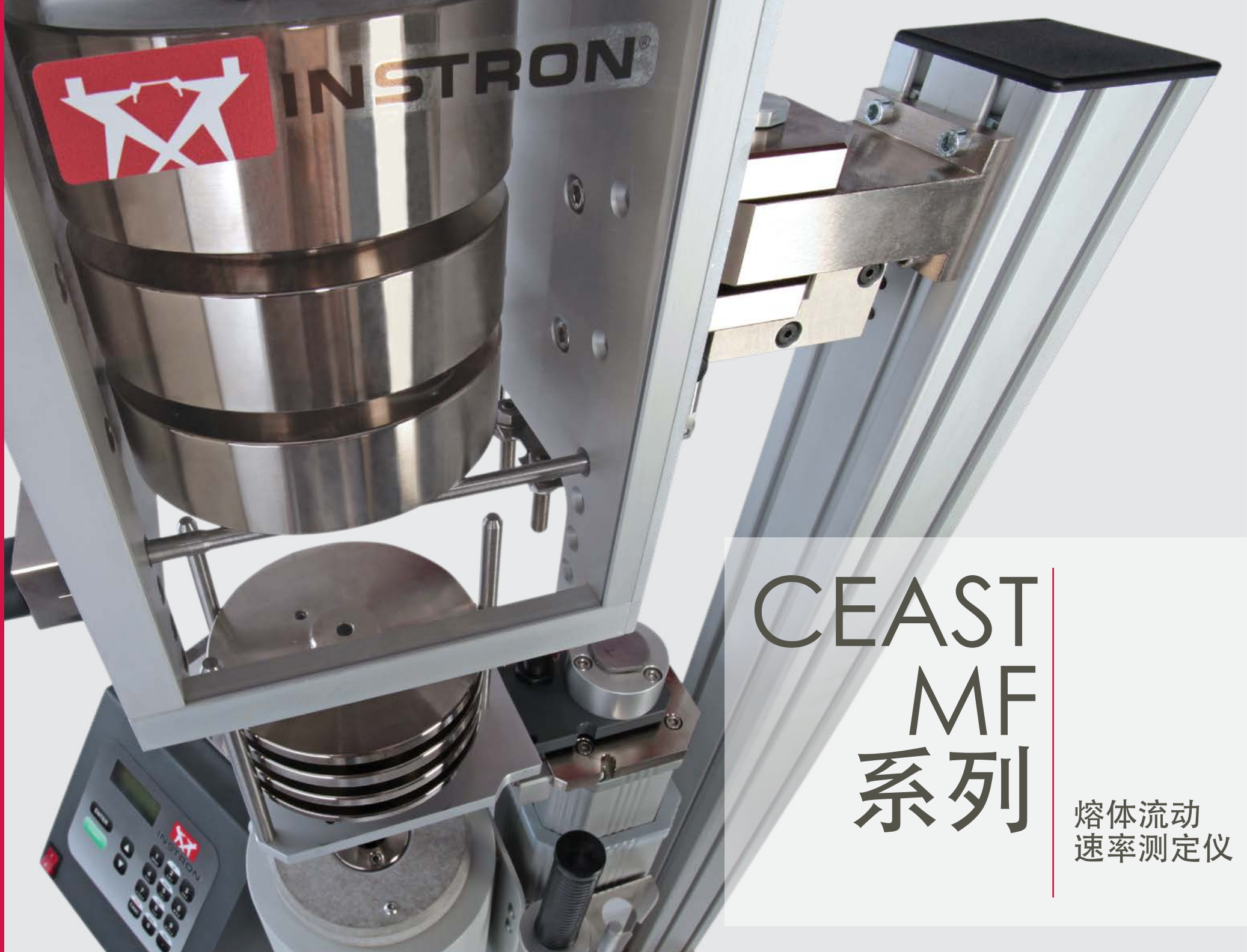


CEAST MF 系列 | 熔体流动速率测定仪

INSTRON®





CEAST MF 系列

熔体流动
速率测定仪

掌控流动速度

流动性是熔融塑料的一个关键特性，测量它需要良好的知识和精准的控制。Instron® 熔体流动速率测定仪专为轻松、准确测量熔体质量流动速率 (MFR) 和熔体体积流动速率 (MVR) 而设计。CEAST 熔体流动速率测定仪种类繁多，从执行简单试验程序的手动系统到执行多砝码试验的半自动化系统一应俱全。

p4

为什么要测量熔体流动速率?

MFR 是用于描述热塑材料特征的常见指数。

p6

哪款系统最适合我的试验?

熔体流动速率测定仪是从快速手动试验到多砝码试验等标准程序的理想选择。

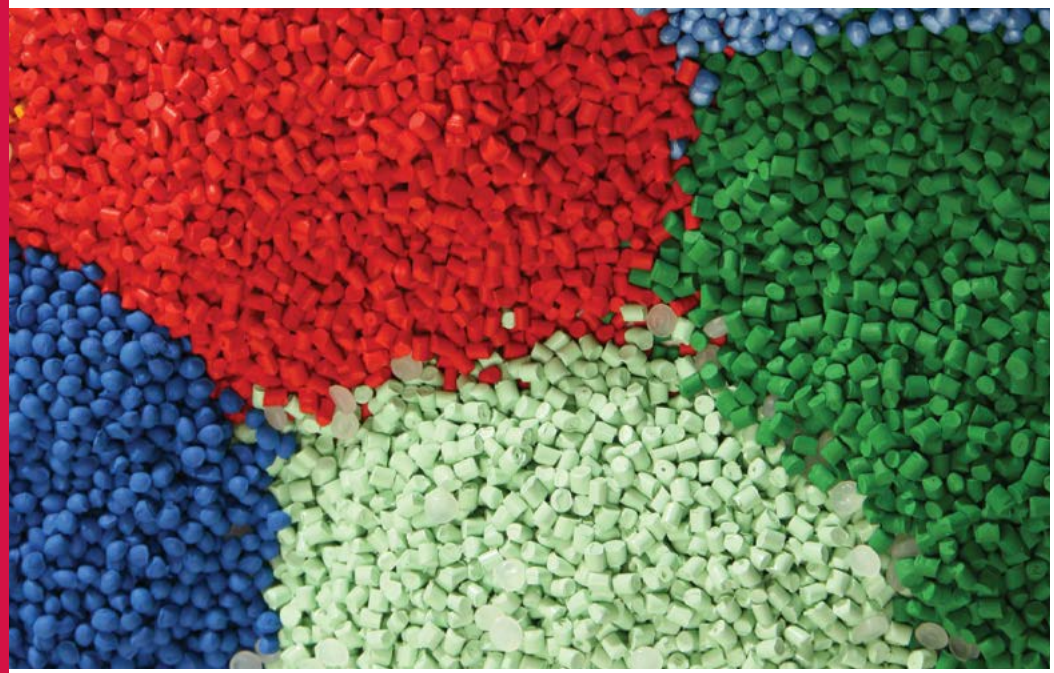
p14

您需要哪些结果?

从基本的 MFR 运算到熔流比 (FRR) 和基本流变分析，熔体流动速率测定仪可装备专门的软件来保持结果的最高准确性、可重复性和再现性。

满足我的试验需求

热塑材料的应用非常广泛，可用于生产从玩具到购物袋、厨具到汽车零部件、纺织纤维到医疗耗材等各种产品。由于它们在 100°C 到 400°C (212°F 到 752°F) 的常见温度下相互混合，呈现熔融状态，因此化学和制造工业经常将它们视为热粘性流体进行处理。





外来材料验收

您是一位原材料生产商吗？如果不是，那么您可能有一家或者多家供应商为您的工艺提供材料。交付的每批新材料的特性符合规格？您确定外来材料不会造成工艺故障、持续调整甚至产品出现质量问题？熔体流动速率测定仪通常通过测量试样的熔体流动速率 (MFR/MVR) 来检查外来材料的一致性。为了更加准确地检测材料特性，下一步可测定熔流比 (FRR)。使用多砝码试验可更加高效地获得该数值。

质量控制

根据标准要求：公司要成为通过认证的可靠制造商和供应商，从原材料到成产品的每一个步骤都需要使用适当的程序进行质量控制。当需要控制处于熔融状态的热塑材料时，测量 MFR 就是其中一个关键的试验。如果材料的流动特性发生某种变化，您的工艺可能变得失控，导致产品质量低下，能源和材料消耗量随意变化，意外停机（进行调整）造成效率下降，甚至整批产品报废。MFR 试验可通过特别适合质量控制的简单程序，迅速测定材料的流动特性。熔体流动速率测定仪适合任何工业环境，操作人员经过简单培训后即可正确操作。



产品开发

如果您的实验室中使用热塑材料，那么您需要根据标准工业化程序对它的各种数值进行比较，了解材料的流动性。材料的数据表中一般都包含 MFR，它可用来间接评估材料的其他特性。事实上，它是用来描述分子量、物理和化学降解以及添加剂和化合物质量的指数。FRR 结果表示的是分子量分布和非牛顿流动特性的定性差异。



工艺优化

您的实验室试验活动致力于优化现有的工业工艺或者设计替代性工艺？如果是，那么加工材料的 MFR 是一个很好的参考指数。在选择不同材料或者配方时，MFR 和 FRR 将大体上决定它们的粘性和剪切敏感性。要寻找更好的加工条件，您可以通过 MFR 了解材料的相应特性。工艺模拟和高级表征需要毛细管流变仪。不过，一旦工艺投入运转，通过常规质量控制检测通常就能获得 MFR。



科研和教学

测定熔体流动速率是在研究实验室与工业界之间架起良好沟通的桥梁。在工业界，MFR 试验极为普遍，因此研究人员和学生有必要初步接触这些试验程序，并学会对相关数据进行解释。新材料和新工艺最终都要通过溶体流动试验进行质量控制。

为您的应用选择正确的熔体流动速率测定仪

程序 A (ISO 1133-1/-2*, ASTM D1238)

广泛用于基本的质量控制，属于一种质量测量方法，操作人员必须称量在精确时间段切割的各段挤压材料。熔体质量流动速率 (MFR) 结果直接通过挤出样条质量除以相应的挤压时间获得。标准建议此程序仅限于 0.15 - 50 g/10 min 的 MFR。

程序 B (ISO 1133-1/-2*, ASTM D1238)

熔体流动速率测定试验最常用的程序，属于体积测量方法，测定仪使用活塞位移传感器（同步器）和同步定时装置执行半自动试验。测定仪先计算出熔体体积流动速率 (MVR)，然后乘以熔体密度获得 MFR 值。熔体密度值既可以事先已知的，也可以是使用挤出样条质量的数值通过仪器计算出来的。

程序 C (ASTM D1238)

程序 B 的修订版，适用于流速较快的材料（例如 50 g/10 min 或者更大的 MFR）。它需要不同的口模几何外形（“半口模”）和口模塞，避免材料在测量开始前大量漏出。ISO 也预见到了在程序 A 和 B 中使用半口模的可能性。

程序 D (ASTM D1238)

程序 B 的补充，用于测定多砝码熔体质量流动速率。通过一次试验，仪器提供多个 MFR 和 MVR 结果：按顺序加载试验载荷，每次一个。另一个结果是使用不同载荷获得的流速之间的比率，即熔流比 (FRR) 或者剪切敏感性。当每个试样一般需要多个试验条件和 FRR 数据时使用程序 D。ASTM 规定了专门的程序，而 ISO 仅在程序 B 中提及多砝码试验。



CEAST MF20

符合程序 A、B 和 C 的单砝码试验



CEAST MF30

符合程序 A、B 和 C 的单砝码试验，带可控的压实和驱料功能



CEAST MF50

符合程序 A、B、C 和 D 的单砝码和多砝码试验

*有关 ISO 1133-2 的说明

ISO 标准的这一部分针对熔体流动速率试验，2011 年底颁布。其旨在确保对湿度或时间温度关系特别敏感的材料也能获得比较准确的 MFR 结果。它对熔体流动速率测定仪的温控准确性和稳定性提出了更加严格的要求，并指定了非常准确的校准程序。其中还强调，充分、可再现地试样操作和调节（干燥）至关重要，有时候特定标准会针对每种材料进行专门的详细说明。被认为敏感的常见材料有：PET、PBT、PEN、其他聚酯、PA（尼龙）、热塑性合成橡胶 (TPE) 以及热塑性硫化橡胶 (TPV)。

CEAST MF20

CEAST MF20 是一款应用广泛的熔体流动速率测定仪，用于执行单砝码试验，符合国际标准针对温控准确性和稳定性的最新要求。系统符合人体工程学，构造紧凑，执行试验和维护轻松、安全。

标准特性

- 温控准确性和稳定性高，符合 ISO 1133-2
- 集成界面，方便设置试验方法和查看试验结果
- 标准的碳化钨口模
- 滑动式快速脱模系统
- 活塞导轨设计，有助于准确在料筒中定位
- 为附件和耗材提供集成式支架

配件

- 手动砝码选择箱，避免操作砝码和更改配置
- 高精度同步器，用于测量 MVR，单一试验最多可采集 40 个数据值
- 耐腐蚀的料筒、活塞和口模，可处理化学侵蚀性强的材料
- 手动或者电动熔体切割装置
- 集成料筒清洗装置
- 口模塞装置，防止材料在预热期间流出
- 针对所有材料和试验标准的各种试验砝码和口模
- VisualMELT 软件，用于电脑控制和执行高级数据分析



A 可选的高精度同步器

B 廣泛的群眾

C 可选的熔体切割装置

D 可选的口模塞



CEAST MF30

CEAST MF30 是一款尖端的单砝码熔体流动速率测定仪，它符合最新的国际标准要求。它的系统符合人体工程学，构造紧凑，执行试验和维护既轻松又安全。

标准特性

- 高精度同步器，用于测量 MVR，单一试验最多可采集 40 个数据值
- 升降装置，用于自动、准确地加载试验砝码
- 独一无二的载荷传感器，用于压实和驱料，力度可控
- 温控准确度和稳定性高，符合 ISO 1133-2
- 集成界面，方便设置试验方法和查看试验结果
- 为附件和耗材提供集成式支架

配件

- 手动砝码选择箱，避免搬动沉重的砝码和更改配置
- 手动或者电动挤出样条切割装置
- 集成料筒清洗装置
- 口模塞，防止材料在预热期间流出
- 料筒、活塞和口模由耐腐蚀材料制造而成
- 磁力紧固系统在测试期间可将活塞杆保持在位
- VisualMELT 软件，用于电脑控制和执行高级数据分析

A 针对压实和驱料步骤的标准载荷传感器

B 用于自动加载试验砝码的标准升降装置

C 标准的高精度同步器

D 附件支架

E 可选的口模塞

F 可选的熔体切割装置

手动砝码选择箱

CEAST MF20 和 MF30 配有集成式手动砝码选择箱，可以简化配置和试验，并确保操作人员安全无忧。由于不需要搬运笨重的砝码，因此将体力要求降到了最低。另外机器的配置始终保持不变。

标准系列的砝码支持以下试验条件：0.325（活塞自重）-1.2、-2.16、-3.8、-5、-10、-12.5 和 -21.6 kg（根据国际标准，质量公差 ±0.5%，极其方便验证和维护）。

- 所有砝码始终安装在专用支架上
- 此装置采用了一系列的机械和电气解决方案来防止发生危险和确保无故障运行
- 应要求可提供一系列专门的砝码
- 不需要压缩气源



安全和高效的解决方案

挑战

在工业领域，许多试验室不仅担负着质量控制角色，定期执行试验进行结果预测，而且还担负着辅助角色，根据需要进行问题处理或者新技术开发。质量控制角色针对多种不同的产品，可能需要各种不同的条件，而其他活动可能需要另外其他的一些条件。因此，实验人员每天需要多次更换试验砝码，例如执行多项试验，以及在每次试验后彻底清洁设备。对于普通的熔体流动速率测定仪，这可能产生诸多安全隐患（操作沉重的载荷），而且清洁需要大量的时间和体力。





我们的解决方案

CEAST MF20 和 MF30 熔体流动速率测定仪可安装手动砝码选择箱以及集成式料筒清洁装置。另外，MF30 配有集成式载荷传感器，可用于控制材料压实，以及在测量后快速轻松驱出料筒中残余的材料。这些配件不仅可为实验操作人员提供更大的便利，而且还可极大地节省时间和体力，避免产生安全隐患。由于所有试验砝码和配件始终装在主机上，因此工作区可以保持整洁。

CEAST MF50

CEAST MF50 是一款卓越的熔体流动速率测定仪，既可执行单砝码试验，也可执行多砝码试验。它的技术特点出色，具有较高的自动化、安全性和用户友好性水平，温控准确性和稳定性符合最新的国际标准要求。

标准特性

- 触屏用户界面，内嵌 PC 和数据存储功能
- 温控准确度和稳定性高，符合 ISO 1133-2
- 可倾斜的料筒，检修和清洁方便
- 砝码、活塞和同步器区域周围装有互锁式整体安全防护罩
- 集成砝码自动选择系统
- 预装一组砝码，共八个（可供应其他组合）
- 高精度同步器可确保结果准确，精度高，一次试验达到 50 个测量点



A 多个砝码组合

B 可选的半自动清洁装置

C 高精度同步器

D 安装炉膛的倾斜支

E 触屏控制面板

配件

- 载荷传感器，用于压实和驱除试样，力度可控（最高 750 N）
- 为集成式的砝码更换系统提供不同组合的砝码
- 为化学侵蚀性材料提供耐酸版本
- 电动切割装置，轻松收集要称重的挤出材料
- 手动或者自动口模塞装置，防止预热期间材料流出
- 通过/不通过量规，用于检查口模公差
- 氮气清洗设备，用于吸湿性材料试验
- 集成式料筒清洁装置，操作更加轻松、快速
- VisualMELT 软件，用于外部电脑控制和执行高级分析
- 为高流速试样提供自动活塞杆机械夹持装置



可重复性和再现性事关重大

整个系列的熔体流动速率测定仪均配有 CEAST VisualMELT 软件，在质量控制或者研发时，可用来控制它们的功能。通过可选的多功能模块，可在多台仪器上同时执行试验操作。



单砝码试验结果视图

VisualMELT 可管理整个试验程序：

- 通过密码管理访问权限，每个用户级别都设有密码
- 编辑和存储试验方法—从内置的国际标准库中选择或者根据试验要求自定义参数
- 仪器状态窗口和实时图形功能为执行试验提供支持
- 数据采集和存储—可创建和检索庞大的数据库
- 根据国际标准自动计算试验结果
- 数据验证—自动或者手动模式中提供不同的条件来选择和删除数据
- 可根据 ASTM 要求自动选择试验测量长度（1/4 in 或者 1 in，具体取决于试验期间测得的流动速率；目前 MF50 具备这一功能）
- 报告管理
- 数据导出

本软件可协助用户管理可选装置，包括载荷传感器、电动切刀、电动砝码升降装置、口模塞和活塞杆夹具。使用多砝码测定仪时，可设置和控制单砝码或者多砝码试验，定义砝码的加载个数和顺序。

可获得的结果

- MFR, MVR, FRR
- 根据特性粘度 (I.V.) 与 MFR 数据的相互关系可估算特性粘度
- 整个试验的图表和数据
- 数据的基本统计分析
- 剪切速率、剪切应力和粘度（多砝码试验产生的流动曲线）



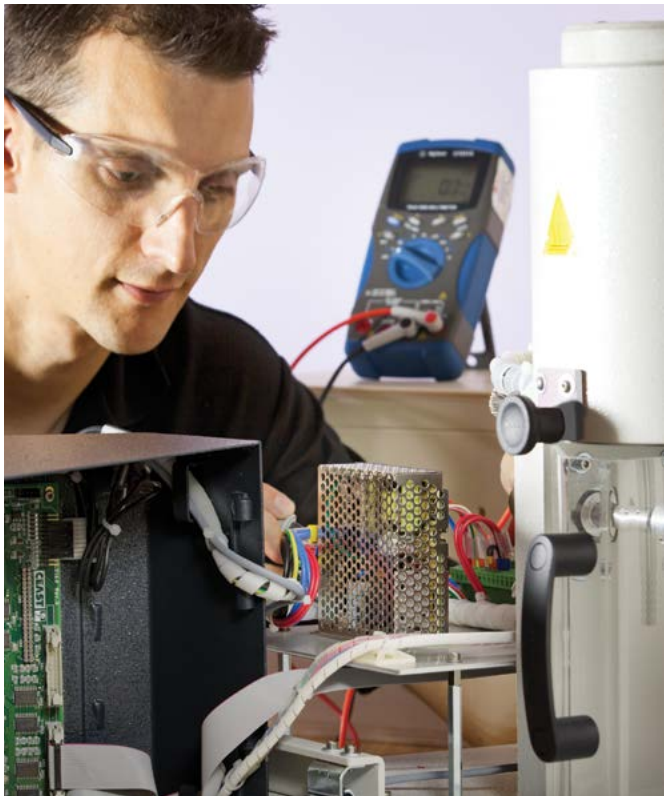
多砝码试验结果视图

在您设备的使用期内提供全程服务



我们无时无刻不为您提供周到的服务

Instron® 在 18 个国家拥有 25 个办事处，员工人数超过 1200 人，基础设施遍布全球，为客户提供本地的服务。当您的 CEAST 熔体流动系列设备需要维护保养和技术支持时，我们将乐意为您提供帮助。我们始终致力于推动材料和零部件测试技术的进步。



最大限度地延长正常运行时间

作为世界一流的服务机构，英斯特朗竭诚在 CEAST 熔体流动速率测定仪寿命期间为客户提供高质量的安装、校准、培训、维修保养和技术支持。我们将帮助您确保在您需要时您的系统能够发挥作用。



值得信赖的质量标准

英斯特朗产品符合 ISO 9001 质量标准，获得了一系列认证，奉行的产品设计理念是永远将客户数据的完整性、安全性和投资保值性放在首位。我们努力确保让我们的客户具有最高的满意度。

规格



CEAST MF20



CEAST MF30



CEAST MF50

试验类型		MFR，单一砝码 （以及带可选同步器的 MVR）	MFR 和 MVR，单一砝码	MFR 和 MVR，单一砝码和多砝码 （一次试验中最多 5 个试验载荷）
同步器		可选	配备	配备
砝码升降装置		可选（标准类型）	配备（载荷控制类型）	配备 （载荷控制类型，集成）
载荷传感器		无	配备	可选
熔体切割装置		可选，手动或者电动	可选，手动或者电动	可选，电动
试验砝码选择箱		手动砝码选择箱（可选） （需要砝码升降装置）	手动砝码选择箱（可选）	自动砝码选择器 （配备，集成式）
口模堵漏装置		可选，手动（基本类型）	可选，手动（基本类型）	可选，手动（装有选择档位的微型开关），或者自动（气动执行）
集成式料筒清洁装置		可选	可选	可选
活塞夹持		无	可选的磁力紧固活塞	可选的自动机械夹持装置
试验温控范围	°C °F	30 - 400 86 - 752	30 - 400 86 - 752	30 - 400 86 - 752
温控精度和稳定性		ISO 1133-2（超过 ISO 1133-1） ASTM D1238	ISO 1133-2（超过 ISO 1133-1） ASTM D1238	ISO 1133-2（超过 ISO 1133-1） ASTM D1238
料筒材料		具有优异耐磨性能的氮化钢 （选项：抗化学性的镍合金）	具有优异耐磨性能的氮化钢 （选项：抗化学性的镍合金）	具有优异耐磨性能的氮化钢 （选项：抗化学性的镍合金）



CEAST MF20



CEAST MF30



CEAST MF50

用户界面		4 行 LCD 显示器 （选项：在外置 PC 上安装 CEAST VisualMELT 软件）	4 行 LCD 显示器 （选项：在外置 PC 上安装 CEAST VisualMELT 软件）	运行 Windows CE 专属应用程序的 VGA 触屏彩色显示屏 （选项：在外置 PC 上安装 CEAST VisualMELT 软件）
仪器基本尺寸 （宽 × 深 × 高）	mm	540 × 370 × 475	540 × 370 × 795	800 × 645 × 1550
	in	21 × 15 × 19	21 × 15 × 31	32 × 25 × 61
带配件的仪器尺寸 （宽 × 深 × 高）	mm	585 × 500 × 1005	585 × 500 × 990	800 × 645 × 1550
	in	21 × 15 × 19	23 × 20 × 39	32 × 25 × 61
基本仪器重量	kg	50	60	150
	lbs	110	132	330
带配件的仪器重量	kg	100	110	160
	lbs	220	243	352
		带载荷选择器	带载荷选择器	带切刀和料筒清洁装置
电源	V	115 或 230	115 或 230	115 或 230
	Hz	50/60	50/60	50/60
操作仪器及其配件所需的其他设施		无	无	用于清洁料筒的压缩空气（5 bar）和活塞夹持装置
功耗		最大 1000 W（含配件）	最大 1000 W（含配件）	最大 1000 W（含配件）

美洲

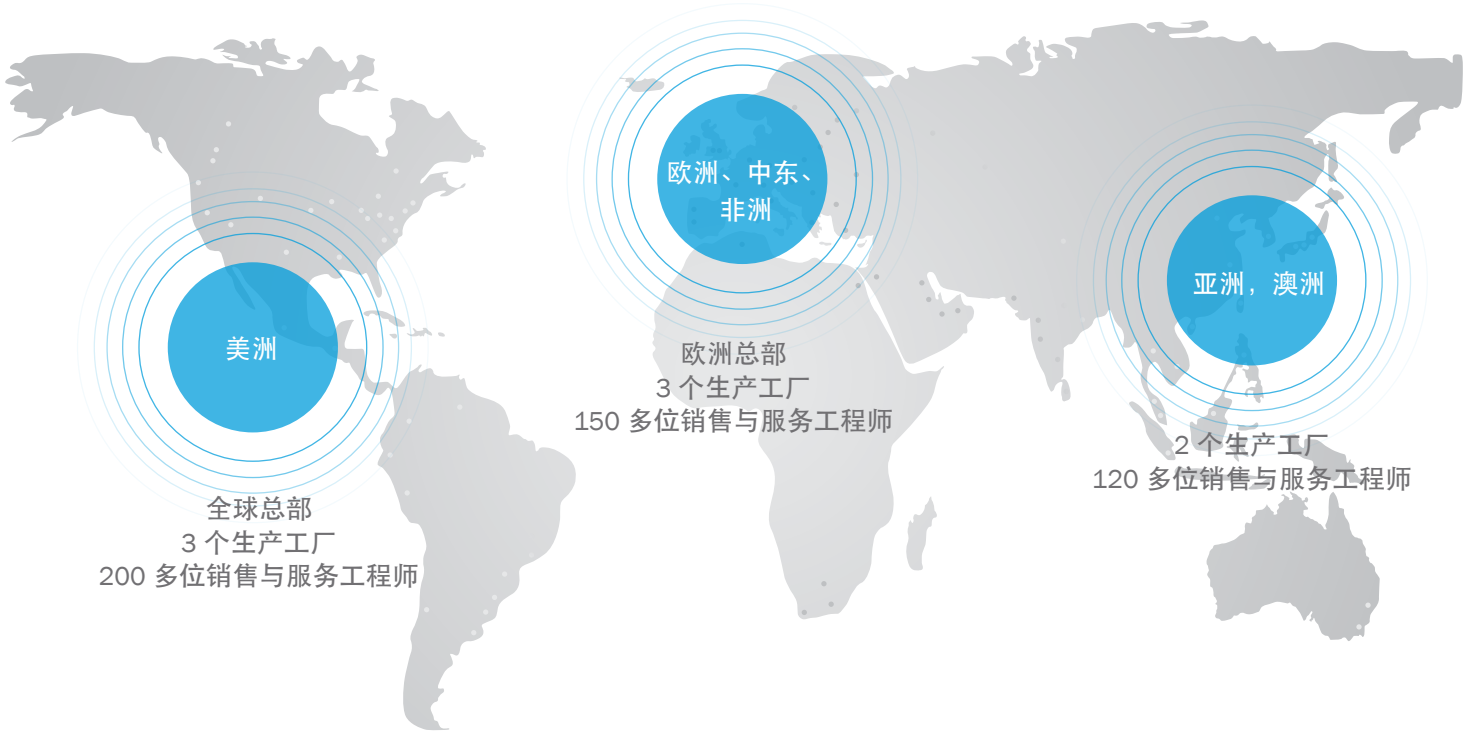
巴西 +55 11 4689 5480
加拿大 +1 905 333 9123
中美洲 +1 781 575 5000
墨西哥 +1 781 575 5000
南美洲 +1 781 575 5000
美国 +1 800 877 6674/1 781 575 5000

欧洲、中东、非洲

非洲 +44 1494 456815
比利时 +32 495 26 6627
法国 +33 1 39 30 66 30
德国 +49 6157 4029 600
爱尔兰 +44 1494 456815
意大利 +39 02 365 97000
卢森堡 +32 495 26 6627
中东 +44 1494 456815
荷兰 +31 610 898 286
北欧地区 +44 1494 456815
西班牙 +34 93 594 7560
瑞士 +0800 561 550
土尔其 +90 216 562 1052
英国 +44 1494 456815

亚洲、澳洲

澳大利亚 +61 3 9720 3477
中国 +86 10 8528 3377
印度 +91 44 2 829 3888
日本 +81 44 853 8530
韩国 +82 2 552 2311/5
新加坡 +65 6586 0838
台湾地区 +886 35 722 155/6
泰国 +66 2 513 8751/52



有关其他国家的联系方式，请访问 go.instron.com/locations

使用您的语言，提供全球化支持

Instron® 在全球各地设有办事处，并承诺成为力学试验设备的领军者。

有关 CEAST 产品的更多信息，请访问
go.instron.com/CEAST

www.instron.com

INSTRON®
与众不同的先进试验系统

全球总部
825 University Avenue, Norwood, MA 02062-2643 USA
+1 800 564 8378 • +1 781 575 5000

欧洲总部
Coronation Road, High Wycombe, Bucks, HP12 3SY UK
+44 1494 464646

CEAST 总部
Via Airauda 12, 10044 Pianezza TO, Italy
+39 011 968 5511

Instron 为 Illinois Tool Works Inc. (ITW) 的注册商标。此处涉及的其他用于识别英斯特朗产品及服务的名称、标识、图标与标记均为 ITW 的商标，未经 ITW 的书面允许，不得擅自使用。本文引用的其他的产品与公司名称均为其各自公司的商标。
版权所有 © 2013 Illinois Tool Works Inc. 保留所有权利。对于本手册中列出的所有规格，如有改变，恕不另行通知。

WB5001_CS-V2