7 寸触摸屏熔融指数试验机控制器

用户手册 (Ver 1.01 修订日期：2019.11.28)

1 基本参数与规格

7 寸触摸屏熔融指数试验机控制器采用七寸(165mm*100mm)全彩液晶触摸屏，可连接两路 PT100 热电阻进行温湿度的测量。

能够采用基本的质量法模式测试，也可以使用体积法模式（编码器）。可以双模式同时运行，既可以计算质量法结果，也可以通过熔融密度反推体积法结果。

具有两路晶体管模式温控输出通道两路，可以调整为双路 PID 控制。板载步进电机驱动输出。

具有可扩展的 USB 接口（标准配置安装）。

供电电压： 15-18V AC / 18-24V DC 25W

输入信号： 15-24V DC

PWM 及晶体管输出： 15-24V DC 500mA

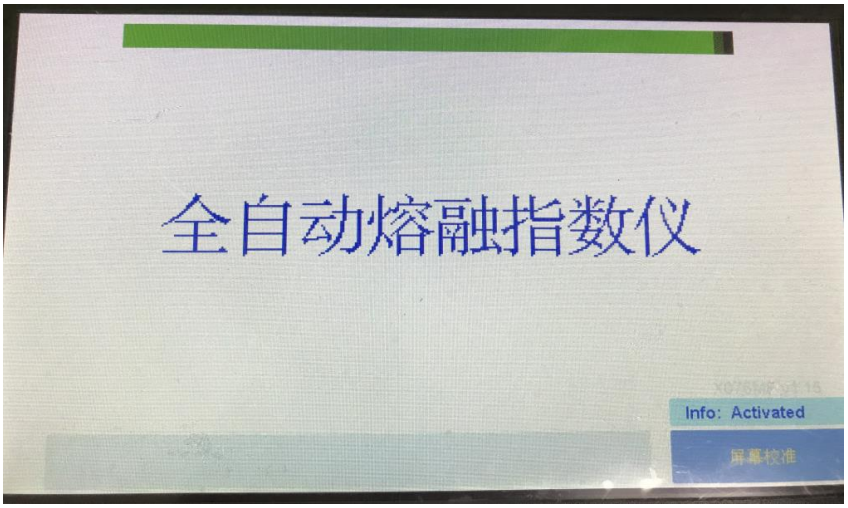
步进电机输出： 0.6-0.8 A

外壳尺寸：203*135*28mm

安装开孔尺寸：193*125mm

2 界面与接线

2.1 开启界面

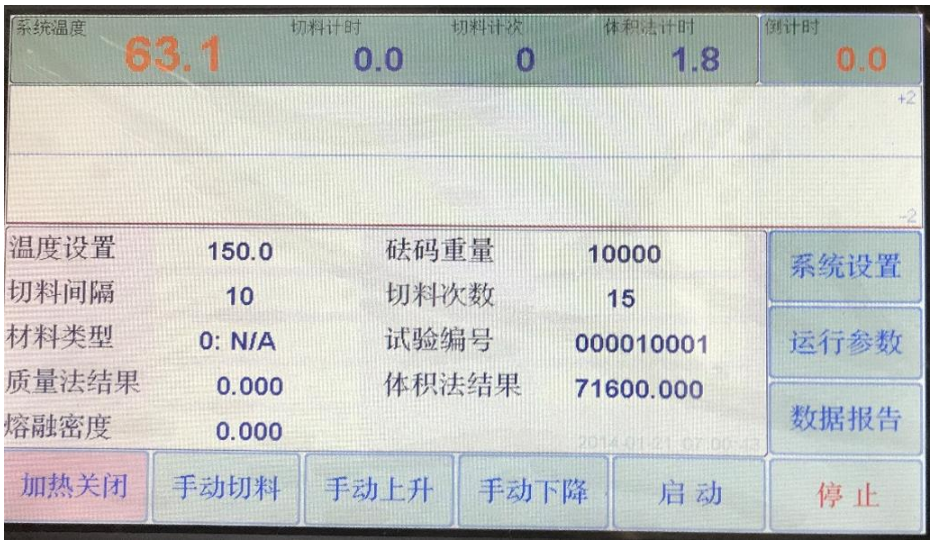


开机界面

在开机界面处，左下角会显示设备的激活状态。

- Activated 表示已经激活
- Locked 表示系统已经锁定
- Trail： ？？ 表示系统处于试用状态，还能使用？？次。
- 界面的右下位置为触发触摸屏校准的按钮，如果触摸发生偏移，建议及时进行校准，进入校准页面后，请按显示的要求，按顺序对屏幕的四个角落（最接近屏幕边缘的位置）进行触碰，系统能自动运算校准后的数据并记录。
- 屏幕下方灰色栏可显示公司名，量大可以联系芝麻自动化进行定制。

2.2 主运行画面



主运行画面

- 顶部标题栏部依次显示为当前的温度，切料时间，切料次数，体积法计时，倒计时时间（计时显示区块，该区块可以作为按钮触摸，用于启动或暂停倒计时时钟。）。

- 顶下部的波形图内显示当前的温度随时间的变化（注意：只有温度上升到设定温度±2 度内才会显示，如设定温度 200 度，只有温度在 198-202 度时才会在波形图上显示。）。

- 中部信息栏显示当前试验的信息：温度设置，砝码重量，切料间隔，切料次数，材料类型，试验编号，质量法结果，体积法结果，熔融密度等。右下角一行小灰字显示的是体积法位置信息（默认 1000。接上编码器转动会有变化）和当前时间（年-月-日-时-分-秒）信息。此处信息不能通过触摸中部信息栏来修改当前试验信息，如需修改需要按右侧“系统设置”和“运行参数”按钮进行修改。

- 右侧显示的是系统设置，运行参数，数据报告三个按钮。

- 底部控制部分显示手动控制按钮（按下由灰色变为粉色）：

1. 加热启动/关闭按钮：用于控制加热系统的开启和关闭。
2. 手动切料：手动控制步进电机进行切料。
3. 手动上升/下降：手动控制机台上升/下降，遇到限位开关自动停止。
4. 启动按钮：启动试验，并启动自动切料过程，按设置的时间和次数驱动旋转步进电机。
5. 停止按钮：停止试验，并暂停倒计时时钟。

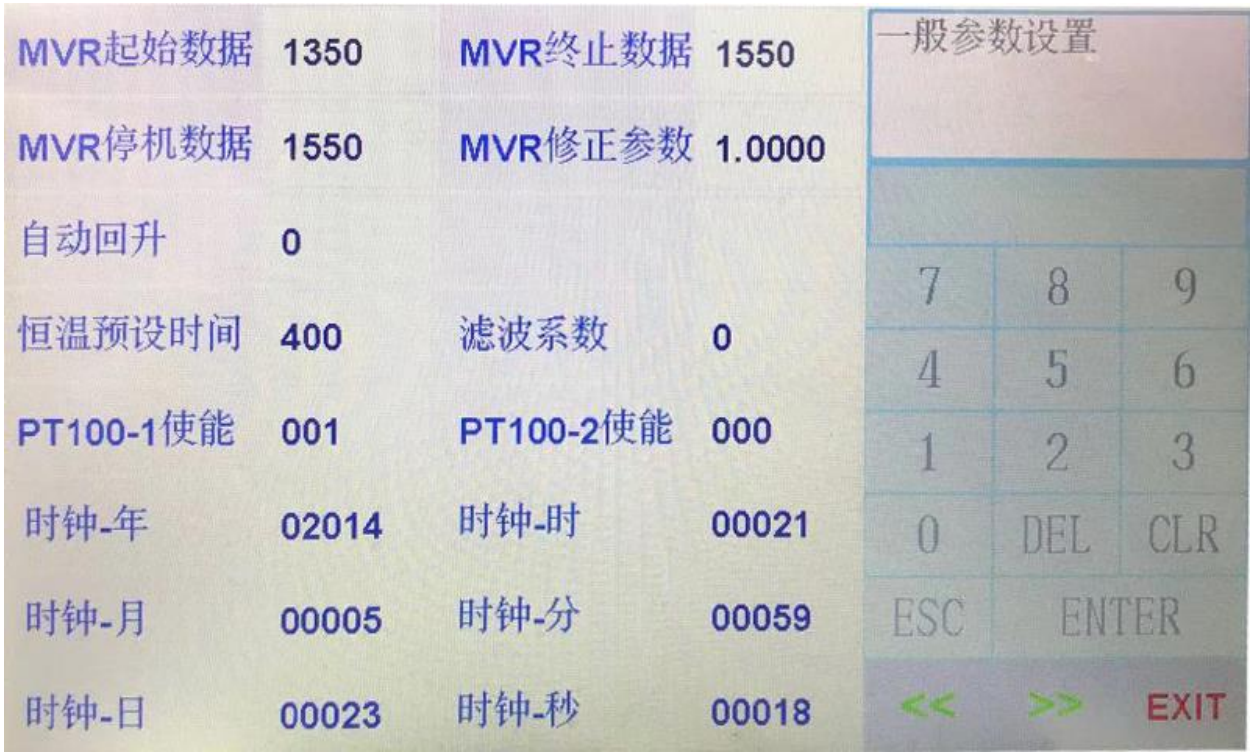
2.3 设置页面

点击右侧系统设置可以进入设置页面，通过设置页面右下角绿色的》和《可以进行翻页，按 EXIT 退出回到主页面

2.3.1 设置页面一

按下主页面右侧“系统设置”按钮进入系统设置页面

此处密码默认是 2222!!! 可以再最后一页更改。



设置画面第 1 页

设置画面第一页为一般参数设置，用于设置运行所需要的各种数据。

- MVR 起始和终止数据：
  体积法试验时需要输入。用于体积法测试使用。用于标记启动位置和终止位置。系统开机后，编码器自动置为 1000，下压过程中找到启动位置，记录编码器位置输入到 Start Posi(>1000)，启动位置后 30mm，

标记为终止位置，确定编码器数值，输入到 End Posi。控制器再编码器越过 End Posi 后会终止试验，并自动计算 MVR 结果。如果不适用 MVR 体积法，为防止意外，请设置两个数据均大于 30000。

- MVR 修正参数：
  用于修正 MVR 的计算结果，如果存在系统性偏差，请修正，有效范围是 0.5-1.5，超过范围的数据，系统默认为 1.0000。显示结果为原始结果乘以修正参数。
- MVR 停机数据：MVR 停止数据下面一点，准备回升。
- 自动回升：1 自动回升 0 不自动回升，达到驱动位置自动上升电机。
- 滤波系数：可选项从 0~5，0 表示不滤波，5 表示滤波系数最大。
- PT100-1,2 使能：
  表示试验过程中使用哪一路温度传感器，1 表示开启，0 表示关闭。两路传感器同时开启的话，默认启动双 PID 温控，输出的控制室分离的。
- 设置设备时间：
  -年-月-日-时-分-秒。

2.3.2 PID 参数设置



设置画面第 2 页

设置画面第二，三页分别为 PID 通道 1,2 参数设置。用于各个温度分段的 PID 参数设置，由于硬件设备的差距，该参数必须由设备使用商根据自己的具体情况进行设置，机型配置稳定后，PID 参数能在相同机器内通用。加热位置、加热功率、芯棒规格材质等等都会影响控温的效果，必须进行 PID 参数的调整。默认参数已经写在里面。（PID 调试文档在后面）

温度阻值对应表：https://wenku.baidu.com/view/330f8ded5ef7ba0d4a733b9b.html?from=search

温度（摄氏度）	100	140	180	220	260	320
对应阻值（欧姆）	138.51	153.58	168.48	183.19	197.71	219.15

2.3.3 温度校准设置



设置画面第 4 页

设置画面第四页为温度校准画面。

左边对应阻值区间。

默认都是 1.000。右上方信息窗口显示温度传感器 1 和 2 的温度，阻值。如果不接温度传感器或者温度传感器接触不良或者线路故障，会显示阻值为 405，请认真排查。两个通道分别进行温度校准，校准的基准参考为系统测量的 PT100 传感器的电阻值。按电阻值分段，输入校准系数。默认修正系数为 0.5-2.0 范围，超过范围数据系统自动默认为 1.0。系统温度=测量温度*校准系数。温度分段参数请连续输入，避免各个分段修正参数偏差过大，否则会造成某些温度点不能达到。

阻值区间（欧）	中间点	大致对应的温度（摄氏度）
<105	100	0
105-135	120	52
135-155	145	118
155-165	160	158
165-175	170	184
175-185	180	211
185-195	190	239
195-205	200	267
205-215	210	295
215-225	220	323
>225	230	350

校准方法：按上面表格所示的这些温度值跑温度，记录下温度稳定后的实际温度值，各段校准系数 = 各段实际测量温度 / 各段的设置温度，先在校准系数都是 1.0000 的状态下，全部测试一般，然后再一次性全部计算了输入进去，对于不做校准的温度，保持 1.0000 不变即可。

2.3.4 激活页面设置



设置画面第 5 页

设置画面第五页为激活画面页，右上方信息窗口显示当前状况，如果没有激活会显示试用次数，如果已经激活会显示系统已激活。

每台机器会有一个单独的 ID 参数，由 4 个 16 位数据组成。根据每组 ID，芝麻自动化会提供单独的激活吗。也是由 4 个 16 位数据组成。四个有效激活码输入到 Activate 的四个输入中，系统会自动校验，成功激活后，右边会显示 Activated。

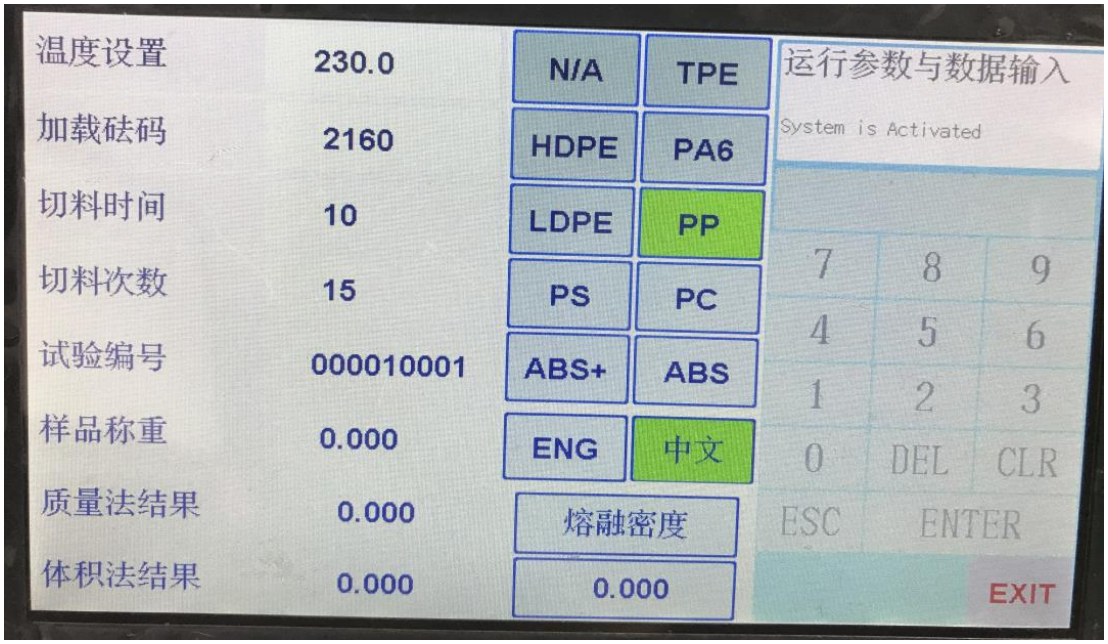
激活后，请返回主界面，并停留 30 秒，不做任何操作。随后关机重新启动，以确保机器硬件激活数据写入成功。

其中万能激活码为 137-7108-1915-8888，依次输入激活码 0-3。

Password：可以改动进入系统设置的密码。

2.4 运行参数页面

按下主页面右侧“运行参数”按钮进入运行参数页面



该页面显示试验过程的设计，其中包括试验目标温度设置，砝码重量，切料时间，切料次数，试验编号，样品称重，MVR 结果，MFR 结果，试验材料类型，系统语言设置，熔融密度输入。

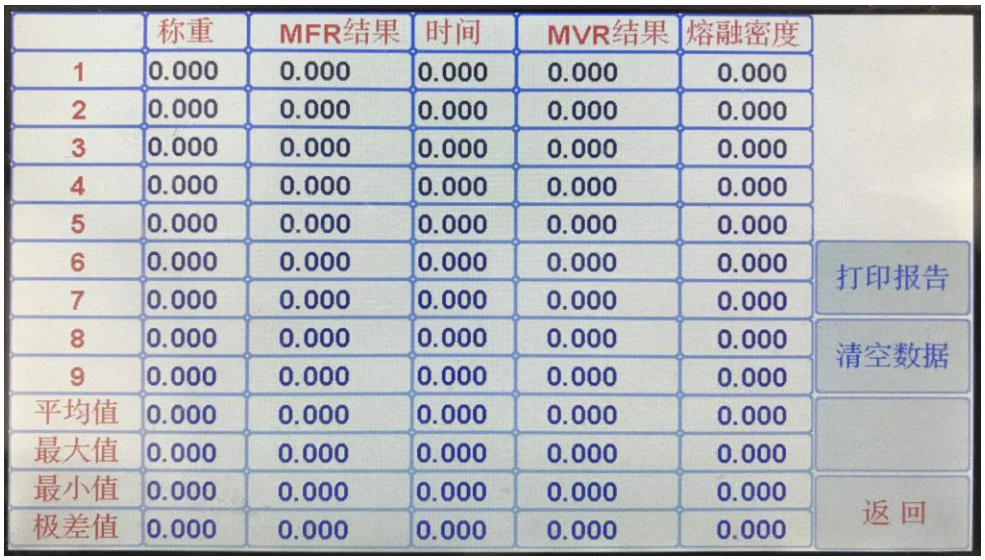
体积法的模式下，受编码器的启动停止位置的控制，在停止位后会自动计算出 MVR 的结果并在这里显示。此时物料重量不可再输入，再输入就会重新计算变为 MFR 的结果。

进行试验时首先选择材料类型，常用的有 10 种，选择材料后系统会默认设置好试验温度和砝码负荷。如需修改可直接点击输入修改。

材料名称	试验温度℃	砝码负荷 g
HDPE	190	5000
LDPE	190	2160
PS	200	5000
ABS	220	10000
TPE	220	2160
PC	300	1200
PA6	230	2160
PC/ABS	260	2160
PP	230	2160

2.5 数据报告页面

按下主页面右侧“数据报告”按钮进入数据报告页面

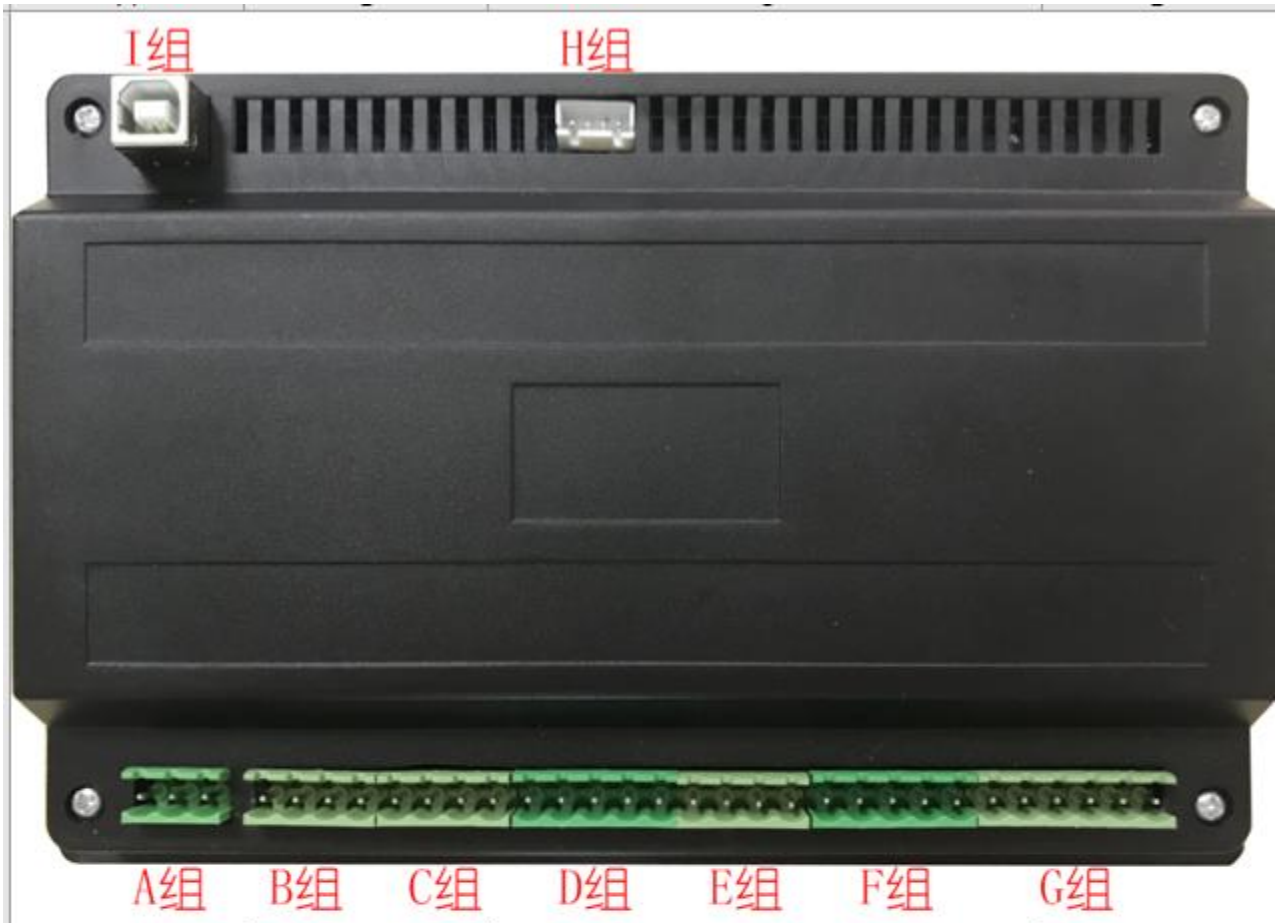


该页面显示的是实验的结果，最多可以记录九组实验数据，如果某个数据偏差过大，可以直接点击删除数据，下方显示平均值，最大值，最小值，极差值。

右侧有三个按钮：

- 打印报告：过微型打印机打印试验报告。
- 清空数据：清空整个页面的数据。
- 返回：返回主页面。

2.6 接线说明



组别 逆时针	序号 一律左起为1	定义 公共线一律接+	备注
A组 2EDG-5.08：3P 电源接口	1#	接大地	
	2#	AC,18V 30W	
	3#	DC,24V 1A	
B组 2EDG-5.08：4P 机台上下行电机 控制接口	1#	继电器输出1:直流电机使能驱动	继电器隔离输出 1A/250V AC
	2#	继电器输出2:直流电机方向控制（正转）	
	3#	继电器输出3:直流电机方向控制（反转）	
	4#	继电器输出公共线	
C组 2EDG-5.08：4P 切料步进电机驱 动	1#	切料步进电机驱动A+	
	2#	切料步进电机驱动A-	
	3#	切料步进电机驱动B+	
	4#	切料步进电机驱动B-	输出1A
D组 2EDG-5.08：5P 输入输出接口	1#	输出公共线	内部整流电源 来自电源接口， 24V
	2#	通道1固态继电器加热输出	
	3#	通道2固态继电器加热输出	
	4#	上限位开关	
	5#	下限位开关	
E组 2EDG-5.08：4P 编码器输入接口	1#	编码器5V	5V，集电极开路 输出型编码器
	2#	编码器A-	
	3#	编码器B+	
	4#	编码器0V	

F组 2EDG-5.08：5P 232电平波特率 19200微型打印 机输出接口	1#	TXD接打印机的RXD	232电平!!! 通讯速率19200!!!
	2#	RXD接打印机的TXD	
	3#	BUSY接打印机BUSY线	
	4#	接打印机电源-	
	5#	接打印机电源+	
G组 2EDG-5.08：6P PT100接口	1#	通道2-PT100-G	
	2#	通道2-PT100-G	
	3#	通道2-PT100-R	
	4#	通道1-PT100-G	
	5#	通道1-PT100-G	
	6#	通道1-PT100-R	
H组	白色XH-4接口	固件升级接口	
I组	USB-B 母座	USB连接PC上位机	默认不装
内部接线顺序编号，左起为1 电源内部双整流桥，全部用电取自供电插座，包括输入输出使用的电源			

3 备注

本说明书仅提供给机构厂商装配调试，不适合最终客户使用。
编写仓促，如有纰漏或改进意见，请致电 13771081915。

《PID 温度调试说明》

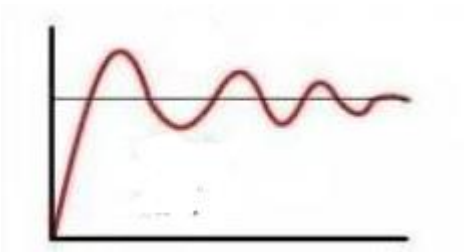
首先，PID 控制参数因为物理机械的因素影响，各个机器差异极大，相互可参考的意义不大。

其次，PID 控制的有效控制参数不是唯一的，可以有很多不同的组合方法，最终实现基本差不多的控制效果。

最后，在一个硬件基础（机械尺寸、材质、加热功率、保温条件）变化不大的同一系列产品中，可以用一个有效的参数，微调参数即可全面使用。

调试的过程

1. 首先将 I、D 两个参数置零，单一性的调整 P 参数，调节目标是 能够较快的达到设定温度，会有过冲，最后能够在设定温度上下进行波动，并能够逐渐的缩小波动的范围。（控制具有收敛效果）

类似的效果示意  。实际情况中，能够在几个往复波动的情况下，明确的看到温度的收敛，并且达到设定温度速度可以接受，就可以进入到下一步。

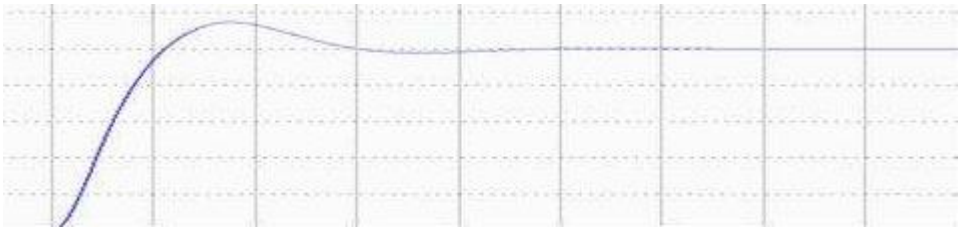
2. 在开始启动 D 参数，从较小开始逐渐调整，观察温度加温的情况，效果表现为首次升温过冲变小，之后的温度显著的波动减小。在达到预设时间内，温度波动已经较小，或者基本接近稳定，此时，波动中心点或者稳定点可以是与设定温度有一定差异的。此时进入下一步。
3. 第三部，开始逐渐的增加 I 参数，消减最后的小幅波动和稳定差异。
4. 重复 2、3 两步，来回调整 I、D 参数，以达到较好效果。
5. 控制效果基本满意，将系统温度降低到设定温度的 50 度以上，重新跑一遍进行验收。

调试过程中应注意以下几点：

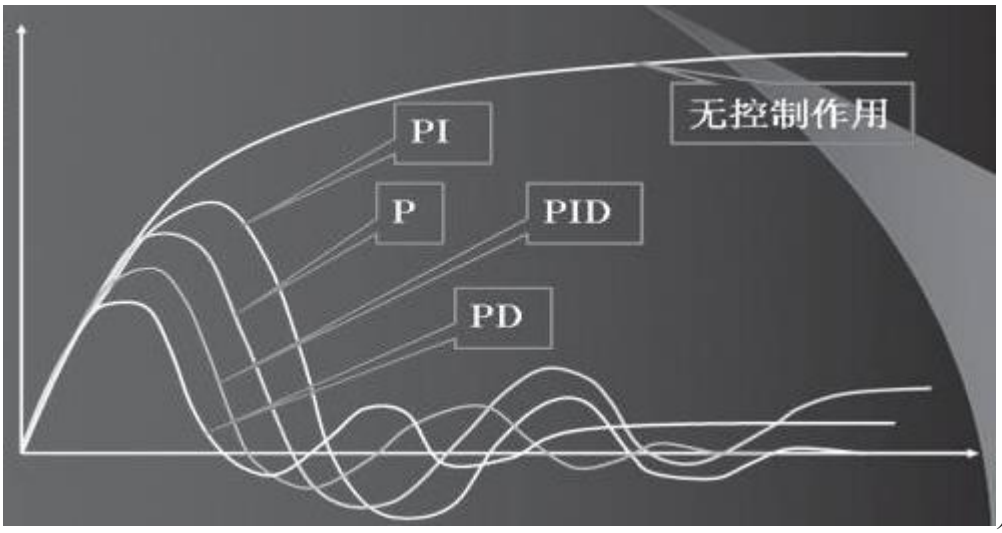
1. 每次改动参数后，应该等温度下降了 5-10 度以上，重新开始加温测试。（简单理解为控制系统的本质，尤其初期的加温速度）
2. D 参数设置过大，会造成升温效果很慢，稳定点偏差大。此时可以通过加大 I 参数，也可以通过降低 D 参数 来调小偏差。（简单理解就是，D 参数用来减小波动，但会有中心误差）
3. I 参数设置过小，会没有足够的纠正稳定点误差的能力。I 参数设置过大，又会造成控制系统进入波动，甚至波动逐渐加剧的效果。（简单解释就是，I 参数用来减小中心误差，但会有促使系统振荡的效果）
4. 调整过程到了 第 2 步、第 3 步，就会需要不停的来回调整 I、D 参数，以获得较好的效果。
5. 验收满意，手工记下 PID 的参数，以后该机型就按这个参数开始，看效果再微调 I、D 参数。
6. 如果加热套功率发生较大变化，PID 参数需要重新调整。
7. 如果加热套位置发生变化，PID 参数需要微调。
8. 金属材质、金属的规格尺寸对温控有明确影响。隔热材质与效果的变化，会对 PID 控制有一些影响。
9. 加热工程中，芯棒中心孔需要堵住，如果畅通，PID 控制的效果会有明显的不同。

对于部分设备显示的温度数值是具有较强的滤波和额外稳定作用的，这时候需要通过外设温度计的方式观察温度情况。
部分机型能够关闭　显示附加稳定　功能，在调试 PID 的时候，需要关闭这个功能，再依赖主界面显示温度进行调试。
部分机型可以在设置校准 PT100 的页面看到 原始实时的温度显示，调试过程中，需要观察这里显示的温度情况，进行 PID 调试。
（这里描述的不同机型具体情况，请按实际说明操作。）
（4.3 寸和 7 寸触摸屏的控制器，都具有稳定开关，也能显示温度曲线，是比较方便观察调整效果的）

可以认为是调整的比较好的兼顾加温速度和稳定时间的曲线



温控在非稳定情况下，进行 PT100 校准的话，就会造成始终无法有效的校准温度，每次温度启动后，显示温度和实际温度总会有差异。



几种组合控制参数的图像曲线比较。

（题外话： 公司实际测试过模糊控制、模糊 PID 控制，效果和这个差不多，自整定控制的稳定时间偏长。对于熔指控制器，还是推荐采用传统 PID 控制，以期实现较快的达到并稳定参数。）

关于温度失控的几个处理说明：

1. 首先判断控制器温度显示是否正常，是否显示实际的温度（控制器是否超温报警）。
2. 固态继电器的控制指示灯是否点亮。

如果 显示温度很低或者不动，控制器不报警，实际芯棒温度很高，第一检查 PT100 校准参数，第二检查 PT100 传感器是否正常，第三切换 PT100 传感器通道，看处理通道是否损坏（部分工厂环境有漏电、电冲击等，此处理通道会发生损坏）。
如果控制器已经报警，固态继电器指示灯还亮，控制器驱动固态的输出部分损坏，需要维修控制器（遇到过这个情况，发生率极低）。
如果固态继电器控制等不亮，加热器还在加热，固态继电器损坏，应更换固态继电器（发生率高于驱动固态继电器的接口损坏）。