

stps

MTM 系列

熔体流动速率仪

使用说明书

深圳三思纵横科技股份有限公司

版本: A0

前言

感谢您选择三思纵横试验机!您成为我们的客户是我们莫大的荣幸。本公司不仅给您提供质量优异的产品,而且将为您提供满意的服务!

深圳三思纵横科技股份有限公司,专业生产电子万能试验机、液压万能试验机、高温蠕变持久试验机、摆锤冲击试验机、落锤冲击试验机、扭转试验机、热变形维卡软化点试验机、熔体流动速率试验机等各类试验机;也可根据您的需求研制专用的试验机。

本说明书主要介绍本设备相关的结构原理、设备安装、操作使用以及安全注意事项等方面的知识。

本说明书版权所有深圳三思纵横科技股份有限公司;未经深圳三思纵横科技股份有限公司书面许可,不得以任何方式影印、复印或翻译成其它语言。

本说明书是按照出版当时生产的产品所编制,随着产品的不断改进,书中内容可能会与出版之后生产的产品有所不同。修改之处,不再另行通知,敬请谅解!

本书中带有“★”的地方,请您特别注意并仔细阅读。

随机文件:

本机装有如下随机文件:

- 1、《使用说明书》 一份
- 2、《产品出厂装箱单》 一份
- 3、《产品保修卡》 一份
- 4、《产品合格证》 一份

在您接收本设备时,请检查上述文件是否齐全,并妥善保管。

★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。

虽竭尽全力,但疏漏在所难免,竭诚欢迎广大用户批评指正!

深圳三思纵横科技股份有限公司

地址:深圳市宝安区68区长丰工业园F1栋A座

邮编: 518052

电话: 0755 26977866 传真: 0755 26975118

网址: WWW.SUNSTEST.CN E-MAIL: SUNS@SUNSTEST.CN

目 录

第 1 章. 产品信息.....	5
1.1 概述.....	5
1.2 主要特点.....	5
1.3 执行的标准.....	5
1.4 主要技术参数.....	5
1.5 工作环境及条件.....	6
第 2 章. 产品结构.....	7
2.1 料筒.....	7
2.2 料杆 (活塞杆).....	7
2.3 口模.....	7
2.4 控温系统.....	7
2.5 负荷.....	7
2.6 微电脑控制系统与自动测试机构.....	8
2.7 自动切割装置.....	8
第 3 章. 设备安装.....	9
第 4 章. 控制器使用说明.....	10
4.1 E5AZ 温度控制器使用说明.....	10
4.2 CEN 300 数字控制器使用说明.....	10
第 5 章. 试验步骤.....	14
5.1 准备试样.....	14
5.2 开始试验.....	16
第 6 章. 熔融状态下物料密度的测试方法.....	17
第 7 章. 熔体流动速率比 (FRR) 的测定.....	18
第 8 章. 熔融体积 (质量) 的计算方法.....	19
第 9 章. 清洗及安全事项.....	20
9.1 清洗.....	20
9.2 安全事项.....	20
第 10 章. 温度修正及打印机.....	21
10.1 温度修正.....	21

10.2	打印机	21
第 11 章	RZA 操作指南	22
11.1	前期准备工作	22
11.2	开机	22
11.3	参数设置	22
11.4	质量法试验	22
11.5	体积法试验	22
11.6	清洗	22
11.7	温度检查	22
11.8	标准试验	22
第 12 章	附录	23
12.1	附录 1: 附件说明	23
12.2	附录 2 关于熔体流动速率试验值偏低的原因	24
12.3	附录 3 加热器更换方法	25
12.4	附录 4 易损件表	26
第 13 章	附图	27
13.1	图 1 炉筒	27
13.2	附图 2 料杆	27
13.3	附图 3 温度校对	28
13.4	附图 4 附件	28
13.5	附图 5 电气原理图	29

第 1 章 产品信息

1.1 概述

熔体流动速率仪是测定热塑性塑料在一定条件下的熔体流动速率的专用仪器。热塑性塑料的熔体流动速率，是指塑料在一定温度和负荷下，熔体每 10 分钟通过标准口模毛细管的质量或熔融体积，用 MFR (MI) 或 MVR 值表示，它可区别热塑性塑料在熔融状态下的粘流特性。对热塑性塑料及化纤的原料、制品等产品的质量保证有着重要的意义。本机控制温度精度高，关键零件氮化处理，强度和硬度高、变形小，这对精确测流速率提供了良好的条件。

1.2 主要特点

主机架采用分体加工而成，安装维修方便，表面喷塑处理，整齐美观。

料筒及活塞杆等关键部件均采用耐高温、低膨胀系数合金材料制成，并经特殊表面热处理，在高温情况下不易发生变形，且硬度高，不易磨损，可以长期使用。

采用非接触式高精度杠杆式光偶来测量位移，杠杆式光偶质量前后平衡，没有弹簧等附加装置，测量位移时不会带来其它影响，有效防止试验误差。

配有由微型电机带动的自动切割装置，可以设定切割时间，旋转电机按照设定的切割时间定时切割一次，时间控制精确，误差小。同时切割装置也可以手动驱动。操作简单方便。

配备专门为熔指试验机开发的微电脑控制器，可以进行试验过程的全程控制、数据处理、数据打印等，可通过配备的微型打印机打印出试验结果。

1.3 执行的标准

JJG 878-1994 《熔体流动速率仪》

JB/T5456-2005 《熔体流动速率仪技术条件》

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 1133:1997 《Plastics - Determination of the melt mass - flow rate (MFR) and the melt volume - flow rate (MVR) of thermoplastics》

ASTM D1238-01 《Standard Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer》

1.4 主要技术参数

1.4.1 温度控制

范围 100~400℃

注：出厂时已对下列常用温度点进行了设置校正：125℃、150℃、190℃、200℃、220℃、230℃、250℃、265℃、275℃、280℃、300℃、330℃、350℃、400℃

波动 ±0.5℃

4h 漂移 ≤0.5℃

分辨率 0.1℃

1.4.2 加料后料筒温度恢复时间 ≤4min

1.4.3 计时钟

范围 0~6000s ;

分辨率 0.1s~1s;

1.4.4 切割装置

自动定时切割 2~9999s 任意可调;

点动切割 支持

手动切割 支持

1.4.5 **口模内径** $\Phi 2.095 \pm 0.005\text{mm}$

1.4.6 **料筒内径** $\Phi 9.550 \pm 0.025\text{mm}$

1.4.7 **负荷精度** $\leq \pm 0.5\%$

标准配置负荷 875 g, 960 g, 1200 g, 1640 g

组合负荷 325g, 1200g, 2160g, 3800g, 5000g

1.4.8 **国家标准样品 (PE) 试验**

重复精度 $\leq 0.2\%$

准确度 $\leq 5\%$

1.4.9 **测定范围** 0.1~100g/10min

1.4.10 **电 源** 220V, AC, 50HZ, 3A

1.4.11 **外形尺寸** $L \times B \times H = 430 \times 550 \times 730 \text{ mm}$

1.4.12 **重 量** 整机约 35kg

1.4.13 **附 件**

口模清洗杆、料筒清洗杆、压料杆、刮刀、料斗、加料器、水平仪、小手柄、T 型砝码、大手柄、垫块、口模导向套组件等。

1.5 工作环境及条件

1.5.1 **室温控制范围**: $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$

1.5.2 **相对湿度** $\leq 80\%$

1.5.3 设备应平稳放在水平台面上, 其水平度为 0.2:1000。

1.5.4 周围环境中无震动, 无腐蚀性介质, 无强电磁干扰。

1.5.5 **电源**: AC 220V $\pm 10\%$ 50HZ 5A

第 2 章. 产品结构

本仪器主要由料筒、活塞杆、口模、控温系统、负荷、自动测试机构及自动切割等部分组成。

2.1 料筒

采用氮化钢材料，并经氮化处理制作，维氏硬度 $HV \geq 700$ 。

2.2 料杆（活塞杆）

采用氮化钢材料，并经氮化处理制作，维氏硬度 $HV \geq 600$ ，头部比料筒内径均匀地小 $0.075 \pm 0.015\text{mm}$ ，顶部装有一隔热套，使料杆与负荷隔热。在料杆上有二道相距 30mm 的刻线作为参考标记，它们的位置是：当料杆头下边缘与口模顶部相距 20mm 时，上标记线正好与料筒口持平

2.3 口模

口模 $\Phi 2.095 \pm 0.005\text{mm}$, $\Phi 1.180 \pm 0.010\text{mm}$ （非标配置） 维氏硬度 $HV \geq 700$ 。

2.4 控温系统

温控系统采用铂电阻作温度传感器，E5AZ 控制仪表作为温度控制器，它采用 PID 调节，能自动补偿电源电压波动及环境温度对温度控制的影响。

2.5 负荷

负荷是砝码与料杆组件的质量之和。砝码的质量和试验负荷的配用表：

表 一

负荷	砝码组合 (g)
325	T 型砝码+料杆组件
1200	325+875
2160	325+875+960
3800	325+875+960+1640
5000	325+875+960+1640+1200
10000**	325+875+960+1640+1200+2500+2500
12500**	325+875+960+1640+1200+2500+2500+2500
21600**	325+875+960+1640+1200+2500+2500+2500+2500+2500+1600

* 料杆组件的质量中，不包括定位套的质量。

** 该负荷需另加配砝码。

2.6 微电脑控制系统与自动测试机构

本机采用 CEN 300 微电脑控制器，可自动计时，控制试验过程。自动控制试验过程克服了每个操作者从观察计时器到执行动作存在的不同反应速度的差异，而且操作简便。本机具有的自动测试机构，由红外线检测料杆的移动距离，借以测定料杆下移设定距离所需时间，在输入物料的熔体密度后，即可显示并且打印出流动速率值(MFR 及 MVR)。建议根据预期物料流动速率 MFR 选择移动距离（见表二）：

表二

MFR (g/10min)	料杆移动距离 (mm)
0.1~2	3.175(1/8")
2~20	6.35(1/4")
20~100	12.7(1/2")
100~400	25.4(1")

2.7 自动切割装置

自动切割装置由驱动电路、电动机，刀片组成。安装在料筒底部，体积小，动作灵活。

第 3 章. 设备安装

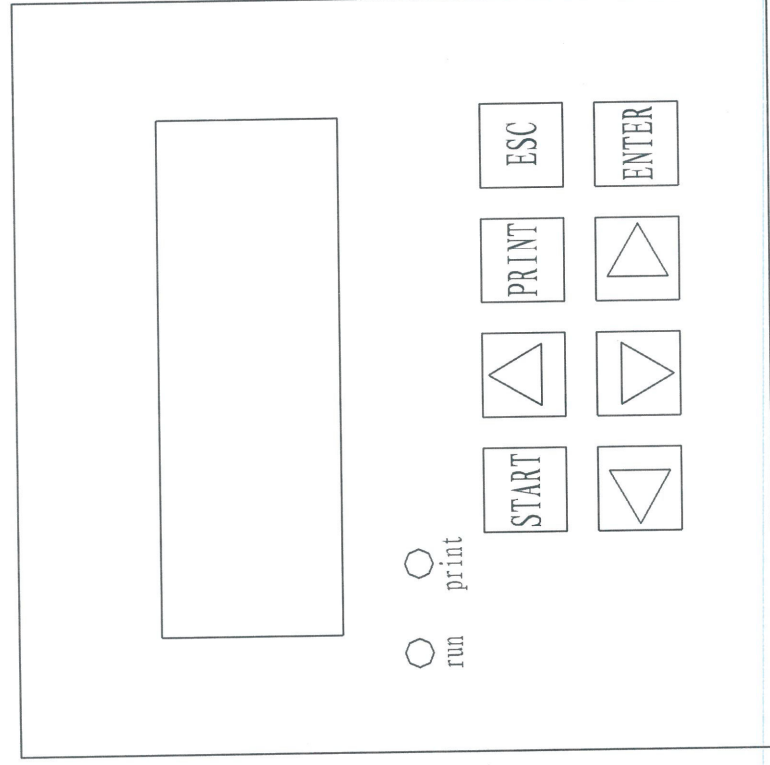
在设备抵达用户试验室后, 请仔细阅读本说明书。并按照如下步骤安装、调试本产品。

- 3.1 将仪器安置在稳固的工作台上, 移去料杆, 将水平仪下端伸进料筒内, 调节仪器底部螺栓 (即底脚螺钉) 至水平仪水平。
- 3.2 将口模与料杆装入料筒。
- 3.3 通电源, 开启电源开关, E5AZ 控制器自动控制温度到达上次试验的设定值 (参见 E5AZ 数字控制器使用说明书)。
- 3.4 CEN 300 控制器上电复位, 显示初始状态。

第 4 章. 控制器使用说明

4.1 E5AZ 温度控制器使用说明
 详细说明参见 E5AZ 数字控制器使用说明书。

4.2 CEN 300 数字控制器使用说明
 本控制器面板如下图所示：



CEN 300 控制面板

4.2.1 按键功能：

- 【PRINT】 打印数据， 长按： 点动切割；
- 【START】 试验开始；
- 【ESC】 取消或返回， 长按： 返回初始菜单
- 【ENTER】 确认；
- 【▲】 上；
- 【▼】 下；
- 【◀】 左；
- 【▶】 右；

4.2.2 功能说明

CEN300 数字控制器采用高速微处理器，内部带有高精度定时模块，可自动显示及打印实验日期和时间，内部 EEPROM 存储器可保存设置实验参数，下次实验可不用再次设置，方便使用。

显示器采用汉字液晶显示模块，双排字符，可直接汉字显示操作菜单及测量结果，方便直观。

显示屏左下方两个指示灯，指示状态工作状态；

“run”指示灯亮，表示实验正在过程中；

“print”指示灯亮，表示正在进行打印，暂时不能进行其它操作。

4.2.3 操作说明

1. 开机

- 第一行显示设备名称：“熔体流动速率仪”。
- 第二行轮流显示公司名称及版本“三思纵横 V2.0”和当前日期时间。
- 按任意键或时间超过 50 秒，将自动进入主界面。

2. 主界面

主界面包括“实验设置”和“实验进行”两个选项。通过上下左右按键可切换选项，按【PRINT】键进入所选选项，按【ESC】键退出当前界面返回上级菜单。

3. 实验设置

● 实验法选择

本界面中，包括质量法和体积法两种实验方法，当光标在某种实验法上闪烁时，表示当前选中的实验方法。通过上下左右按键可在两种实验法中来回切换，确定实验方法后，按【PRINT】键进入相应实验法具体设置，按【ESC】键退出当前界面返回上级菜单，主界面。

● 体积法设置

本界面中，可以对体积法实验的行程、负荷、实验温度、材料密度等参数分别进行设置。

第一行显示：“体积法设置”；

行程设置：

第二行显示：“行程：***mm”，共 3.175、6.35、12.7、25.4 四种；

按“上”键增加，按“下”键减少。

按【PRINT】键进入下一参数“负荷”的设置；

按【ESC】键返回上级菜单。

负荷设置:

第二行显示: “负荷: ****kg”, 共 0.325、1.2、2.16、3.8、5.0、10.0、12.5、21.6 八种选择, 根据实际选用砝码设定;

按“上”键增加, 按“下”键减少。

按【PRINT】键进入下一参数“温度”的设置;

按【ESC】键返回上一参数“负荷”的设置。

温度设置:

第二行显示: “温度: ****℃”, 根据温控器设定温度值设定;

按“上”键增加 5℃, 长按“上”键增加 50℃;

按“下”键减少 5℃, 长按“下”键减少 50℃;

按“左”键增加 1℃;

按“右”键降低 1℃;

按【PRINT】键进入下一参数“密度”的设置;

按【ESC】键返回上一参数“负荷”的设置。

密度设置:

第二行显示: “密度: ****g/cm”, 根据实验材料密度设定;

按“上”键增加 0.1, 长按“上”键增加 1;

按“下”键减少 0.1, 长按“下”键减少 1;

按“左”键增加 0.001, 长按“左”键增加 0.01;

按“右”键减少 0.001, 长按“右”键减少 0.01;

按【PRINT】键进入主界面, 体积法设置完成;

按【ESC】键返回上一参数“温度”的设置。

● 质量法设置

本界面中, 可以对质量法实验的自动切料时间间隔进行设置。

第一行显示: “质量法设置”;

第二行显示: “间隔: **分**秒”, 根据实验需要设定;

按“上”键增加 1 分钟, 长按“上”键增加 10 分钟;

按“下”键减少 1 分钟, 长按“下”键减少 10 分钟;

按“左”键增加 1 秒, 长按“左”键增加 10 秒;

按“右”键减少 1 秒, 长按“右”键减少 10 秒;

按【PRINT】键进入主界面, 体积法设置完成;

按【ESC】键返回上级菜单, 退出质量法设置界面。

注意: 切料间隔时间最短为 5 秒, 最大为 166 分 39 秒 (9999 秒);

4. 体积法实验

当实验法选择为“体积法”，在主界面选择“实验进行”后，将进入体积法实验过程。

在实验准备阶段，第一行显示“按 STAR 开始”；第二行则轮流显示实验参数，包括实验法、行程、负荷、温度、密度五个参数，如发现设置有误，需退出重新设置。

当实验准备完成，按【START】开始实验，第一行开始显示实验计时时间，第二行显示“等待料杆下移”。本阶段在料杆过行程测量起始点后结束，时间长短不影响实验结果。

当料杆下移至行程测量起始点后，自动进行一次切料过程；第一行显示重新开始的计时时间，第二行显示当前已经完成行程。

当设定行程结束后，自动进行一次切料过程，第一行显示测量结果，第二行显示操作各项提示。

按上下键，可对实验结果的显示值在 MFR 和 MVR 间相互切换。

按【PRINT】键，可打印实验结果。

注意：打印过程中，其它按键操作暂停响应！！

5. 质量法实验

当实验法选择为“质量法”，在主界面选择“实验进行”后，将进入质量法实验过程。

在实验准备阶段，第一行显示“按 STAR 开始”；第二行则轮流显示实验法，所设置切割间隔时间，如发现设置有误，需退出重新设置。

当实验准备完成，按【START】开始进入实验过程。

- 加料过程

时间 1 分钟，结束前 10 秒蜂鸣报警提示。按【ENTER】可提前进入下一过程。

- 预热过程

时间 4 分钟，结束前 10 秒蜂鸣报警提示。如果试验温度稳定后，可按【ENTER】键提前进入压料过程。

- 压料过程

时间 1 分钟，结束前 10 秒蜂鸣报警提示。时间到自动进入切料过程。如果试样流出的量可以保证取到有效的起始点，可按【ENTER】键进入切料过程。

- 切料过程

切料 10 次，结束后返回初始状态。如果第一根有效样条长度不合适，可按【ENTER】键重新设置切料间隔时间，然后按【ESC】键返回，系统则重新开始本过程。

第 5 章. 试验步骤

5.1 准备试样

试样形状可以是粒状、片状、薄膜、碎片等，也可以是粉状。在测试前根据塑料种类要求，进行去湿烘干处理。当测试数据出现严重的无规则的离散现象时，应考虑试样性质的不稳定因素而需掺入稳定剂（特别是粉料）。

1) 称料

根据试样，预计熔体流动速率，按下表五称取试样（仅供参考）。

若是进行国家标样的实验，则按标样的详细说明使用。

表五

熔体流动速率 g/10min	试样加入量 (g)		切割时间间隔 (s)	
	ISO 标准	GB 标准	ISO 标准	GB 标准
0.1~0.5	4~5	3~4	240	120~240
>0.5~1	4~5	3~4	120	60~120
>1~3.5	4~5	4~5	60	30~60
>3.5~10	6~8	6~8	30	10~30
>10	6~8	6~8	5~15	5~10

注：(1) 当材料的密度大于 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 时，需增加样品的用量。

(2) 根据标准或约定，当 $MI > 25\text{g}/10\text{min}$ 时，可采用较小内径的标准口模。若按 JIS 标准或

ASTM 方法取样同，则见表六：

表六

ASTM 标准			JIS 标准		
熔体流动速率	试样加入量	切割时间	熔体流动速率	试样加入量	切割时间
g/10min	g	s	g/10min	g	s
0.15~1.0	2.5~3	360	0.1~0.5	3~5	240
>1.0~3.5	3~5	180	0.5~1.0	3~5	120
>3.5~10	5~8	60	1.0~3.5	3~5	60
>10~25	4~8	30	3.5~10	5~8	30
>25	4~8	15	10~25	5~8	5~15

2) 试验条件

聚乙烯	1、3、4、5、7
聚甲醛	4
聚苯乙烯	6、8、11、13
ABS	8、9
聚丙烯	12、14
聚碳酸酯	20
聚酰胺 (PA)	10、16
丙烯酸酯	9、11、13
纤维素酯	3、4

注：试验条件中数字，即为表七中序号。推荐试验的温度，口模内径与负荷的关系见表七（参照国标与 ISO 标准）。常用塑料按表七序号选用，共聚、共混和改性等类型的塑料，也可参照上述分类试验条件选用。

表 七

序号	标准口模内径	试验温度	负荷 kg
1*	2.095	150	2.160
2	2.095	190	0.325
3	2.095	190	2.160
4	2.095	190	5.000
5	2.095	190	10.000
6	2.095	190	21.600
7	2.095	200	5.000
8	2.095	200	10.000
9	2.095	230	0.325
10	2.095	230	1.200
11	2.095	230	2.160
12	2.095	230	3.800
13	2.095	230	5.000
14	2.095	265	12.500
15	2.095	275	0.325
16	2.095	280	2.160
17	2.095	190	5.000
18	2.095	220	10.000
19	2.095	230	5.000
20**	2.095	300	1.200

*仅参照 ISO 标准;

**仅参照国标

5.2 开始试验

开机后，E5AZ 控制器自动按上次关机时设置的温度加热料膛，温度稳定后即可开始试验。根据表四所述的设置过程，设置所需试验参数。

1) 质量法：

温度稳定后，将准备好的试样装入料筒，并压实，加料完毕后按【START】键开始试验。具体实验过程请按照提示进行。

2) 体积法：

设置完毕后，加料，用压料杆将料压实，再插入料杆，第一刻线要高于定位套上边缘。将测试杆翘起，按【START】键。然后在砝码托盘上加所需负荷。料杆下移（如 MFR 较大，下移过快，负荷可在料杆自由下移至第一刻线时加上；如 MFR 过小，下移过慢，负荷加上后还可借助人工压力，使料杆快速下移，注意加压时不要使料杆弯曲）。当达到预定位置时，CEN 300 控制器开始重新计时，并切料一次。当达到预定行程时，计时停止，再一次切料，并自动显示 MVR 值。按一下【PRINT】键，可由打印机自动将一系列参数及测试结果打印。如不需打印，则按其它任意键返回初始状态。



注意：

- a. 切勿用料杆压紧物料，以免损坏料杆与料筒。
- b. 由于料斗与料筒壁接触后，高温传向料斗，使料斗下端温度升高以至粘住样料。因此，使用时应尽量避免料斗与料筒壁接触。
- c. 加料前取出料杆，置于耐高温物体上，避免料杆头部碰撞。把加料用漏斗插入料筒内（尽量不与料筒相碰，以免发烫），边加料边振动漏斗使料快速漏下，加料完毕，用压料杆压实（以减少气泡），再插入料杆，套上砝码托盘。插入料杆时，料杆上的定位套要放好，其外缘嵌入料筒，上述操作应在一分钟内一次性完成。
- d. 在实验过程中，如需要更换口模，先将口模从料筒中取出，然后将口模导向套组件从炉筒顶部放入料筒中，再用口模清洗杆将口模放入料筒中，操作过程中，需小心谨慎，以免烫伤。

第 6 章. 熔融状态下物料密度的测试方法

利用体积法做完试验后, 将有效样条称重。

根据下式计算熔融状态下的密度:

$$\rho = 14 \cdot m / L \quad (\text{g/cm}^3)$$

其中,

m —— 样条质量 (g)

L —— 行程 (mm)

第 7 章. 熔体流动速率比 (FRR) 的测定

熔体流动速率比通常用于表示流变特性, 用两次不同试验条件下测得的熔体质量流动速率或熔体体积流动速率的比值求得:

$$\text{FRR} = \text{MFR} (t, m1) / \text{MFR} (t, m2) \text{ 或}$$

$$\text{FRR} = \text{MVR} (t, m1) / \text{MVR} (t, m2)$$

注: 用于测定流动速率比的条件, 列在相应的材料标准中。

第 8 章. 熔融体积（质量）的计算方法

熔融体积流动速率

$$MVR(\theta, m_{nom}) = (A \times t_{ref} \times L) / t = 427 \times L / t$$

式中:

θ — 试验温度, °C;

m_{nom} — 标称负荷, kg;

A — 活塞和料筒的截面积平均值;

t_{ref} — 参比时间 (10min), s (600s);

t — 预定测量时间或各个测量时间的平均值, s;

L — 活塞移动预见测量距离或各个测量距离的平均值, cm。

熔融质量流动速率

$$MFR(\theta, m_{nom}) = (A \times t_{ref} \times L \times \rho) / t = 427 \times L \times \rho / t$$

式中:

θ — 试验温度, °C;

m_{nom} — 标称负荷, kg;

A — 活塞和料筒的截面积平均值;

t_{ref} — 参比时间 (10min), s (600s);

t — 预定测量时间或各个测量时间的平均值, s;

L — 活塞移动预见测量距离或各个测量距离的平均值, cm。

ρ — 熔体在测定温度下的密度, 单位为 g/cm³;

$\rho = m / (0.711 \times L)$ 式中 m — 称量测得的活塞移动 L_{cm} 时挤出的试样质量。

第 9 章. 清洗及安全事项

9.1 清洗

每次试验完毕, 在砝码上方加压, 将余料快速挤出后, 抽出料杆, 用清洁纱布趁热擦洗干净。然后, 拉动炉膛下面的拨轴使口模自上而下漏出料筒 (如口模不能自动漏出, 可用压料杆伸进料筒轻压, 口模即可漏出), 用口模清洗杆及纱布清洗口模内外。最后, 在料筒上部加料口铺上干净纱布 (50 × 50mm, 二层左右), 将清洗杆压住纱布插入料筒内, 反复旋转抽拉多次, 以清洗料筒。

对于不易清洗干净的物料可趁热在需要清洗的地方 (料筒内壁、口模, 内外、料杆) 涂一些润滑物, 如硅油、十氢萘、石蜡等, 必要时, 也可以使用矿烛, 再清洗就很容易了。

9.2 安全事项

经常检查电气接地是否完好; 在操作和清洗时, 应带好手套, 防止烫伤。

第 10 章. 温度修正及打印机

10.1 温度修正

1) 现有温度误差的测定

料筒温度以标准水银温度计为准, 可随机进行修正 (温度计另配)。本机可选用 125、150、190、200、220、230、250、265、275、280、300、330、350、400、450℃共 15 种规格的专用校正温度计 (已包含国内外各种相关测试标准)。将机内附件 10mm 的垫块放在料筒内的口模上方, 再放入温度计使温度计水银泡底部接触, 上面间隙用纱布塞紧, 开机升温待温度稳定后, 仪器显示的实际温度值与读得的水银温度计的数值 (需加上其修定值) 之差, 即为现有温度误差。如用其它水银温度计标定, 必须考虑其露径校正。

2) 修正

修正时, 按 E5AZ 数字控制器使用说明书输入修正值。

注意: 其它一些项目请勿随意设置, 以免影响机器正常工作。

10.2 打印机

1) 打印机指示灯与开关操作

联机工作时, 两个开关 (SEL、LF) 均处于弹出位置, 指示灯亮。有关开关功能的介绍, 请参阅打印说明书 P15。

2) 打印纸与色带更换

请参阅打印机说明书更换打印机。折下仪器后箱盖后将打印机从面板上卸下来。

注意: 不要用手直接拉动打印纸。

第 11 章. RZA 操作指南

11.1 前期准备工作

将仪器水平、稳固地放置在工作台上并调水平；
口模、料杆装入料筒。

11.2 开机

按下左侧电源开关。

11.3 参数设置

仪器根据上次设置的参数运行，如需改变参数（温度、负荷、熔体密度、行程等），参见说明书表四操作说明和 E5AZ 控制器使用说明。

11.4 质量法试验

- 1) 按【START】键。加料、预热、压料、切料过程全部为自动计时，试验时严格按时间和先后顺序完成试验；
- 2) 将切下样条称重；
- 3) 计算。

11.5 体积法试验

- 1) 加料预热；
- 2) 将仪器上部杠杆翘起
- 3) 按【START】键，计时器进入自动计时时等待状态；
- 4) 料杆下移至特定位置后，计时器开始自动重新计时，并切掉无效样条；
- 5) 料杆下移至设定的行程，自动计时结束，并切下有效样条，显示器转为显示 MVR 值，按【PRINT】键可打印计算结果及有关数据后返回。按其它键则不打印直接返回。

11.6 清洗

每次试验完，对设备的清洗一定要彻底！包括料筒、料杆组件、口模等。

11.7 温度检查

每隔一段时间，须用专用水银温度计校正。用一段 10mm 高的 F4（250℃ 以上用 XB450 石棉橡胶材料）柱体置于温度计与口模之间，温度计与料筒上缘处顶部空隙，用纱布塞紧保温，温度稳定后，读得的温度值（示值加上该温度计在该点的修正值）即为料筒的实际温度，如有偏差，按 E5AZ 控制器使用说明修正。

11.8 标准试验

进行国家标准样品试验，以确保测试的正确性，如不合格，请参阅说明书后，进行温度修正。

第 12 章. 附录

12.1 附录 1: 附件说明

1. 料杆组件

组件由料杆、定位套、托盘、隔热套、隔热垫片组成。组装时，先将定位套套入，再将托盘放入料杆顶部套上隔热垫片与隔热套，用螺钉紧固。使用时整体作为一个部件。一般不需拆卸（出厂时已装好）。隔热垫片用石棉橡胶板制成，耐高温隔热套上部供套入砝码托盘（T 型砝码）使用。料杆组件，以下简称料杆。

2. 加料器

小簸箕样，加料时装样料用。

3. 料斗

使用时，将料斗置于料筒顶端加料处，然后用加料器将料倒入。

4. 口模

有两种规格，内径分别为： $\Phi 2.095 \pm 0.0005\text{mm}$ $\Phi 1.180 \pm 0.010\text{mm}$ （非标配置）。

口模由料筒顶部放入，试验时，试样熔体从口模内孔中挤出。

5. 口模清洗杆

清洗时，用于塞入口模内孔，以清除口模内孔的粘结物。

6. 压料杆

样料加入后，用此杆将料压紧。

7. 清洗杆

配合医用纱布（或其它材料）清洗料筒内壁。

8. 水平仪

调整仪器的水平。

9. 木柄切割小刀

用于手工切割试样，将小刀头部圆弧顺料筒底部出料口锥部推入。即可方便地将样料割下。

10. 自动（手动）切割刀片

为防刀片生锈，将刀片表面涂上机油，如长期不用，必须将刀片用油纸包好。

11. 口模导向套组件

在实验过程中，为了方便更换口模，要用到口模导向套组件。方法如下：先移去料杆组件，将口模导向套组件从炉筒上方伸入料筒内，再用口模清洗杆将口模沿口模导向套放入料筒中。

12.2 附录 2 关于熔体流动速率试验值偏低的原因

熔体流动速率试验机是用于在一定温度下，观察高聚物熔融状态的流动情况的仪器，可间接地测定高聚物的分子量。熔体流动速率的定义，是每 10 分钟内流出口模小孔（也称毛细管）的熔体的质量（以克为单位），因此，下列因素将是影响测试值的主要原因：

1. 料杆运动的灵活性
2. 口模及料筒的情况
3. 料筒加热的正常与否
4. 温度的准确性

这里没有提及负荷的准确性，是因为负荷（砝码、试验力）一般不会发生故障的（允许误差 0.5%）。

1. 料杆运动的灵活性

料杆应能在料筒内孔中保持垂直运动，依靠轴线的两点定位，一是料筒的测量头部与料筒内孔间 0.075mm 左右的公差配合，二是料筒中间部位与定位套之间的公差配合，使料杆在料筒内能自由上下运动，又不会歪斜，保持垂直。而且从理论上讲，使用的年限越长，摩擦系数越小，越灵活。

操作时，定位套良好地固定能有效地防止料杆弯曲变形，这是用户经常疏忽的。而且，用户有时也很少注意到料杆的灵活性。在使用一段时间后，即使用户每次都认真的清洗了料杆，料杆上还是很明显地沉积了一层薄薄的焦化物。如果定位套的内壁也不清洗或清洗的不够仔细，这样使用一段时间后，料杆和定位套之间的配合将不再是这么如意，越来越粘滞，却始终不能引起用户的注意。这种故障反映的是测量结果明显偏小，所以说，清洗工作至关重要，做完试验后对设备的清洗，一定要彻底！

2. 口模及料筒的情况

按操作要求，料筒每次试验时都要清洗，口模要求每天最少清洗一次且在换料前清洗。但用户一般对料筒每次都认真清洗，却疏忽了口模。我们知道，除了口模受到的外力的敲击使内孔发生变形外，在正常使用情况下口模的内径总是越来越大的。但使用一段时间后，测试发现口模的内径变小。造成这一现象的原因就是口模内壁沉积焦化物，使其内径减小。常用的口模内径是 $2.095 \pm 0.005\text{mm}$ ，口模内径直接影响了熔体流动的速度，其内壁容易沉积焦化物。虽只有薄薄地一层，但相对于小口径来说，已占了相当的比例。使熔体流动阻力大的增加，试验值明显减小。

上述二种情况，是该种仪器最常见的故障，它们都使试验值偏小，甚至有减少一倍以上的。清洗方法很简单：趁热态按常规清洗料杆、料筒及口模后，将料杆和定位套分离，用

最细的金相砂纸，将料杆表层的沉积物打磨掉。同时，将一小片砂纸卷起，塞入口模和定位套内孔，仔细打磨，当能看到金属本色后，即可获得当初灵活自如的运动状态，试验数据也将恢复正常。

3. 料筒的加热

料筒有一定的长度，在料筒外缘包裹着数只不锈钢外壳的加热圈（有的厂家的产品用电热丝绕在外缘）。由于温度控制的测量点仅在下段的一个区间，因此当加热圈局部损坏时，即使温度显示还是原来的数值，但料筒内的温度分布梯度已发生了或高或低的变化，使试验值明显偏离。

这类故障的一般外部反映为：温度控制反映迟钝，波动大，恢复时间明显延长（一般为4-6分钟），甚至无法稳定！用交流电流表测仪器电源电流，在加热状态将明显低于1.8A。此时，需有专业仪器维修人员更换内部加热圈（见附录三）。

4. 温度的准确性

国标规定，试验稳定允温度差为 0.5°C 。该仪器尽管采用了电脑软件控温，除许多不稳定因素外，但随时间的流逝，传感器及电子电路总有些变化使稳定显示值有偏差。因此，要经常用专用校正温度计进行校对。当实际温度偏低时，熔体流动性变差，试验值变小，但在正常情况下，由于偏离值不会太大（一般小于 1°C ），因此，对试验结果不是特别明显。

专用校正温度计的使用方法（原先用直角温度计的校正方法已淘汰）。

在料筒内放入口模，升温后加入待测料，至料熔融后，放入温度计，料筒上部与温度计漏空处用纱布塞紧，并使温度计水银泡底部距口模高10mm，待稳定后读取温度计示值，加上温度计修正值后，即为实际值。对照仪器的温度显示值，即可得到仪器的温度显示修正值。

在使用时，只要将仪器显示值加上计算得到的修正值即为实际值。上述方法很容易损坏温度计，因此变通的方法，可在口模上方搁置一段聚氟乙烯垫块（ $\Phi 9$ ， $h=10\text{mm}$ ，当温度高于 250°C 时，用XB450石棉橡胶材料），将温度计放在垫块上面，其余不变。这样做，操作简便，误差不大（根据标准，校正温度计水银泡底部离口模上方10mm）。专用温度计每支一个标称温度点 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，如 230°C 为 $229-231^{\circ}\text{C}$ ， 0.1°C 分度。全套共15支。

12.3 附录3 加热器更换方法

料筒外侧包裹了四个并联连接的不锈钢加热圈，引出端电阻约 120Ω 。如果测试时发现电阻明显增加，就可判断内部有个别加热圈断线，此时需要修复引线或更换加热圈。一般情况下，更换加热圈宜四个一组同时调换。

拆卸料筒、更换加热圈的方法：

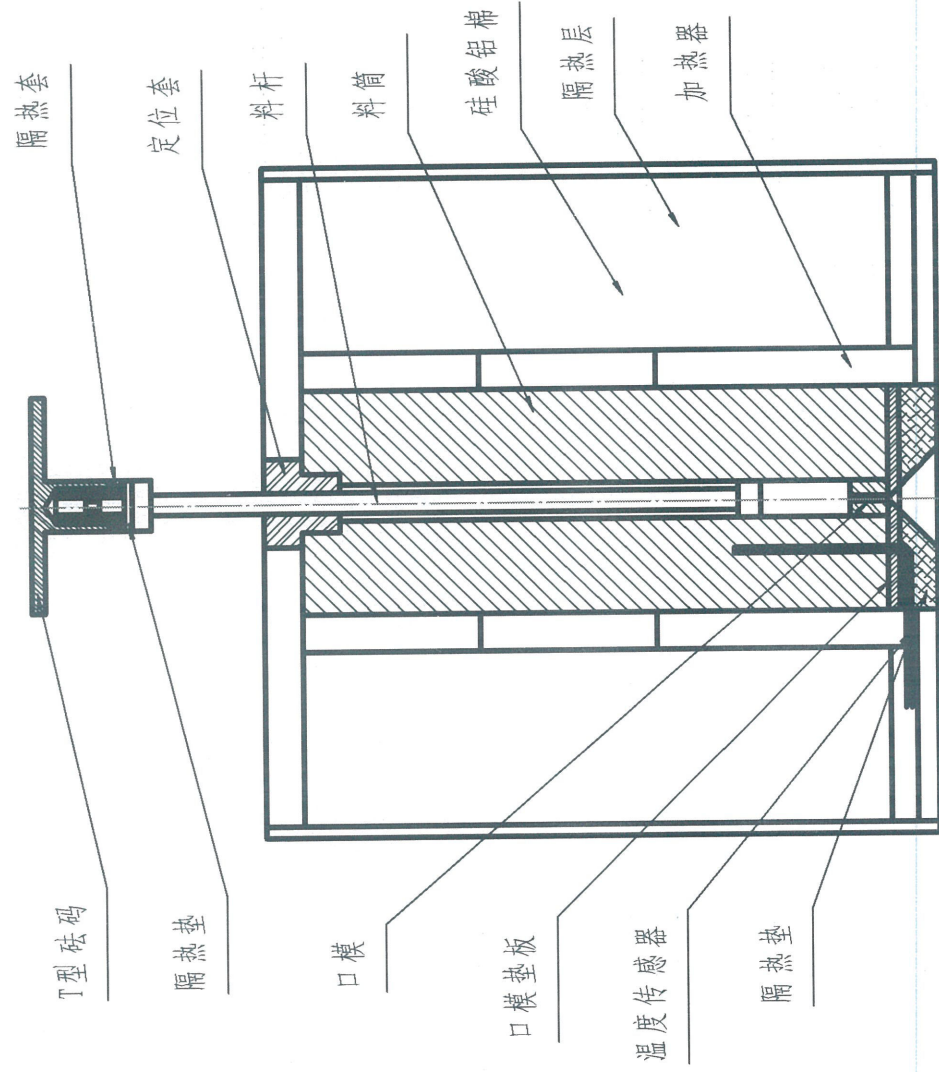
1. 卸下四只螺钉 G, 取下外罩下底板, 并取下切割装置, 如图一;
2. 卸下四只螺钉 A, 取下外罩, 呈现料筒后;
3. 打开仪器后盖, 卸下电源线及传感器的外连接线, 如图二;
4. 卸下四只螺钉 B, 取下整个料筒;
5. 卸下四只螺钉 D, 从料筒下部取出口模垫板和隔热圈 E、F;
6. 卸下八只螺钉 C, 将料筒倒转, 自上而下用紫铜棒或木棒轻击料筒, 抽出整个料筒芯, 取出硅酸铝棉. 在此过程中要注意电源线, 特别是传感器连线不要损坏及短路.
7. 调换四个一组的加热器;
8. 整个料筒按上述步骤, 以后卸先装的原则重新组装。

12.4 附录 4 易损件表

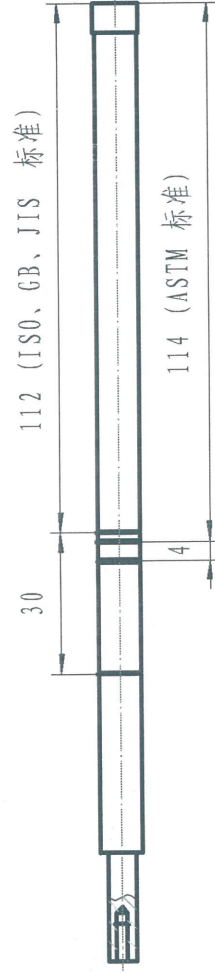
序号	组件名称	数量
1	自动(手动)切割刀片	2 个

第 13 章. 附图

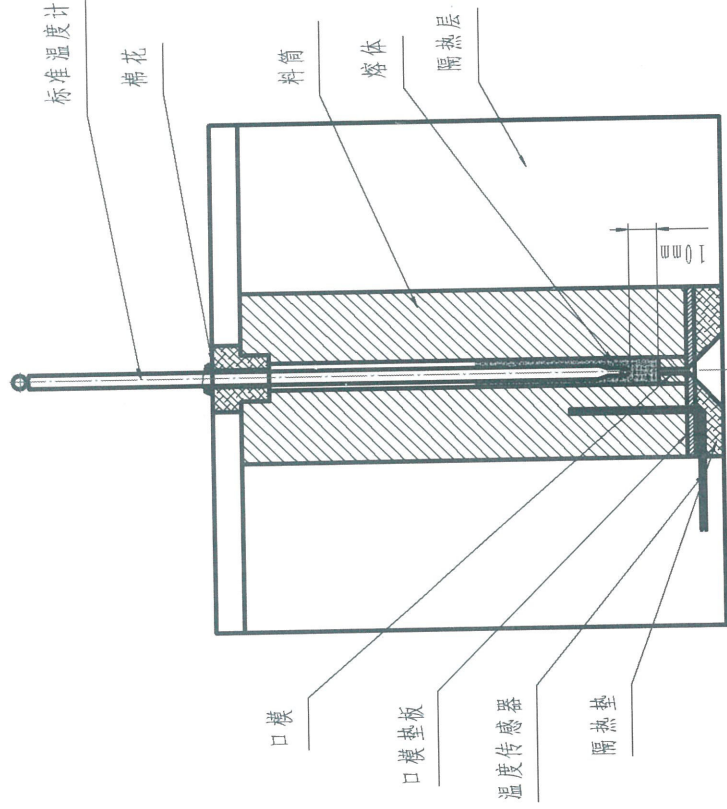
13.1 图 1 炉筒



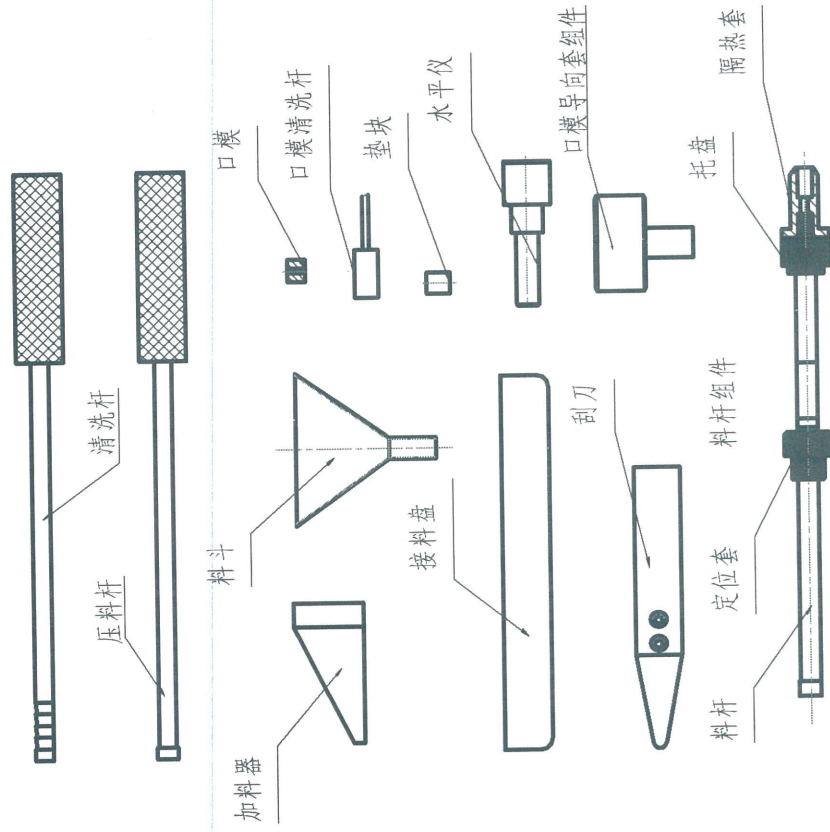
13.2 附图 2 料杆



13.3 附图3 温度校对



13.4 附图4 附件



13.5 附图5 电气原理图

