

ICS 83.080.01  
G 31



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25278—2010

GB/T 25278—2010

## 塑料 用毛细管和狭缝口模流变仪测定 塑料的流动性

Plastics—Determination of the fluidity of plastics using capillary and  
slit-die rheometers

(ISO 11443:2005, MOD)

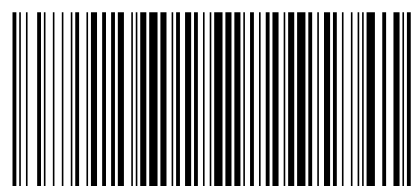
中华人民共和国  
国家标准  
塑料 用毛细管和狭缝口模流变仪测定  
塑料的流动性  
GB/T 25278—2010

\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045  
网址 www.spc.net.cn  
电话:68523946 68517548  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*  
开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 52 千字  
2010年12月第一版 2010年12月第一次印刷

\*  
书号: 155066·1-40807 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 25278—2010

2010-09-26 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本原理 .....	4
5 仪器 .....	4
6 取样 .....	9
7 步骤 .....	9
8 结果表示 .....	11
9 精密度 .....	17
10 试验报告 .....	18
附录 A (资料性附录) 修正 $H/B$ 对表观剪切速率影响的方法 .....	20
附录 B (资料性附录) 测量误差 .....	21
附录 C (资料性附录) 毛细管挤出流变试验剪切黏度的测量不确定度 .....	22
附录 D (资料性附录) ISO 11443:2005 的精密度 .....	26
参考文献 .....	27

## 参 考 文 献

- [1] CHUNG, B., COHEN, C. Glass Fiber-Filled Thermoplastics, I. Wall and Processing Effects on Rheological Properties. *Polym. Eng. Sci.* [J], 1985, 25:1001-1007.
- [2] LUPTON, J. M., REGISTER, J. W. Free radical polymerization of methyl methacrylate at high temperatures. *Polymer Engineering & science*[J]. 1985; 25(4):232-244.
- [3] BAGLEY, E. B. J. *Appl. Physics*, 1957, 28:624.
- [4] EISENSCHITZ, R., RABINOWITSCH, B., WEISSENBERG, K. *Mitt. Dtsch. Mat.-Prf.-Anst. (Bulletin of German Materials—Testing Institution)*, Sonderheft 9, 1929:91.
- [5] MCKELVEY, J. M. *Polymer Processing*. John Wiley and Sons, New York/London, 1962.
- [6] RIDES, M., ALLEN, C. R. G. Capillary extrusion rheometry intercomparison using polyethylene and glass-fibre filled polypropylene melts; measurement of shear viscosity and entrance pressure drop, NPL Report CMMT (A) 25, May 1996, National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex, United Kingdom, TW11 0LW.
- [7] ISO document TC 61/SC 5/WG 21 N18 E 14, Determination of the precision of a test method—Practical guide.

附录 D  
(资料性附录)

ISO 11443:2005 的精密度

已经进行了两次实验室间的精密度试验。第一次于 1990 年完成,包括七个实验室、两种材料(PP 和 PVC)。

在第一次实验室间比对中,使用了两类仪器和两种测量步骤:

- 测量毛细管入口挤出压力的流变仪(四个实验室)和测量柱塞力的流变仪(两个实验室);
- 试验用剪切速率按照数量级递减(两个实验室)或递增(四个实验室)进行。

由两个实验室进行了重复性测验,结果表明测量毛细管入口处压力优于测量作用在柱塞上的力,并且在低剪切速率( $<100\text{ s}^{-1}$ )不及在高剪切速率( $>100\text{ s}^{-1}$ ),估计重复性分别为 $\pm 10\%$ 和 $\pm 5\%$ 。若使用长口模( $L/D>20$ ),入口角 $\geq 90^\circ$ 时,入口处几何形状的影响可忽略。

由七个实验室进行了方法再现性的评估,测量了 180 °C 和 190 °C 下 PVC 的黏度以及 210 °C 和 240 °C 下 PP 的黏度。结果表明低剪切速率的再现性较高剪切速率的再现性差,分别为 $\pm 20\%$ 和 $\pm 10\%$ 。

测验结果表明,再现性受以下因素影响:

- 在单次试验中被检不同剪切速率的顺序;
- 所用的压力传感器或力传感器的灵敏度:用相同的传感器在高压(高剪切速率)和低压(低剪切速率)下不能进行相同精密度的测量;
- 测定剪切应力的方法:优先在毛细管入口处测量压力,因为这种测量方法更准确。

试验中,毛细管清洁度对结果的影响尚未进行研究。

1996 年,由 20 个实验室使用聚乙烯(PE)和玻纤填充聚丙烯(GFPP)完成了第二次实验室间精密度试验<sup>[6]</sup>。测定挤出压力、入口压力降和剪切黏度的精密度数据见表 D.1,其中剪切黏度经过了入口效应和非牛顿流体速率分布两种修正。所示值为 95% 的置信水平、对标准偏差计算值取包含因子为其 2.8 倍而确定。

注 1: 收缩比定义为料筒直径与口模直径之比。

注 2: 根据参考文献<sup>[7]</sup>确定标准偏差、重复性限和再现性限(95%置信水平)。

注 3: 见附录 A 至 C。

表 D.1 挤出流变仪精密度数据

挤出压力的测量			
材料	PE	GFPP	
试验温度/°C	190	230	
重复性(95%置信水平)	20%	38%	
剪切黏度的测量[经过入口压力降和非牛顿速度分布的修正(Weissenberg-Rabinowitsch 修正)]			
材料	PE	GFPP	
试验温度/°C	190	230	
重复性(95%置信水平)	20%	24%	
再现性(95%置信水平)	28%	34%	
入口压力降的测量			
材料	PE	PE	GFPP
试验温度/°C	190	190	230
收缩比	15	9.55~15.5	15
再现性(95%置信水平)	42%	50%	56%

## 前 言

本标准修改采用 ISO 11443:2005《塑料 用毛细管和狭缝口模流变仪测定塑料的流动性》(英文版)。

本标准与 ISO 11443:2005 的主要技术性差异为:

- 第 2 章增加了规范性引用文件:GB/T 6379.2—2004;
- 第 9 章改为我国精密度数据,将 ISO 11443:2005 的精密度作为本标准的资料性附录 D。

为便于使用,本部分做了下列编辑性修改:

- 删除了 ISO 11443:2005 的前言;
- 增加了国家标准的前言;
- 对 ISO 11443:2005 中引用的国际标准,用已被采用为我国的标准代替对应的国际标准,未被采用为我国标准的直接引用国际标准。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由中国石油化工集团公司提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会石化塑料树脂产品分会(SAC/TC 15/SC 1)归口。

本标准负责起草单位:中国石油化工股份有限公司北京燕山分公司树脂应用研究所。

本标准参加起草单位:天津大学。

本标准主要起草人:郑慧琴、杨黎黎、李景庆、曾伟丽、王晓丽、李景清、王灵肖。