

# **CB-400B**

## 熔体流动速率测定仪

操

作

手

册

**重庆重标实验仪器有限公司**

ChongQing Chongbiao Experimental Instrument Co.,LTD



# 前 言

感谢贵公司选择了本公司的产品，您成为我们的客户是我们莫大的荣幸。本公司不仅给贵公司提供质量优良的产品，而且将提供可靠的售后服务。为了您能更熟练地使用本试验箱，我们随机配备了说明书。

为确保使用人员之人身安全及仪器的完好性，在使用本仪器前请充分阅览此操作手册，确实留意其使用上的注意事项。本操作手册详细介绍此仪器之设计原理、依据标准、构造、操作规范、校正、保养、可能故障的情形及排除方法、电气图等内容。在本操作手册中如有提及之各种“试验规定”、“标准”时均只作参考用，如贵司觉得有异议请自行检阅相关标准或资料。

## ★特别提示：

您所购买试验机随机配备的说明书以该试验机实际配备为准。在编写本手册时，我们难免有错误和疏漏之处，请多加包涵并热情欢迎您提出宝贵意见或建议。

本手册的内容如有变动，恕不另行通知。

本手册版权为重庆重标实验仪器有限公司所有;本手册的任何部分未经本公司书面许可，不得以任何方式影印、复印或翻译成其它语言。

## ★特别声明：根据客户具体要求不同，具体配置见装箱单。

本说明书不能作为向本公司提出任何要求的依据。

本说明书的解释权在本公司。

重庆重标实验仪器有限公司



## 安全上的注意

### 1. 安全上的记号:

在本手册中,关于安全上的注意事项以及使用仪器时有下列重要的各显示事项,为了防止意外事故及危险,请务必遵守下列危险、警告、注意的记言:



#### 危险:

此显示的专案表示如不遵照,操作者有可能受到伤害。



#### 注意:

此显示的专案表示如不遵照,有可能影响测试结果和品质。



#### 【注】

此显示的专案表示,本产品在操作使用中之辅助说明。


### 2.在本仪器上,以下记号表示注意、警告。

|  |        |                     |
|--|--------|---------------------|
|  | 警告记号   | 此记号表示在有必要参照操作手册的场所。 |
|  | 危险电压记号 | 此记号表示为高压危险。         |
|  | 接地保护记号 | 表示于本仪器上之接地端子。       |



## 简 易 操 作 方 法


一、打开电源开关，仪器显示器正常显示


二、按设置键“”进入参数设置界面；设置：试验温度、加载负荷、切料时间、切料段数

三、按  数字、启动控温键：非输入状态下，按下开始进行恒温温度控制

四、等温度恒温后加料，加完料后把测试杆放入料筒内，等温度恒温后（大概需 5 分钟），



加上负荷砝码；

五、测试杆向下降，等测试杆到达第一刻度线时，按下  启动试验。

六、等测试杆到达第二刻度线时，再按一次  停止试验

七、把测试出来的样条等冷却后，置于天平上，分别称重

八、再把总重量/节数=平均质量（g）

九、按  键输入平均值然后会吃系统自动计算测试结果，界面显示本次试验的平均质量流动速率，然后按  键打印试验报告。

十、清洗设备，先清洗测试杆→清洗口模→清洗料筒→放入口模→准备下次试验

**注意：清洗工作必须要做，若不顶出口摸清清洗，时间久了熔指测试不准确**



## 1. 概述

### 1.1 主要用途及适用范围

本熔体流动速率仪是用来测定各种高聚物在粘流状态时熔体流动速率，它既适用于熔融温度较高的聚碳酸酯、聚芳砜、氟塑料等工程塑料，也适用于聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、ABS 树脂、聚甲醛树脂等熔融温度较低的材料测试，广泛地应用于塑料生产、塑料制品、石油化工等行业以及有关院校、科研单位和商检部门。

本熔体流动速率仪满足《GB/T 3682-2000 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》、ISO 1133:2011 和 ASTM D 1238-2010 标准中规定的热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测试方法,使用前请操作者详细阅读本使用说明书。

### 1.2 工作原理

熔体流动速率是指热塑性塑料在一定温度和负荷下，熔体每 10min 通过标准口模的质量，用 MFR 来表示，以及每 10min 通过标准口模的体积，用 MVR 表示，其数值可以表征热塑性塑料在熔融状态时的粘流特性，参见《GB/T 3682-2000 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定》第 6、7 部分。

公式表示： $MFR(\theta, m_{nom}) = t_{ref} \times m / t = 600 \times m / t \text{ (g/10min)}$

式中： $\theta$  ——试验温度

$m_{nom}$  ——标称负荷 Kg

$m$  ——料段的平均质量 g

$t_{ref}$  ——参比时间（10min）：600 秒

$t$  ——切料时间间隔（单位：秒）。

### 1.3 主要技术参数

控温范围：50℃～450℃；

温度示值误差： $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ ；

温度波动度： $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ；



时钟精度： 0.1s；  
恢复时间短： ≤4min；  
活塞位移示值误差： ±0.01mm；

挤压出料部分：

口模内径：  $\Phi 2.095 \pm 0.005$  毫米  
口模长度：  $8.000 \pm 0.025$  毫米  
料筒内径：  $\Phi 9.550 \pm 0.025$  毫米  
活塞杆头直径：  $9.475 \pm 0.015$  毫米  
活塞杆头长度：  $6.350 \pm 0.100$  毫米

试验砝码（相对误差≤0.5%）

1 级： 0.325kg（活塞杆+砝码托盘+隔热套+1 号砝码体）  
2 级： 1.200 kg  
3 级： 2.160 kg  
4 级： 3.800 kg  
5 级： 5.000 kg  
6 级： 10.000 kg  
7 级： 12.500 kg  
8 级： 21.600 kg

#### 1.4 工作条件

环境温度： 10℃～40℃的范围内；  
环境相对湿度： 30%—80%以内；  
电源电压：  $220 \times (1-15\%) \text{VAC} \sim 220 \times (1+10\%) \text{VAC}$ ，50Hz，500W(单相三线制)  
外形尺寸：  
主机净重：

周围无震动，无腐蚀性介质的环境中；在稳固的基础上正确地安装并调至水平；工作时无强磁场干扰，周围空气无强对流。



## 2. 仪器安装

### 2.1 仪器开箱检验

仪器在搬运过程中要避免剧烈的振动和机械损伤，若由于包装箱体破损，请及时与相关运输部门联系并通知我公司，请操作者不要自行处理。

按照装箱单，对随机附件逐一核对，附件若与装箱单不符，请及时与我公司联系。

### 2.2 安装

该仪器应安放在牢固平稳的工作台上，工作台高 600mm 为宜。在试验之前首先进行下面的操作：

将水平仪插入料筒内，调整机身底部的地脚螺钉，直到水平仪上的水准泡移到水平仪的中心圆圈内，表明仪器已调整到水平。将水平仪取出存放。

**注意：**水准泡移向哪边，说明哪边高，需降低哪边的高度，如果仪器位置进行变更，则要重新进行水平调整。在调整水平时，炉体不允许通电加热，不能在炉温高于 50℃ 时把水平仪插入料筒内，以免烧坏水平仪。

将炉体外手柄向内推到底，把口模放到料筒上口处，可用口模清理棒或加料顶杆辅助口模滑入料筒底部，落在料筒底部挡板上。注意不要用力过猛以免将料筒内壁划伤。将炉体外手柄向外拉出，口模可从炉体底部经落料区滑出（如不能滑出则用加料顶杆从料筒上部微压即可）。

### 2.3 附件

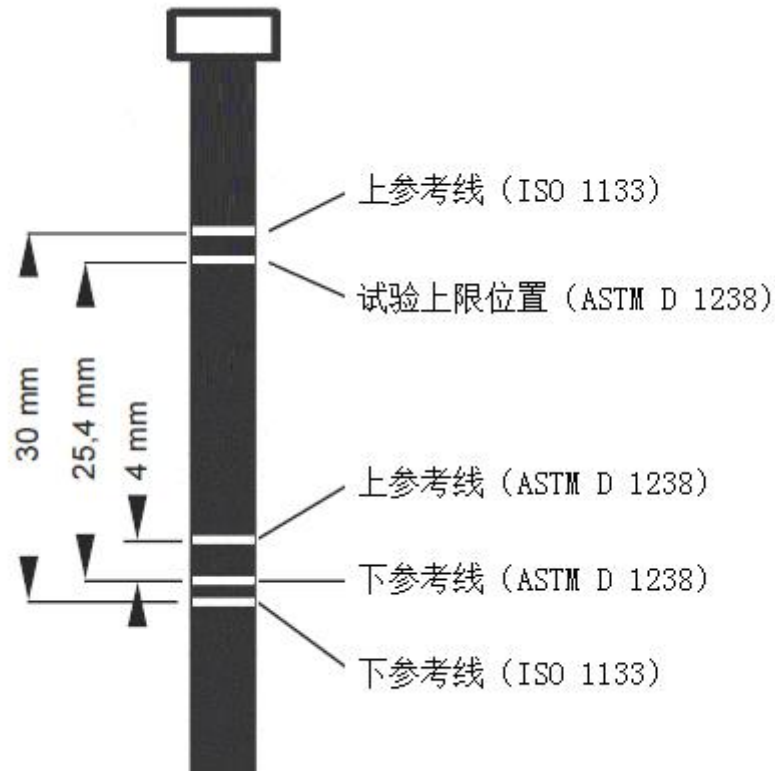
辅助主机部分完成试验的装置，由料筒、活塞、口模、砝码、刮刀、装料漏斗、加料顶杆等。

**2.3.1 料筒**，料筒置于炉体内腔，材料为合金钢，内壁硬度较高，并具有耐腐蚀性。内径为  $(9.550 \pm 0.025)$  mm，长度为 160mm。

**2.3.2 活塞**，活塞材质为耐腐蚀合金钢，硬度略低于料筒内壁硬度。活塞全长 193mm，有效长度 175mm，活塞杆直径为 9mm，轴线弯曲不大于 0.02%。活塞头长度为  $(6.35 \pm 0.10)$  mm，其直径比料筒内径小  $(0.075 \pm 0.010)$  mm，表面粗糙度小于 0.25 $\mu$ m。



活塞头下部边缘倒角的半径为0.4mm。活塞杆上标记有五条刻线，最外面两条是ISO1133规定的试验区间，其余三条是ASTM D 1238测试方法规定的，根据采用的测试标准，在试验时选择不同的参考线。



2.3.3 口模，用碳化钨制成，口模外径与料筒内径成间隙配合，口模内径为 $(2.095 \pm 0.005)$  mm，内壁粗糙度小于  $0.25\mu\text{m}$ ，高度为 $(8.000 \pm 0.025)$  mm。

2.3.4 砝码，负荷是砝码、托盘和活塞重量之和，精度为 $\pm 0.5\%$ 。

2.3.5 漏斗及加料顶杆，漏斗及加料顶杆是加料装置。把漏斗插入料筒内，试验时把预先称重处理好的试样经漏斗填入料筒内，再迅速用加料顶杆压实。

## 3. 试验操作

### 3.1 试样制备

3.1.1 试样准备：在进行试验之前，为使测量结果准确，要按产品标准准备好试样（有的试样需提前进行干燥处理）。试样形状：颗粒、粉料、小块、薄片等形状。

根据试样的预计流动速率按下表称取试样。

试样加入量与切样时间间隔关系表





| 流 动 速 率 (g/10min) | 试 样 加 入 量 (g) | 样 时 间 间 隔 (S) |
|-------------------|---------------|---------------|
| 0.1~0.5           | 3~5           | 240           |
| >0.5~1.0          | 4~6           | 120           |
| >1.0~3.5          | 4~6           | 60            |
| >3.5~10           | 4~8           | 30            |
| >10~25            | 4~8           | 5~15          |

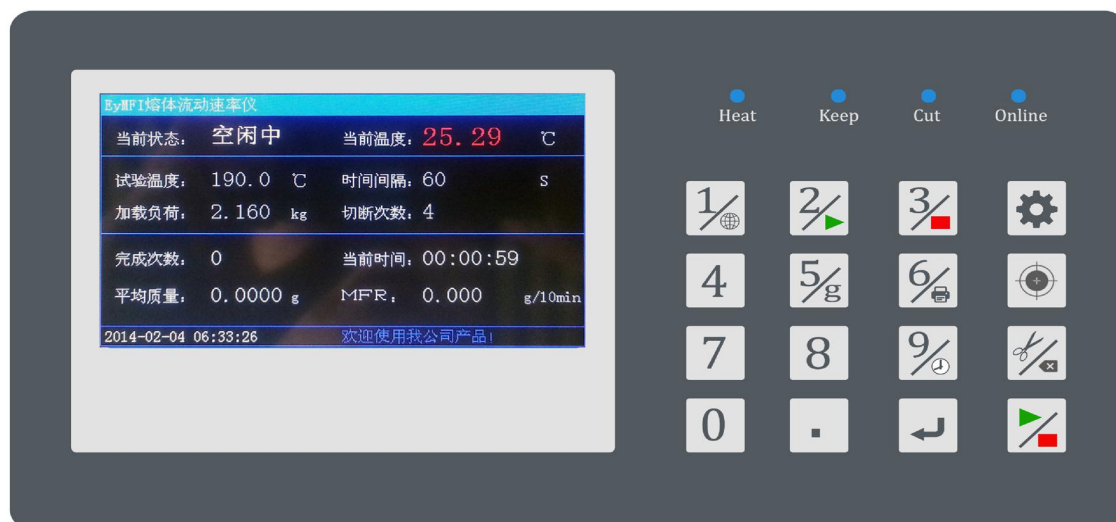
当测定 MI 大于 25g/10min 的材料时，为了获得足够的再现性，可能需要对小于 0.1s 的切断时间间隔进行自动控制和测量或使用方法 B。

注:

- 易氧化降解的试样，在装料前，须用氮气吹扫料筒。
- 如果本试验中所测得的数值小于 0.1g/10min 或大于 100g/10min，建议不测熔体流动速率。
- 当材料密度大于 1.0g/cm<sup>3</sup> 时，可能需增加试样量。

3.1.2 准备备用品： A 隔热手套 1 副； B 口模清理棒； C 漏斗； D 加料顶杆； E 擦拭活塞、口模、料筒用的纱布和软布； F 将一条宽约 50mm 左右的纱布条从料筒清洗棒头部起，螺旋形缠绕在料筒清洗棒上，缠绕后的料筒清洗棒直径应能插入料筒内且松紧适宜。


通电开机后屏显如下图所示：






### 3.1.3 按键说明




“”设置键：点击后进入参数设置界面，可对实验参数和系统参数进行设置。




“”计量键：点击后输入实测温度，校准系统温度。



“”切料、删除键：非输入状态下，按下进行切料，输入状态下，向前删除一个字符。




“”启动停止键：启动或停止熔体流动速率试验。




“”数字、语言键：非输入状态下，按下切换中英文显示。



“”数字、启动控温键：非输入状态下，按下开始进行恒温温度控制。



“”数字、停止控温键：非输入状态下，按下停止控温。




“”数字、质量键：非输入状态下，按下输入切段质量。



“”数字、打印键：非输入状态下，按下进行打印输出。



“”回车键：输入状态下，按下确认退出输入界面。



“”数字、定时器键：非输入状态下，按下输入定时器值。



“”数字输入键。


## 3.2 试验操作

通电开机后屏显如下图所示：

| EyMFI熔体流动速率仪        |          |            |               |
|---------------------|----------|------------|---------------|
| 当前状态：               | 空闲中      | 当前温度：      | 25.29 ℃       |
| 试验温度：               | 190.0 ℃  | 时间间隔：      | 60 s          |
| 加载负荷：               | 2.160 kg | 切断次数：      | 4             |
| 完成次数：               | 0        | 当前时间：      | 00:00:59      |
| 平均质量：               | 0.0000 g | MFR：       | 0.000 g/10min |
| 2014-02-04 06:33:26 |          | 欢迎使用我公司产品！ |               |




### 3.2.1 参数设置






按下“”按键，进入参数设置界面，如下图所示：




温度设置：

按“”键进入输入界面，通过数字键和“”键输入试验温度，按“”键确认退出。



加载负荷：

按“”键进入输入界面，通过数字键和“”键输入相应重量，按“”键确认退出。



时间间隔：

按“”键进入输入界面，通过数字键和“”键输入相应数值，按“”键确认退出。



切断次数：

按“”键进入输入界面，通过数字键和“”键输入相应数值，按“”键确认退出。

定时器：

按“”键进入输入界面，通过数字键和“”键输入相应数值，按“”键确认退出。

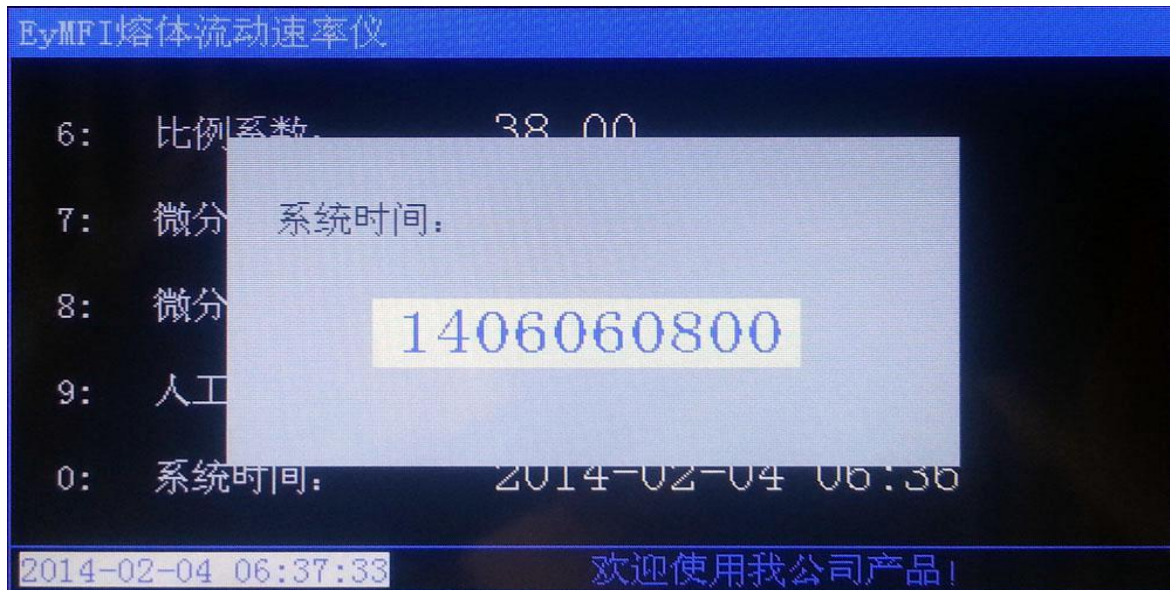
系统时间日期：

再按下“”键翻到下一页，按“”键输入相应日期时间，比如 2014 年 6 月 6





日 8 点，则输入 1406060800 按回车键即可。





**注意：**

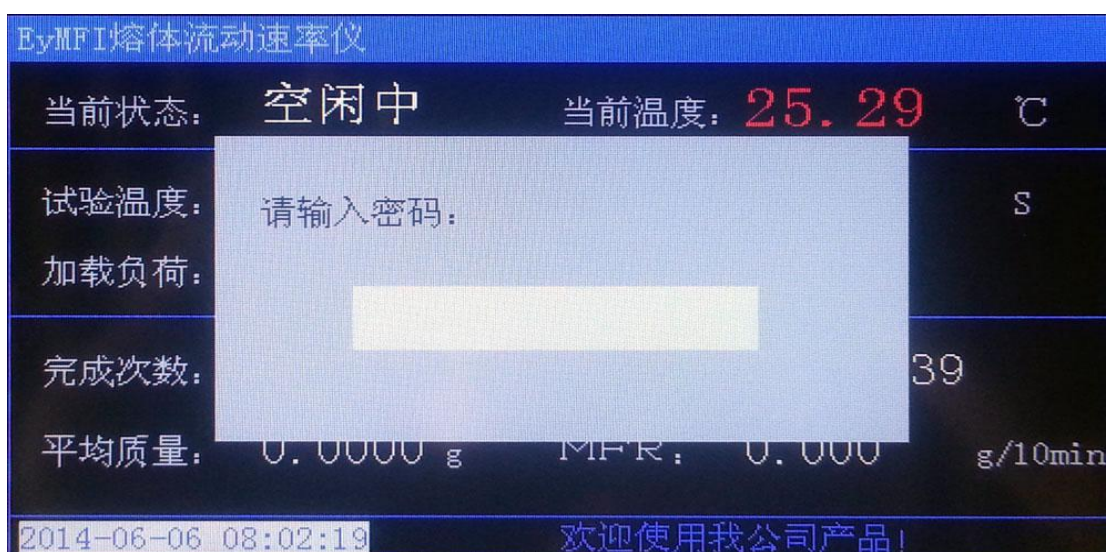
**本系统的 PID 参数是经过长期试验测试调整的数据，您无需调整，若需改动请仔细**

**调试。**

### 3.2.2 计量校准


按下“”计量键，进入实测温度输入界面，如下图所示：

输入密码后按“”键（本系统的密码是“123456”），如下图所示，输入实测温度按回车键即可。



### 3.2.3 开始试验



按下“”启动控温键，按照设定的试验温度进行恒温控制，当系统恒温后，显示界面如下图所示。

当系统恒温 30 分钟后，就可以开始进行样品测试。


所以样品测试完成，清洗仪器和附件后，按下“”键停止控温。




准备好试验配件如：漏斗、加料顶杆、清料杆、口模清洗棒、纱布、隔热帆布手套。  
当系统恒温 15min 后，即可进行试验。

设定测量试验参数如：测量次数、时间间隔和试验负荷等；设定计时器用于加料后的温度恢复；

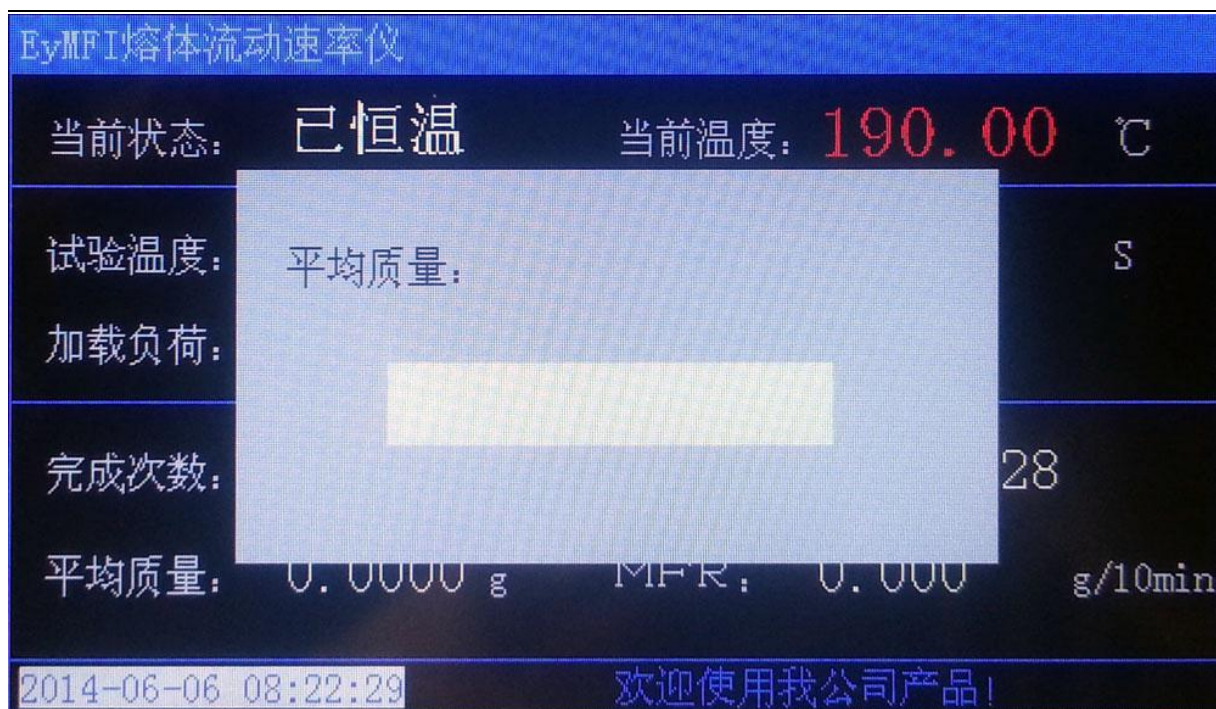
把试样加入料筒后用压料顶杆压实，把活塞杆重新放入料筒中。

点击“”按钮，进行试验控制，系统根据配置信息，控制切料电机进行切料。

样条冷却后，置于天平上，分别称重，输入到系统中，或计算质量平均值，输入到系统中，按“”键输入平均值然后系统会自动计算测试结果，界面显示本次试验的平

均质量流动速率，然后按“”键打印试验报告。





若试样流动速率高于 **10g/10min**，预热时试样会有较大损失，在这种情况下预热期间可以不加砝码或加较小的砝码，在 **4min** 预热结束后换成所需的砝码。

### 3.3 仪器的清洗

试验完成后，应及时对仪器进行清洗，否则会影响本仪器的性能。

#### 3.3.1 活塞清洗

由于熔融料的粘附，活塞在直接提起的时候，阻力可能很大，此时可一边顺时针转动基础砝码，一边渐渐向上提起。

**注意：**勿逆时针转动，否则可能导致活塞与砝码端盖脱开，料筒因基础砝码逆时针转动而松动，在提起活塞时，可能会将料筒一并提出炉膛，给后续清洗工作造成较大的麻烦。

#### 3.3.2 口模清洗

把挡板拉轴向左拉出，用加料顶杆把口模从炉体下方顶出，同时，带着隔热手套在炉体下方接住口模。迅速用口模清理棒将口模孔内残余热料顶出，然后用纱布或软布把口模外表面擦拭干净。

#### 3.3.3 料筒清洗

用缠绕带纱布的清洗杆插入料筒内迅速上下擦拭，到干净为止。

**注意：**清洗和试验操作中应带隔热手套，以免烫伤。以上操作都要趁热进行，对一些难



清洗的试样可适当加些润滑物（如硅油、石蜡或其他化学试剂）辅助清洗。禁止使用可能损坏活塞、料筒或口模表面的磨料或材料。

## 4. 仪器存放、维护保养

本仪器及其附件必须置于干燥的环境内。

在试验完毕附件必须加抹防锈脂，在试验前除掉防锈脂。

在试验完成之后，必须关掉电源，以免发生意外情况。

单相电源插座必须有接地线孔，并可靠接地。

异常现象发生，如不能控温，不能显示等，应关机，进行检修

清洗活塞杆时，不能用硬物刮削。

## 附录 A

### 测定熔体流动速率的试验条件

所用试验条件应由相应材料命名或规格标准规定,表 A1 列出了已证明是适用的试验条件。

| 条件(字母代号) | 试验温度 $\theta$ , °C | 标称负荷(组合) $m_{\text{nom}}$ , kg |
|----------|--------------------|--------------------------------|
| A        | 250                | 2.16                           |
| B        | 150                | 2.16                           |
| D        | 190                | 2.16                           |
| E        | 190                | 0.325                          |
| F        | 190                | 10.00                          |
| G        | 190                | 21.6                           |
| H        | 200                | 5.00                           |
| M        | 230                | 2.16                           |
| N        | 230                | 3.80                           |
| S        | 280                | 2.16                           |
| T        | 190                | 5.00                           |
| U        | 220                | 10.00                          |



|   |     |       |
|---|-----|-------|
| W   | 300 | 1.20  |
| Z   | 125 | 0.325 |
| 注：如果将来需要使用本表中未列出的试验条件,例如,对新的热塑性材料,<br>则只可选择本表中已使用的负荷和温度 |     |       |

## 附录 B

热塑性材料的试验条件

| 材料                      | 条件(字母代号) | 试验温度 $\Theta$ , °C | 标称负荷(组合)MNOM,KG |
|-------------------------|----------|--------------------|-----------------|
| PS                      | H        | 200                | 5.00TUY743      |
| PE                      | D        | 190                | 2.16            |
| PE                      | E        | 190                | 0.325           |
| PE                      | G        | 190                | 21.60           |
| PE                      | T        | 190                | 5.00            |
| PP                      | M        | 230                | 2.16            |
| PP                      |          | 230                | 5.00            |
| ABS                     | U        | 220                | 10.00           |
| ABS                     |          | 240                | 10.00           |
| ABS                     |          | 265                | 10.00           |
| PS—1                    | H        | 200                | 5.00            |
| E/VAC                   | B        | 150                | 2.16            |
| E/VAC                   | D        | 190                | 2.16            |
| E/VAC                   | Z        | 125                | 0.325           |
| SAN                     | U        | 220                | 10.00           |
| ASA 、<br>ACS 、<br>AEDPS | U        | 220                | 10.00           |
| ASA 、                   |          | 240                | 10.00           |





|                |   |     |       |
|----------------|---|-----|-------|
| AEDPS          |   |     |       |
| ASA 、<br>AEDPS |   | 265 | 10.00 |
| PC             | W | 300 | 1.20  |
| PMMA           | N | 230 | 3.80  |
| PB             | D | 190 | 2.16  |
| PB             | F | 190 | 10.00 |
| PB             | T | 190 | 5.00  |
| POM            | D | 190 | 2.16  |
| PP             | T | 190 | 5.00  |
| MABS           | U | 220 | 10.00 |

## 5. 试验报告

- 1、注明标准号，如 GB/3682—2000 或其它标准
- 2、试样的名称 物理形状、牌号、批号和生产厂家
- 3、试样干燥处理条件
- 4、标准口模内径、温度和负荷
- 5、试验结果
- 6、试验过程中的异常情况
- 7、试验人员、试验日期



## 7. 故障排除

| 故障情况               | 可能故障                                    | 排除方法   |
|--------------------|---|--|
| ●打开电源开关，电源开关指示灯未亮. | ●供电设备或线路故障.<br>●输入电源不符合要求.<br>●机臺保险丝烧毁. | ●请电工修復电源供电线路.<br>●提供规定之电源.<br>●更换相同规格容量之保险丝. |
| ●打开电源即烧保险丝.        | ●输入电压异常.<br>●线路中有杂物引起短路.                | ●用万用表交流电压档确定电压为 220V.<br>●排除线路中杂物.           |
| ●无法加热              | ●温控器坏.<br>●电热管烧坏.                       | ●更换.<br>●更换.                                 |

### 【注】



■如遇无法排除之故障，请与本公司客户服务部联系。



## 8. 品质保证

### 一、品质保证事项

本试验机自出厂日期起免费服务期限为一年(消耗品不在免费范围内,不含差旅费)。

### 二、免费服务之主要凭证

当服务事项有争议时主要依我公司出具之<说明书>为凭证。

故:1.请贵公司妥为保存<说明书>,如有遗失应于一个月内在与我公司客服部联络报备。

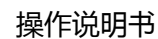
2.<说明书>若经涂改或未加我公司之印章,则无效。

### 三、遇下列情况,虽在有效保证期限内,亦得酌收技术或材料费:

1. 由于天灾地变而损毁。
2. 由于使用者之过失或操作错误以致故障。
3. 未按规定使用电源电压导致损坏。
4. 自行拆修以致损坏。
5. 借给他人使用以致故障。
6. 自行改装以致故障。
7. 自行校正以致故障。
8. 转移或运送不慎而故障。
9. 远程地区之服务。

### 四、注意事项:

- 1.凡重庆地区以外之客户,不论是否在保证期间内,服务人员之交通费及出差费,概由客户支付。



本册若有疏漏之处,须要加以补充或更正;以及试验机因改良创新,而变更设计;或是换装较优组件,而使用方法必须另外说明者,均载于本栏.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

重标实验仪器有限公司



## 装箱单

| 序号 | 名称                                 | 单位 | 数量  | 是/否 |
|----|------------------------------------|----|-----|-----|
| 1  | 主机                                 | 台  | 1   |     |
| 2  | 工具箱                                | 个  | 1   |     |
| 3  | 砝码：875g、960g、1200g、<br>1640g、5000g | 个  | 各 1 |     |
| 4  | 口模（2.095mm）                        | 个  | 1   |     |
| 5  | 测试杆                                | 支  | 1   |     |
| 6  | 漏斗                                 | 支  | 1   |     |
| 7  | 口模清理棒                              | 支  | 1   |     |
| 8  | 料筒清洗棒                              | 支  | 1   |     |
| 9  | 水平仪                                | 个  | 1   |     |
| 10 | 砂布                                 | 个  | 1   |     |
| 11 | 电源线                                | 根  | 1   |     |
| 12 | 装箱单                                | 份  | 1   |     |
| 13 | 说明书                                | 份  | 1   |     |
| 14 | 合格证                                | 份  | 1   |     |
| 15 | 保修卡                                | 份  | 1   |     |

检验人：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_