- C 段运行控制位参数=完全停止加热点，如上图 C 点即为完全停止位加热点

5.4.2 继电器方式运行参数

继电器方式全程只调整一次参数，适应全过程，

参数为以下几个：

.运行周期、 分层 ΔT 、 A 段运行参数、 B 段运行参数、 C 段运行参数、 C 段运行控制位

运行周期：控制运行周期（采集数据更新周期）最长 255 秒=0FFH

分层 ΔT ：判断温度运行状态的最小差值 $\Delta T=|T_{n+1}-T_n|$

A 段运行参数：等于 0 时 A 段不加热，不等于 0 则 A 段全速加热

B 段运行参数：等于 0 时 B 段不加热，不等于 0 则 B 段全速加热

C 段运行参数：等于 0 时 C 段不加热，不等于 0 则 C 段全速加热

C 段运行控制位：最高位必须为 1，即：80-FFH

C 段运行控制位是针对温度上升阶段加热能量控制的参数，设置上限温度- C 段运行控制位参数=停止加热点，如上图 C 点即为停止位加热点

5.5 运行举例

5.5.1 仿 PWM 运行举例

0C	01	06	04	01	02	0~39.9℃控制参数
0C	01	07	04	01	02	40~49.9℃控制参数
0C	01	09	07	01	02	50~59.9℃控制参数
04	01	03	03	02	02	60~69.9℃控制参数
03	01	03	03	02	02	70~79.9℃控制参数
02	01	01	01	01	02	80~99.9℃控制参数

5.5.2 详细说明：

0C 01 06 04 01 02 0~39.9℃控制参数说明：

1：0C 表示每 12 秒钟系统监测一次温度变化趋势

2：01 表示当前加温检测温度变化趋势值，即最小差值 $\Delta T=|T_{n+1}-T_n|$

- 只有 ΔT 大于等于 1 时才判断温度有变化，
1 $\leq\Delta T$ 为负数，则表示温度正在下降阶段，即处在 A 段运行
1 $\leq\Delta T$ 为正数，则表示温度正在上升阶段，即处在 C 段运行
0 $\leq\Delta T\leq 1$ ，则表示温度处在平衡阶段，即处在 B 段运行
- 3: 06 表示如果处在 A 段运行，则每个周期（12 秒）加热 6 秒停 6 秒
4: 04 表示如果处在 B 段运行，则每个周期（12 秒）加热 4 秒停 8 秒
5: 01 表示如果处在 C 段运行，则每个周期（12 秒）加热 1 秒停 11 秒
6: 02 表示如果处在 C 段运行，则根据此参数控制 C 段不要加热到上限再停止加热，而是要提前停止加热，这样就可以避免温度冲的过高，具体标准为当前温度 \geq 上限温度-02*0.0625（C 段运行控制位参数）

其他温度段的控制参数说明和 0~39.9℃控制参数说明一样

5.5.3 继电器运行方式

08 01 02 02 01 85 全程温度控制参数

最后一个参数 85H 的最高为=1，则为继电器方式

继电器方式参数调整以 60℃为基准调整，具体说明如下

- 1: 08 表示每 8 秒钟系统监测一次温度变化趋势
2: 01 表示当前加温检测温度变化趋势值，即最小差值 $\Delta T=|T_{n+1}-T_n|$
只有 ΔT 大于等于 1 时才判断温度有变化，
1 $\leq\Delta T$ 为负数，则表示温度正在下降阶段，即处在 A 段运行
1 $\leq\Delta T$ 为正数，则表示温度正在上升阶段，即处在 C 段运行
0 $\leq\Delta T\leq 1$ ，则表示温度处在平衡阶段，即处在 B 段运行
- 3: 02 表示如果处在 A 段运行，则全速运行，即 8 秒（整个周期）
4: 02 表示如果处在 B 段运行，则全速运行，即 8 秒（整个周期）
5: 01 表示如果处在 C 段运行，则全速运行，即 8 秒（整个周期）
6: 85 表示如果处在 C 段运行，则根据此参数控制 C 段不要加热到上限再停止加热，而是要提前停止加热，这样就可以避免温度冲的过高，具体标准为当前温度 \geq 上限温度-85H&7FH（C 段运行控制位参数）
即：上限温度-05*0.0625 如上限温度为 60℃，则 60-05*0.0625 \approx 59.7℃
时停止加温

5.6 参数调整方法

MD9207 的参数调整需通过 RS485 通讯接口，由上位机进行修改

具体修改协议，参看〈附录：MD9207 通讯协议〉中〈4.2 连续修改运行参数命令 10H〉，

这里只分析调整方法

5.6.1 运行周期参数调整

运行周期要与温度变化的速度相匹配，范围 0-255，如等于 0，则不进行参数控制，而是直接按照回差原理来控制。如果运行周期参数过小，则控制太频繁，运行周期参数过大则控制跟不上温度变化。

如：设置运行周期参数 10H，即 16 秒为一个控制周期，而实际温度变化周期为 6 秒，则温度已经下降或者上升 6 秒了，控制才进行，这样就会出现温度已经下降很多才开始加热，这样控制曲线很差，甚至不能达到想要控制的温度范围因此要调整运行周期参数，以便更好的控制温度

5.6.2 A 段运行参数调整

A 段运行参数是控制温度下降阶段每个控制周期内加热时间，如上面的 0~39.9℃控制参数就是每 12 秒控制周期加热 6 秒，如果测试过程中发现几个运行周期以后温度还是下降，则说明加热功率不够，这时需要提高 A 段运行加热的时间，若运行几个

周期发现温度回升很快，说明 A 段每个加热周期的加热时间长了，要缩短 A 段运行的加热时间，最终调整温度平稳变化

5.6.3 B 段运行参数调整

B 段运行参数是控制温度平衡阶段每个控制周期内加热时间，如上面的 **0~39.9℃控制参数**就是每 12 秒控制周期加热 4 秒，如果测试过程中发现几个运行周期以后温度不上升反而下降，则说明加热功率不够，这时需要提高 B 段运行加热的时间，若运行几个周期发现温度回升很快，说明 B 段每个加热周期的加热时间长了，要缩短 B 段运行的加热时间，最终调整温度平稳变化

5.6.4 C 段运行参数调整

C 段运行参数是控制温度平衡阶段每个控制周期内加热时间，C 段运行参数主要作用是补偿一下前两段的加热能量，因为由于热惯性，A 段和 B 段的加热会使温度上升后继续上冲，而 C 段运行参数就是控制一下如果转到 C 段后经过一个控制周期后温度不能上冲到设置点，则加热，以保证温度上冲到上限报警设置温度。如上面的 **0~39.9℃控制参数**就是每 12 秒控制周期加热 1 秒，如果测试过程中发现几个运行周期以后温度不上升反而下降，则说明加热功率不够，这时需要提高 C 段运行加热的时间，若运行几个周期发现温度回升很快，说明 C 段加热时间长了，要缩短 C 段运行的加热时间，最终调整温度平稳变化

5.6.5 C 段运行控制参数调整

C 段运行控制参数是控制温度达到上限报警设置温度后不会冲的很高，即提前停止加热能量。如上面的 **0~39.9℃控制参数**为 02，则如果控制在 60℃， $60-2*0.0625 \approx 59.9^\circ\text{C}$ ，即到说明 59.9℃时就全部停止加热，如果此参数为 0，则只有到 60℃才停止加热。几个控制周期后，如果温度没有上升到上限报警设置温度，甚至开始下降，则说明加热停止太提前，这时需要减少 C 段运行控制参数，若运行几个周期发现温度冲过上限报警设置温度很多，加热停止太晚，需增加 C 段运行控制参数，最终调整温度达到上限报警设置温度后不会上冲很多。

附件： MD9207 烤房高效、节能的排湿原理及操作要点

一. 温度与湿度对物料干燥速度的影响

项目	温度	温度设定		温差设定	
		低	高	低	高
湿度		高	低	高	低
物料脱水（干燥）		慢	快	慢	快
公斤物料脱水耗能		少	多	少	多

二. 烤

房排湿量与

被烘干物料水分蒸发量如何保持一致

- 在一定的温度，湿度，大气压，风速的环境中，物料表面的结构影响表面脱水的速度。物料内部的结构又影响内部水分渗往表面的速度。
- 要使烤房排湿量与被烘干物水分蒸发量保持一致，必须达到“平衡排湿”状态。“平衡排湿”是指物料蒸发的水分等于排湿风排出烤房的水分。
- “平衡排湿”的控制现象是自动排湿风门相对稳定地保持在全开与全关之间的某一位置，无大的开或关的频繁动作；
- “平衡排湿”，是一个复杂，互动的物理现象，主要的参数有：
温度、湿度、风速、气压、物料表面结构、及物料内在水分外渗的速度。

北京长英新业数码科技有限公司的 MD9207 系列智能控制仪可使烘干物在“平衡排湿”状态下进行，达到最高的热能使用率。

三. 自动排湿门一直大开

- 注意实测温度是否达到设定温度。若达不到设定温度，则必须减低温差设定值减少排湿速度，维持设定温度；
- 设定的温度下，物料蒸发的水分大，自动排湿风门排湿量不足，可逐渐开启手动排湿风门达到“平衡排湿”；
- 如果自动排湿风门大开，手动排湿风门也全大开，排湿量仍旧不足的话，此时房内装料超过设备的能力，需酌量减少装料；
- 如果增加湿度（减低温差）不影响烘烤质量，可以减低温差设定值，增加湿度，减缓物料水分蒸发速度，从而达到“平衡排湿”。

四. 达到“平衡排湿”后，进一步调升温差加快干燥速度

- 在已进入“平衡排湿”的温度及温差设定状态下，小量提高温差设定值。确定再度进入“平衡排湿”状态。
- 重复 1，逐步提高温差加大排湿，但保持“平衡排湿”，即物料脱水与排湿平衡，**达到最快速的干燥而无能耗浪费。**

五. 烤房排湿量与被烘干物料水分蒸发量如何保持一致

- 在一定的温度，湿度，大气压，风速的环境中，物料表面的结构影响表面脱水的速度。物料内部的结构又影响内部水分渗往表面的速度。
- 要使烤房排湿量与被烘干物水分蒸发量保持一致，必须达到“平衡排湿”状态。“平衡排湿”是指物料蒸发的水分等于排湿风排出烤房的水分。
- “平衡排湿”的控制现象是自动排湿风门相对稳定地保持在全开与全关之间的某一位置，无大的开或关的频繁动作；

- d) “平衡排湿”，是一个复杂，互动的物理现象，主要的参数有：
温度、湿度、风速、气压、物料表面结构、及物料内在水分外渗的速度。
北京长英新业数码科技有限公司的 MD9207 系列智能控制仪可使烘干物在“平衡排湿”状态下进行，达到最高的热能使用率。

六. 自动排湿门一直大开

- a) 注意实测温度是否达到设定温度。若达不到设定温度，则必须减低温差设定值减少排湿速度，维持设定温度；
- b) 设定的温度下，物料蒸发的水分大，自动排湿风门排湿量不足，可逐渐开启手动排湿风门达到“平衡排湿”；
- c) 如果自动排湿风门大开，手动排湿风门也全大开，排湿量仍旧不足的话，此时房内装料超过设备的能力，需酌量减少装料；
- d) 如果增加湿度（减低温差）不影响烘烤质量，可以减低温差设定值，增加湿度，减缓物料水分蒸发速度，从而达到“平衡排湿”。

七. 达到“平衡排湿”后，进一步调升温差加快干燥速度

- a) 在已进入“平衡排湿”的温度及温差设定状态下，小量提高温差设定值。确定再度进入“平衡排湿”状态。

重复 1，逐步提高温差加大排湿，但保持“平衡排湿”，即物料脱水与排湿平衡，**达到最快速的干燥而无能耗浪费。**

附录：MD9207 通讯协议

MD9207CX 为 RS485 通讯有隔离型和非隔离型两种，可方便的组成远程通讯网络。

MD9207CX 协议规则：

1. 支持三种波特率：9600、19200、38400BPS。
2. 通讯协议为 MODBUS-ASCII 协议方式。
3. 地址范围 1-247
4. 通讯设置为 7 位数据位，2 位停止位，无校验

功能说明：

MD9207CX 可以通过 RS485 与上位机通讯，将各种数据参数上传到上位机，以便观察各种数据和参数以及进行数据分析。上位机可以对 MD9207CX 的地址和波特率进行修改

命令及分析：

1: 寄存器地址介绍：

1.1: 0-39.9℃运行参数寄存器

4EH——运行周期
4FH——分层 ΔT
50H——A 段运行时间
51H——B 段运行时间
52H——C 段运行时间
53H——C 段运行控制位

;------

1.2: 40-49.9℃运行参数寄存器

54H——运行周期
55H——分层 ΔT
56H——A 段运行时间
57H——B 段运行时间
58H——C 段运行时间
59H——C 段运行控制位

;------

1.3: 50-59.9℃运行参数寄存器

5AH——运行周期
5BH——分层 ΔT
5CH——A 段运行时间
5DH——B 段运行时间
5EH——C 段运行时间
5FH——C 段运行控制位

;------

1.4: 60-69.9℃运行参数寄存器

60H——运行周期
61H——分层 ΔT
62H——A 段运行时间
63H——B 段运行时间
64H——C 段运行时间
65H——C 段运行控制位

;------

1.5: 70-79.9℃运行参数寄存器

66H——运行周期

67H——分层 ΔT
68H——A 段运行时间
69H——B 段运行时间
6AH——C 段运行时间
6BH——C 段运行控制位

;------

1.6: 80-99.9℃运行参数寄存器

6C——运行周期
6DH——分层 ΔT
6EH——A 段运行时间
6FH——B 段运行时间
70H——C 段运行时间
71H——C 段运行控制位

1.7:其他参数寄存器

0A0H——型号的高位
0A1H——型号的低位 BCD 码
0A2H——版本 BCD 码
0A3H——通讯地址 十六进制
0A4H——波特率代号 06-9600 07-19200 08-38400
0A5H——HE1 烤房温度回差设定参数 ;范围 0.0-9.9℃最大 9.9℃=9FH*0.0625
0A6H——HE2 温差提前量设定参数 ;范围 0.2-9.9℃最大小于温差设定值 0.1℃
0A7H——HE3 加温提前量设定参数 ;范围 0.0-15.0℃最大小于温差设定值 0.1℃
0A8H——EE 燃烧是否受温差控制设定参数,设定为 1 时受控制,设定为 0 时不受控制.
0A9H——E0 温度 0 的温度修订值高位
0AAH——E0 温度 0 的温度修订值低位
0ABH——E1 温度 1 的温度修订值高位
0ACH——E1 温度 1 的温度修订值低位
0ADH——E2 温度 2 的温度修订值高位
0AEH——E2 温度 2 的温度修订值低位;
三路温度修订值
0AFH——当前运行段
0B0H——温度 0 测量数据寄存器高位
0B1H——温度 0 测量数据寄存器低位
0B2H——温度 1 测量数据寄存器高位
0B3H——温度 1 测量数据寄存器低位
0B4H——温度 2 测量数据寄存器高位
0B5H——温度 2 测量数据寄存器低位
0B6H——当前段已经运行的时间高位
0B7H——当前段已经运行的时间低位
0B8H——当前输出的电压值 (温差控制)
0B9H——当前继电器状态
0BAH——总运行时间位 1
0BBH——总运行时间位 2
0BCH——总运行时间位 3 范围: 0.0 小时-9999.9 小时即
0BDH——当前温度 0 上限高位
0BEH——当前温度 0 上限低位
0BFH——当前段总运行时间高位
0C0H——当前段总运行时间低位 范围: 0.0 小时-99.9 小时

0C1H——当前温差上限高位

0C2H——当前温差上限低位

=====

0C3H——A 段温度 0 上限高位

0C4H——A 段温度 0 上限低位

0C5H——A 段段总运行时间高位

0C6H——A 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0C7H——A 段温差上限高位

0C8H——A 段温差上限低位

0C9H——B 段温度 0 上限高位

0CAH——B 段温度 0 上限低位

0CBH——B 段段总运行时间高位

0CCH——B 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0CDH——B 段温差上限高位

0CEH——B 段温差上限低位

0CFH——C 段温度 0 上限高位

0D0H——C 段温度 0 上限低位

0D1H——C 段段总运行时间高位

0D2H——C 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0D3H——C 段温差上限高位

0D4H——C 段温差上限低位

0D5H——D 段温度 0 上限高位

0D6H——D 段温度 0 上限低位

0D7H——D 段段总运行时间高位

0D8H——D 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0D9H——D 段温差上限高位

0DAH——D 段温差上限低位

0DBH——E 段温度 0 上限高位

0DCH——E 段温度 0 上限低位

0DDH——E 段段总运行时间高位

0DEH——E 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0DFH——E 段温差上限高位

0E0H——E 段温差上限低位

0E1H——F 段温度 0 上限高位

0E2H——F 段温度 0 上限低位

0E3H——F 段段总运行时间高位

0E4H——F 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0E5H——F 段温差上限高位

0E6H——F 段温差上限低位

0E7H——H 段温度 0 上限高位

0E8H——H 段温度 0 上限低位

0E9H——H 段段总运行时间高位

0EAH——H 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0EBH——H 段温差上限高位

0ECH——H 段温差上限低位

0EDH——L 段温度 0 上限高位

0EEH——L 段温度 0 上限低位

0EFH——L 段段总运行时间高位

0F0H——L 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0F1H——L 段温差上限高位

0F2H——L 段温差上限低位

0F3H——P 段温度 0 上限高位

0F4H——P 段温度 0 上限低位

0F5H——P 段段总运行时间高位

0F6H——P 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0F7H——P 段温差上限高位

0F8H——P 段温差上限低位

0F9H——N 段温度 0 上限高位

0FAH——N 段温度 0 上限低位

0FBH——N 段段总运行时间高位

0FCH——N 段段总运行时间低位 范围：0.0 小时-99.9 小时

0FDH——N 段温差上限高位

0FEH——N 段温差上限低位

0FFH——备用

共 96 个数据

2: 读取命令

主站发送读取设置命令:

起始位	地址	功能码	数据起始地址高位	数据起始地址低位	数据个数高位	数据个数低位	检验码	结束
:	485 地址	04H	00H	XXH	00H	XXH	chksum	0D0A

应答数据帧:

起始位	地址	功能码	数据字节数	DATAH1	DATAL1	DATAH2	DATAL2
:	485 地址	04H	命令个数的 2 倍	起始地址位 数据	起始地址位 +1 数据	起始地址位 +2 数据	起始地址位 +3 数据

DATAH...	DATAH...	DATAHN	DATALN	检验码	结束符
...	...	起始地址位 +N 数据	起始地址位 +N+1 数据	Chksum	0D0A

以上说明:

命令帧:

起始位: 所有命令以“:”作为起始位以回车(0DH)和换行符(0AH)为结束

485 地址: 为指向模块的地址 1-247 其中 00 为广播地址

命令: 04H 读指定寄存器命令

数据起始地址高位: 恒为 00H

数据起始地址低位: 0A0H-0FEH, 具体字节分析见“1: 寄存器地址介绍”

2000——温度 0 的补偿参数（计算参见附录 A 温度计算）

$$\text{温度补偿值}=(20\text{H}\&07\text{H}) * 256 + 00\text{H} * 0.0625 = 0^{\circ}\text{C}$$

2000——温度 0 的补偿参数（计算参见附录 A 温度计算）计算同上

2000——温度 0 的补偿参数（计算参见附录 A 温度计算）计算同上

01 ——当前运行段

对应关系：01-A； 02-B； 03-C； 04-D； 05-E；
06-F； 07-H； 08-L； 09-P； 0A-N

2192——温度 0 值（计算参见附录 A 温度计算）

$$\text{温度 0 值}=(21\text{H}\&07\text{H}) * 256 + 92\text{H} * 0.0625 = 25.125^{\circ}\text{C}$$

218F——温度 0 值（计算参见附录 A 温度计算）

$$\text{温度 1 值}=(21\text{H}\&07\text{H}) * 256 + 8\text{FH} * 0.0625 = 25.125^{\circ}\text{C}$$

218F——温度 0 值（计算参见附录 A 温度计算）

$$\text{温度 1 值}=(21\text{H}\&07\text{H}) * 256 + 8\text{FH} * 0.0625 = 25.125^{\circ}\text{C}$$

001D——当前段已经运行的时间（计算参见附录 A 时间计算）

$$\text{已经运行时间}=(00\text{H} * 256 + 1\text{DH}) / 10 = 2.9 \text{ 小时}$$

FF ——当前温差 D/A 输出值（计算参见附录 A D/A 输出计算）

$$\text{D/A 输出电压值}=\text{FF} / 255 * 10 = 10\text{V}$$

03 ——继电器工作状态指示：低 2 位：位 1 位 0 其中位 0 为温度 0 继电器状态标志，位 1 为温差继电器状态标志

如 03：1 1 即两个继电器都处在闭合状态

02：1 0 即温度 0 的继电器打开状态，温差继电器闭合状态

00001D——总运行时间（仪表总工作时间）（计算参见附录 A 时间计算）

$$\text{仪表总工作时间}=\text{00H} * 65536 + \text{00H} * 256 + 1\text{DH}) / 10 = 2.9 \text{ 小时}$$

2440 ——当前段温度 0 的上限（计算参见附录 A 温度上限计算）

$$\text{温度 0 上限值}=\text{2440H} - \text{01E0H} = \text{2260H}$$

$$\text{计算值}=(22\text{H}\&07\text{H}) * 256 + 60\text{H} * 0.0625 = 38.0^{\circ}\text{C}$$

0078 ——当前段工作总时间（计算参见附录 A 时间计算）

$$\text{当前段工作总时间}=(00\text{H} * 256 + 78\text{H}) / 10 = 12.0 \text{ 小时}$$

0018 ——当前段温差上限（计算参见附录温差上限计算）

$$\text{温差上限值}=(00\text{H}\&07\text{H}) * 256 + 18\text{H} * 0.0625 = 1.5^{\circ}\text{C}$$

2440 ——A 段温度 0 的上限

0078 ——A 段工作总时间

0018 ——A 段温差上限

2440 ——B 段温度 0 的上限

0078 ——B 段工作总时间

0018 ——B 段温差上限

2440 ——C 段温度 0 的上限

0078 ——C 段工作总时间

0018 ——C 段温差上限

2440 ——D 段温度 0 的上限

- 0078 ——D 段工作总时间
- 0018 ——D 段温差上限

- 2440 ——E 段温度 0 的上限
- 0078 ——E 段工作总时间
- 0018 ——E 段温差上限

- 2440 ——F 段温度 0 的上限
- 0078 ——F 段工作总时间
- 0018 ——F 段温差上限

- 2440 ——H 段温度 0 的上限
- 0078 ——H 段工作总时间
- 0018 ——H 段温差上限

- 2440 ——L 段温度 0 的上限
- 0078 ——L 段工作总时间
- 0018 ——L 段温差上限

- 2440 ——P 段温度 0 的上限
- 0078 ——P 段工作总时间
- 0018 ——P 段温差上限

- 2440 ——N 段温度 0 的上限
- 0078 ——N 段工作总时间
- 0018 ——N 段温差上限 (以上十段的参数计算同当前段参数计算)
- 08 ——备用
- 27 ——Chksum 校验: (地址+读命令+返回数据个数+返回各个数据+备用) 取反+1
- 0D0A ——命令帧结束符

4: 修改参数命令, 包括两种: 修改 MD9207 的地址和修改 MD9207 的波特率和修改 MD9207 的运行

参数

4.1 修改命令 06H

主站发送修改参数命令:

起始位	地址	功能码	数据起始地址高位	数据起始地址低位	数据高位	数据低位	检验码	结束
:	485 地址	06H	00H	XXH	00H	XXH	chksum	0D0A

如修改正确, 485 地址变为新的地址后, 返回原命令

起始位	地址	功能码	数据起始地址高位	数据起始地址低位	数据高位	数据低位	检验码	结束
:	485 地址	06H	00H	XXH	00H	XXH	chksum	0D0A

4.1.1 修改地址命令: (寄存器地址 0000H)

地址范围: 1-247

例分析: 将地址设置为 06

命令: :010600000006F3 (0D0A)

:——起始位

01——地址

06——写命令

00——寄存器地址高位
00——寄存器地址低位
00——数据高位
06——数据低位（新地址）
F3——Checksum 校验：（地址+写命令+寄存器地址高低位+数据高低位）取反+1
0D0A——命令帧结束符
应答帧：:060600000006EE
:——起始位
06——新地址
06——写命令
00——寄存器地址高位
00——寄存器地址低位
00——数据高位
06——数据低位（新地址）
F3——Checksum 校验：（地址+写命令+寄存器地址高低位+数据高低位）取反+1
0D0A——命令帧结束符

4.1.2 修改波特率代码命令：（寄存器地址 0001H）

06——9600BPS
07——19200BPS
06——38400BPS

例分析：将波特率设置为 19200BPS

命令：**:010600010007F1（0D0A）**

:——起始位

01——地址

06——写命令

00——寄存器地址高位

01——寄存器地址低位

00——数据高位

07——数据低位（波特率代码）

F1——Checksum 校验：（地址+写命令+寄存器地址高低位+数据高低位）取反+1

0D0A——命令帧结束符

应答帧：**:010600010006F2**

:——起始位

01——新地址

06——写命令

00——寄存器地址高位

01——寄存器地址低位

00——数据高位

07——数据低位（波特率代码）

F1——Checksum 校验：（地址+写命令+寄存器地址高低位+数据高低位）取反+1

0D0A——命令帧结束符

4.2 连续修改运行参数命令 10H

修改运行参数分 6 条命令分别对应如下温度段：

0-39.9℃、40-49.9℃、50-59.9℃、60-69.9℃、70-79.9℃、80-99.9℃

主站发送修改参数命令：

起始位	地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	寄存器个数高位	寄存器个数低位	字节记数
:	485 地址	10H	00H	XXH	00H	XXH	寄存器个数低位*2

第一位寄存器数据高位	第一位寄存器数据低位	第二位寄存器数据高位	第二位寄存器数据低位	第 N 位寄存器数据高位	第 N 位寄存器数据低位	检验码	结束
XX	XX	XX	XX	XX	XX	chksum	0D0A

应答数据帧:

起始位	地址	功能码	寄存器起始地址高位	寄存器起始地址低位	写寄存器个数高位	写寄存器个数低位	检验码	结束
:	485 地址	10H	00H	XXH	00H	XXH	chksum	0D0A

4.3 仿 PWM 运行参数举例

4.3.1: 0-39.9℃ 温度段运行参数设置命令
写命令:
:01 10 00 4E 00 03 06 06 02 04 02 01 05 86(0D0A)

分析如下:

:——起始位

01——地址

10——修改连续寄存器命令

00——0-39.9℃ 寄存器地址高位

4E——0-39.9℃ 寄存器地址低位，以下为各段温度对应的寄存器地址首位

0-39.9℃:4EH;

40-49.9℃:54H;

50-59.9℃:5AH;

60-69.9℃:60H;

70-79.9℃:66H;

80-99.9℃:6CH;

00——寄存器个数高位

03——寄存器个数低位

06——寄存器数据数=寄存器个数低位*2

06——第一寄存器数据高位: 运行周期 0-255 秒

02——第一寄存器数据低位: 运行状态判断差值 (分层 ΔT) 00-255

计算: $N*0.0625=02*0.0625=0.125$

04——第二寄存器数据高位: A 段加热运行时间 0-255 秒, 不能大于运行周期为 0 秒则 A 段不加热, 等于运行周期则为全速加热

02——第二寄存器个数低位: B 段加热运行时间 0-255 秒, 不能大于运行周期为 0 秒则 B 段不加热, 等于运行周期则为全速加热

01——第三寄存器数据高位: C 段加热运行时间 0-255 秒, 不能大于运行周期为 0 秒则 C 段不加热, 等于运行周期则为全速加热

05——第三寄存器数据低位: C 段控制加热停止位

表示如果处在 C 段运行, 则根据此参数控制 C 段不要加热到上限再停止加热, 而

是要提前停止加热，这样就可以避免温度冲的过高，具体标准为当前温度 \geq 上限温度-85H&7FH（C段运行控制位参数）

即：上限温度-05*0.0625 如上限温度为60℃，则60-05*0.0625 \approx 59.7℃
时停止加热

86——Chksum 校验：（地址+写命令+……第三寄存器数据低位）取反+1

0D0A——命令帧结束符

注：其他温度段的运行参数格式和0-39.9℃温度段的相同

4.3.2 应答帧：

:0110004E00039E

分析如下：

:——起始位

01——地址

10——修改连续寄存器命令

00——0-39.9℃寄存器地址高位

4E——0-39.9℃寄存器地址低位，以下为各段温度对应的寄存器地址首位

- 0-39.9℃:4EH;
- 40-49.9℃:54H;
- 50-59.9℃:5AH;
- 60-69.9℃:60H;
- 70-79.9℃:66H;
- 80-99.9℃:6CH;

00——寄存器个数高位

03——寄存器个数低位

9E——Chksum 校验：（地址+写命令+……寄存器个数低位）取反+1

注：设置温度段不同，则返回地址与对应段相符

4.4 继电器方式参数设置

说明：继电器方式的参数为全温度过程适用，因此只需调整一组参数即可，为了适应全温度过程，调试温度点设置在60℃，参数寄存器地址如下（与0-39.9℃运行参数寄存器共用）：

- 4EH——运行周期
- 4FH——分层 ΔT
- 50H——A段运行时间
- 51H——B段运行时间
- 52H——C段运行时间
- 53H——C段运行控制位

注：设置寄存器的命令格式与仿PWM方式的参数设置相同，只是寄存器的值不同，代表的意义不同，具体分析如下：

继电器器方式下A段B段C段运行时间为0，则该段不加热，为非0的数据，则运行周期内全程加热。C段运行控制位和仿PWM方式的参数作用相同。

五. 错误命令

起始位	地址	功能码	错误命令代码	检验码	结束
:	485 地址	XX	02H	Chksum	0D0A

如：**:01860277 (0D0A)**

:——起始位

01——地址

86——返回命令，原命令高位置1，86H表示修改参数命令错误

- 02——错误命令代码 02H, 表示命令错误
- 77——Chksum 校验: (地址+错误命令+错误命令代码) 取反+1
- 0D0A——命令帧结束符

附录 A: 各种计算方法

1 计算温度数据

温度数据定义

(温度)应答数据格式 :

TH							
7	6	5	4	3	2	1	0
001—温度数据			0	0	X	X	X
000—湿度数据							
数据处理类型			恒为零	FLG	TMP—H		
×	×	×			2^6	2^5	2^4

TL							
7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	X	X	X	X	X
TMP—L							
2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}

温度数据:

TH— BIT3 为符号位 , BIT3=1,为负温, BIT3=0 为正温。

TH 中, BIT7~5 为数据类型主义, BIT4 恒为 0

TH 中 BIT2~0 及 TL 为温度数据

温度值分辨率为: 0.0625℃ (2-4 位)

温度计算公式为:

正温: $TMP = ((TH \& 07H) * 256 + TL) * 0.0625$

负温: $T1 = TH \& 07H$

$TMP = -(T1 * 256 + TL) * 0.0625$

例:21 9FH

温度 = $((21H \& 07H) * 256 + 9FH) * 0.0625 = 25.9735^\circ C$

2 温度上限计算

温度上限的计算方法和温度值计算基本相同,但为了解决负数的问题,整体提高了 30 度,

即实际温度数值减去 30 度 (1E0H)，则为正常设置温度上限

例：温度上限值=2440H-01E0H=2260H

计算值= (22H&07H) *256+60H)*0.0625=38.0℃

• 3 温度参数计算

HE1、HE2、HE3 的数据为单字节，计算如下：

XXH*0.0625=XX℃

例：08H*0.0625=0.5℃

• 4 时间计算

时间计算分：段时间计算和总时间计算

4.1 段时间计算，为两个字节

HH 高字节 HL 低字节

段时间= (HH*256+HL) /10 小时

例：001DH

(00*256+1DH) /10=29/10=2.9 小时

0078H

(00*256+78H) /10=120/10=12.0 小时

4.2 总时间计算，为三个字节

HHH 字节 1 HH 字节 2 HL 字节 2

总时间= (HHH *65536+HH*256+HL) /10 小时

例：00001DH

总时间= (00*65536+00*256+1DH) /10 小时=29/10=2.9 小时

01869FH

总时间= (01H*65536+86H*256+9FH) /10 小时=99999/10=9999.9 小时

附录：软件使用说明

一、9207 测试.exe 软件的应用

本测试软件可以采集单块 MD9207 的环境温度、干球温度、湿球温度以及相关的运行参数

同时可以进行曲线显示，有利于控制分析，而且此测试软件可以对 MD9207 进行运行参数设置，方便现场调试控制曲线，同时与“曲线分析.exe”可以对历史数据进行曲线分析，可以通过历史曲线分析整个控制过程的情况。

使用步骤：

- 1、串口选择，检查 PC 机当前使用的串口号，在串口处选择与 PC 机对应的串口号小 1 的数字如串口号是 COM1，则选择为 0，串口号是 COM2，则选择为 1 依次类推
- 2、波特率设置，MD9207 的波特率为 9600，19200，38400 三种，如果不知道 MD9207 的波特率，则要分别选择进行测试来选中波特率，MD9207 默认波特率为 9600
- 3、前两项设置好后 点击运行按钮，则开始读取数据，如图 1，可以读入 MD9207 的各项参数，已经温度变化和控制状态。各项参数的具体意义参前面的分析。〈5.4 参数说明〉

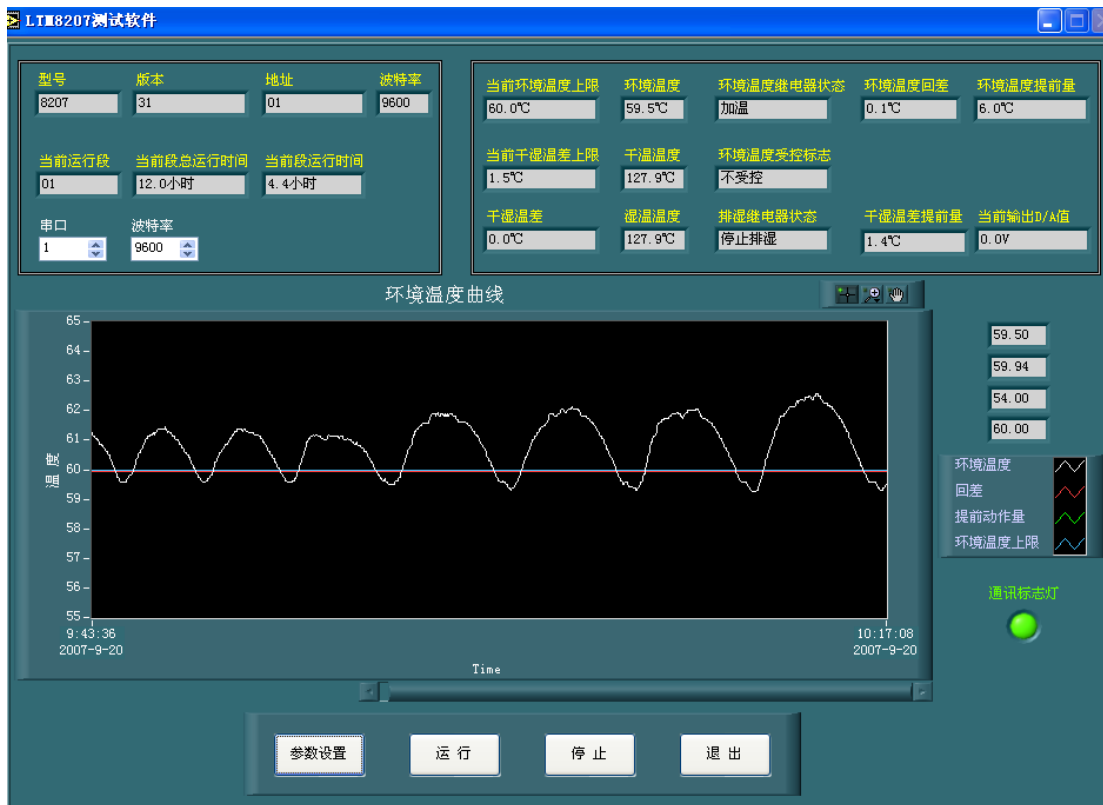


图 1

- 4、运行参数设置，运行状态下，按“参数设置”按钮，则进入“运行参数设置”界面，先读当前 MD9207 的运行参数，如图 2，参数设置分 PWM 方式和继电器方式两种，根据现场的需要选择不同的参数设置，具体设置参看前面 〈5.4 参数说明〉



图 2

5、设置好参数后点击参数设置按钮，开始设置 MD9207 的参数，设置完毕，会提示“设置完毕”，如图 3，为了确认是否已经修改参数，读一次运行参数



图 3

6、读完，会提示“读取完毕，如图 4，然后检查是否参数已经修改，如没有修改再重复操作一次，直到参数修改正确，修改正确后，可以保存此参数，无论是 PWM 模式还是继电器模式，都要转到 PWM 模式再点保存“按钮”出现图 5 的“保存完毕”后，即可按退出按钮，退出参数设置界面。保存的文件为安装目录下的〈参数数据.txt〉文件，文件内容存储了存储时间以及各组运行参数。

注：1、退出参数设置界面后，必须按一次“运行”按钮，否则不再运行读取数据过程

2、在读取数据的过程中只有“通讯标志灯”为绿色，才证明有正确数据返回，否则通讯没有成功



图 4



图 5

7、PWM 方式和继电器方式的不同界面如下图 6 为 PWM 方式，此方式将修改 6 组参数，对应不同的温度范围，而图 7 为继电器方式，此方式只设置一组参数适应全程温度段。

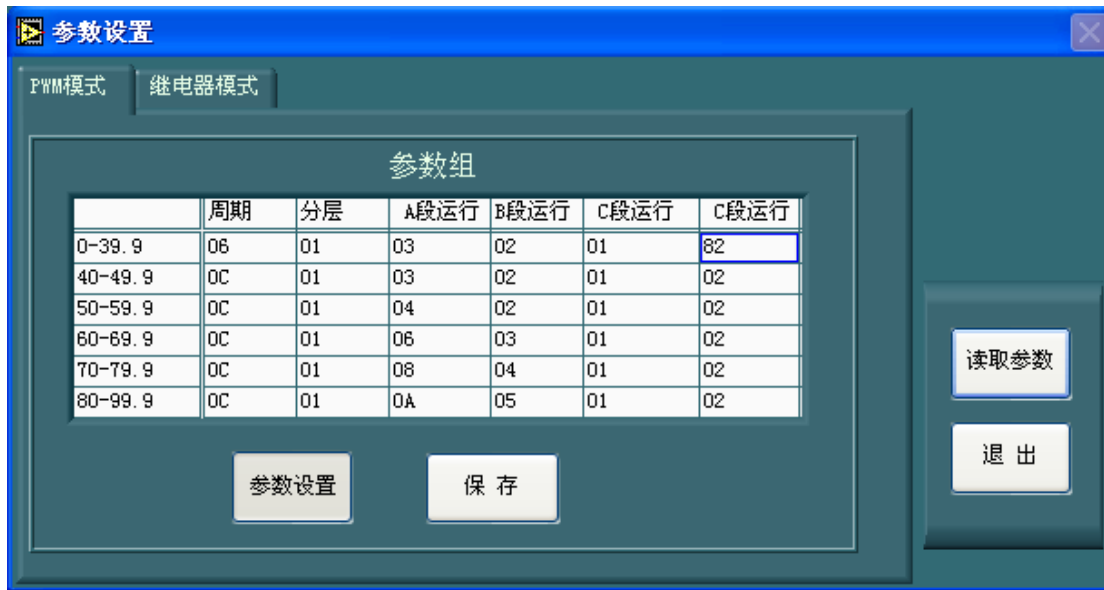


图 6

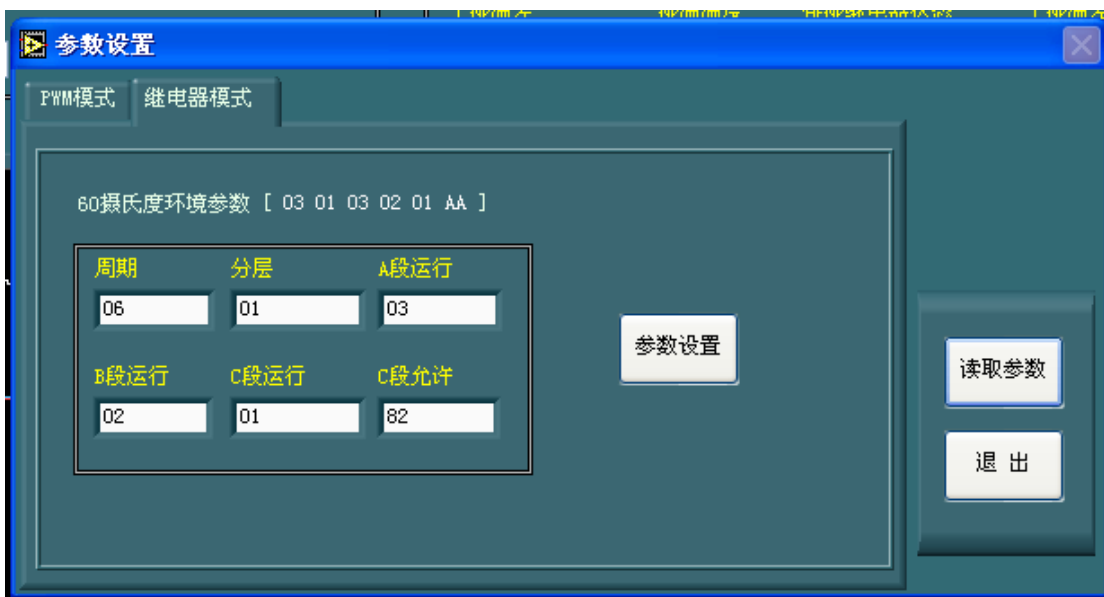


图 7

二、曲线分析.exe 软件使用

此软件可以分析不同时段，同一个温度控制点的相同控制时段运行状况，如图 8，其中红色曲线为环境温度曲线，即控制加热的曲线，黄色为继电器动作状态，上升为闭合，即加热状态，下降为关闭，即停止加热，其他颜色曲线代表的意义，参看软件右边的曲线说明，具体操作如下：

- 1、在“当前段”处选择准备分析 MD9207 十段控制的那一段的曲线，如图 8 为第三段的运行曲线
- 2、在“当前环境温度上限”处填写当前段应该控制的温度点，如图 8 为控制上限 60 度的温度曲线
- 3、点击“曲线”按钮，则显示“处理中”，当再次出现“曲线”时，则可拖动下面的滑块，找到想要分析的时间段曲线，也可以直接修改时间坐标的时间数值，直接找到曲线，进行分析。有利于分析历史加热控制的分析，以便更好的控制温度

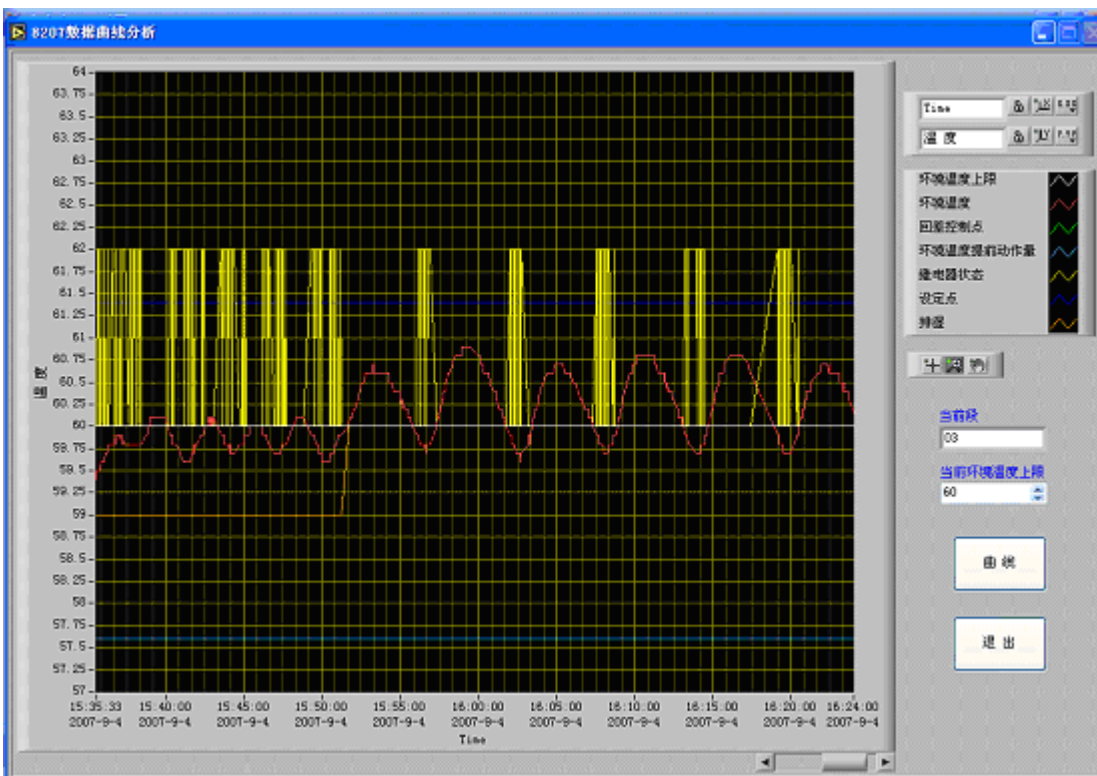


图 7