



中华人民共和国国家标准

GB/T 2546.2—2003

塑料 聚丙烯(PP)模塑和挤出材料 第2部分:试样制备和性能测定

Plastics—Polypropylene(PP) moulding and extrusion materials—
Part 2: Preparation of test specimens and
determination of properties

(ISO 1873-2:1997, MOD)

2003-02-10 发布

2003-07-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

GB/T 2546《塑料 聚丙烯(PP)模塑和挤出材料》分为如下两个部分:

——第1部分:命名系统和分类基础

——第2部分:试样制备和性能测定

本部分为 GB/T 2546 的第2部分。

本部分修改采用 ISO 1873-2:1997《塑料 聚丙烯(PP)模塑和挤出材料 第2部分:试样制备和性能测定》(英文版),及其修正案 1 ISO 1873-2:1997—Amd1:2000。

本部分根据 ISO 1873-2:1997 及其修正案 1 ISO 1873-2:1997—Amd1:2000 重新起草。

本部分与 ISO 1873-2:1997 的主要技术差异如下:

- a) 表3流变性能中“熔体质量流动速率”和“熔体体积流动速率”增加了 230℃/5 kg 的试验条件。
- b) 表3流变性能中增加了“模塑收缩率”的测试项目。
- c) ISO 1873-2:1997 中部分引用标准已经修订,本部分引用了修订后的标准内容。标准变化的对照情况见附录 A。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中国石油化工股份有限公司提出。

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

本部分起草单位:北京燕化石油化工股份有限公司树脂应用研究所。

本部分主要起草人:陈宏愿、王树华、邸丽京、王晓丽、杨春梅。

塑料 聚丙烯(PP)模塑和挤出材料

第2部分:试样制备和性能测定

1 范围

GB/T 2546 的本部分规定了聚丙烯(PP)模塑和挤出材料试样制备和性能测定的方法。本部分还规定了对试验材料的预处理及试样在试验前的状态调节的要求。

本部分规定了试样制备和性能测定的方法和条件。本部分列出了表征 PP 模塑和挤出材料合适和必要的性能和测试方法。

这些性能是从 ISO 10350-1 通用测试方法中选择的。本部分还规定了模塑和挤出材料广泛应用的或有特殊意义的其他试验方法,以及第1部分中的命名性能的测定方法。

为了获得具有重现性和可比性的试验结果,应使用本部分规定的试样制备和状态调节的方法、试样尺寸和试验方法。使用不同条件制备的试样或使用不同尺寸的试样所获得的测试数据可能不一致。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 2546 本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1409—1988 固体绝缘材料在工频、音频、高频(包括米波长在内)下相对介电常数和介质损耗因数的试验方法(eqv IEC 60250:1969¹⁾)

GB/T 1410—1989 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法(eqv IEC 60093:1980)

GB/T 1634.1— 塑料 负荷变形温度的测定 第1部分:通用试验方法²⁾

GB/T 1634.2— 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分:塑料和硬橡胶试验方法³⁾

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)

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(idt ISO 1133:1997)

GB/T 4207—1984 固体绝缘材料在湿润环境下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定(neq IEC 112:1979)

GB/T 9341—2000 塑料弯曲性能试验方法(idt ISO 178:1993)

GB/T 9352—1988 热塑性塑料压塑试样的制备(eqv ISO 293:1986)

GB/T 17037.1—1997 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第1部分:一般原理及多用途试样和长条试样的制备(idt ISO 294-1:1996)

GB/T 17037.3—2003 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第3部分:小方试片(ISO 294-3:2002, IDT)

GB/T 17037.4—2003 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第4部分:模塑收缩率的测定(ISO 294-4:2001, IDT)

ISO 62:1999 塑料 吸水性的测定

ISO 179-1:2000 塑料 简支梁冲击强度的测定 第1部分:非仪器冲击试验

1) 自1997年1月起,IEC标准号全部以60 000系列表示。

2) 该标准即将发布。新标准等同采用ISO 75-1第二版。

3) 该标准即将发布。新标准等同采用ISO 75-2第二版。

ISO 527-1:1993 塑料 拉伸性能的测定 第1部分:一般原则

ISO 527-1:1993/Cor.1:1994 塑料 拉伸性能的测定 第1部分:一般原则 技术勘误表1

ISO 527-2:1993 塑料 拉伸性能的测定 第2部分:模塑和挤出材料的试验条件

ISO 527-2:1993/Cor.1:1994 塑料 拉伸性能的测定 第2部分:模塑和挤出材料的试验条件

技术勘误表1

ISO 899-1:1993 塑料 蠕变行为的测定 第1部分:拉伸蠕变

ISO 1183:1987 塑料 非泡沫塑料密度和相对密度的测定方法

ISO 1628-3:2001 塑料 粘数和极限粘数的测定 第3部分:聚乙烯和聚丙烯

ISO 1873-1:1995 塑料 聚丙烯(PP)模塑和挤出材料 第1部分:命名系统和分类基础

ISO 2818:1994 塑料 机加工法试样的制备

ISO 4589-2:1996 塑料 氧指数法燃烧行为的测定 第2部分:室温试验

ISO 6603-2:2000 塑料 硬质塑料穿刺冲击性能测定 第2部分:仪器冲击试验

ISO 8256:1990 塑料 拉伸冲击性能的测定

ISO 10350-1:1998 塑料 可比单点数据的获得和表示 第1部分:模塑材料⁴⁾

ISO 11357-1:1997 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第1部分:一般原则⁵⁾

ISO 11357-3:1999 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第3部分:熔融和结晶的温度及热焓的测定⁶⁾

ISO 11359-1:1999 塑料 热机械分析法(TMA) 第1部分:一般原则

ISO 11359-2:1999 塑料 热机械分析法(TMA) 第2部分:热膨胀系数和玻璃转化温度的测定

IEC 60243-1:1998 固体绝缘材料电气强度试验方法 工频下试验

IEC 60296:1982 变压器及开关设备用的未使用过的矿物绝缘油规范

IEC 60695-11-10:1999 着火危险燃烧试验 第11-10部分:50 W 水平和垂直火焰试验方法

ASTM D5420-98a 硬质塑料试样以摆锤重为伽德纳(Gardner)冲击落锤重的贯层冲击强度试验

方法

3 试样制备

无论是注塑还是压塑,使用相同的条件和步骤制备试样是非常必要的。

表3和表4给出了每种试验方法的条件,表中试样制备一列字母M表示注塑,Q表示压塑。

3.1 模塑前材料的处理

模塑前,试验样品通常无需预处理。

3.2 注塑

使用表1规定的条件,按GB/T 17037.1或GB/T 17037.3制备注塑试样。

表1 试样的注塑条件

材 料	熔体温度 /℃	模具温度 /℃	平均注射速度 /(mm/s)	保压时间 /s	总循环时间 /s
$MFR < 1.5 \text{ g}/10 \text{ min}$	255	40	200 ± 20	40	60
$1.5 \leq MFR < 7 \text{ g}/10 \text{ min}$	230	40	200 ± 20	40	60
$MFR \geq 7 \text{ g}/10 \text{ min}$	200	40	200 ± 20	40	60

注1:某些热敏性的聚丙烯模塑过程中可导致分子降解,应避免这些材料模塑后的MFR值大于原值的1.5倍。如果MFR值超过了原值的1.5倍,应降低熔体温度,每次降10℃,直至MFR值小于原值的1.5倍。应报告这种熔体温度的调整。

注2:应通过称量模塑件质量检查其均匀性,质量偏差不应超过模塑件质量的1%。

注塑时应使用合适的保压压力以获得无缺陷的模塑件。

4) 等同采用该标准的国家标准即将发布。

5) 等同采用该标准的国家标准即将发布。

6) 等同采用该标准的国家标准即将发布。

3.3 压塑

使用表 2 规定的条件,按 GB/T 9352 制备压塑试片。

用于性能测定的试样应使用冲切的方法或按 ISO 2818 的规定采用机加工方法从压塑试片上制得。

表 2 试样的压塑条件

材料	热 压					冷 却		
	模塑 温度 /℃	预热		全压		平均冷却 速率/ (℃/min)	全压 压力 ^a /MPa	脱模 温度 /℃
		压力 /MPa	时间 /min	压力 ^a /MPa	时间 /min			
所有级	210	接触	5~15	5/10	5±1	15	5/10	≤40

^a 溢料式模具使用 5 MPa,不溢式模具使用 10 MPa 压力。

可使用溢料式模具,但冷却的同时保持全压是必要的。这可以避免熔体被压出模框或出现凹坑。

使用不溢式模具制备较厚的试片(如 4 mm)较合适。预热时间取决于模具类型和加热方式(蒸汽,电)。使用溢料式模具模塑,通常预热 5 min 已足够,而由于不溢式模具质量较大,特别是使用电加热方式时,可能需要预热近 15 min。

4 试样状态调节

未填充的 PP 材料试样的状态调节应按 GB/T 2918 的规定进行。状态调节条件为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,时间至少 40 h 但不超过 96 h。填充的 PP 材料试样还应附加相对湿度 $50\% \pm 10\%$ 的要求。

5 性能测定

聚丙烯模塑和挤出材料性能测定和数据表示应使用 ISO 10350-1 列出的标准、附加说明和注释。除非表 3 和表 4 中有特别的规定,所有试验都应在 GB/T 2918 规定的标准试验环境下进行,温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 。

表 3 引自 ISO 10350-1,所列性能适合于聚丙烯模塑和挤出材料。这些性能对于不同的热塑性塑料数据的比较是有用的。

表 4 所列性能是表 3 未涉及到的,在表征聚丙烯模塑和挤出材料时广泛应用的或具有特殊意义的性能。

表 3 一般性能和试验条件

性 能	符 号	标 准	试样类型和尺寸 /mm	试样 制备	单 位	试验条件和附加说明
1 流变性能						
1.1 熔体质量流动速率	MFR	GB/T 3682 —2000	模塑料	—	g/10 min	230℃/2.16 kg, 230℃/5 kg
1.2 熔体体积流动速率	MVR				cm ³ /10 min	230℃/2.16 kg, 230℃/5 kg 使用熔体密度值 738.6 kg/m ³ 计算 MFR ^a
1.3 模塑收缩率	S _{vp}	GB/T 17037.4 —1997	GB/T 17037.3 D2 型	M	%	平行于熔体流动方向
1.4	S _{vn}					垂直于熔体流动方向

表 3(续)

性 能		符 号	标 准	试样类型和尺寸 /mm	试样 制备	单 位	试验条件和附加说明		
2	力学性能								
2.1	拉伸弹性模量	E_t	ISO 527-1; 1993 ISO 527-2; 1993	GB/T 17037.1 A 型	M	MPa	试验速度 1 mm/min		
2.2	拉伸屈服应力	σ_y					有屈服断裂时 ^b ; 试验速度 50 mm/min		
2.3	拉伸屈服应变	ϵ_y				%			
2.4	拉伸断裂标称应变	ϵ_{th}							
2.5	50%应变时应力	σ_{50}				MPa	无屈服断裂时 ^c ; $\epsilon_b \leq 10\%$, 试验速度 5 mm/min		
2.6	拉伸断裂应力	σ_b					$\epsilon_b > 10\%$, 试验速度 50 mm/min		
2.7	拉伸断裂应变	ϵ_b				%			
2.8	拉伸蠕变模量	E_{tc1}	ISO 899-1; 1993			MPa	1 h	应变 $<0.5\%$	
2.9		$E_{tc} 10^3$					1 000 h		
2.10	弯曲模量	E_f	GB/T 9341 —2000	80×10×4	M	MPa	试验速度: 2 mm/min		
2.11	弯曲强度	σ_{fM}							
2.12	简支梁冲击强度	a_{cU}	ISO 179-1; 2000	80×10×4	M	kJ/m ²	侧向冲击 记录破坏方式		
2.13	简支梁缺口冲击 强度	a_{cA}		80×10×4 机加工 V 形缺口 $r=0.25$					
2.14	拉伸缺口冲击强度	a_{c1}	ISO 8256, 1990	80×10×4 机加工双 V 形 缺口 $r=1$			仅在得不到简支梁缺口 冲击强度时使用此法		
3	热性能								
3.1	熔融温度	T_{gm}	ISO 11357-1; 1997 ISO 11357-3; 1999	模塑料	—	℃	氮气流量 50 mL/min, 升 降温速率 10℃/min		
3.2	负荷变形温度	$T_f 1.8$	GB/T 1634.1	80×10×4	M	℃	1.8 MPa	在贯穿向施加 负荷	
3.3		$T_f 0.45$	GB/T 1634.2				0.45 MPa		
3.4	线性热膨胀系数	α_p	ISO 11359-1; 1999	GB/T 17037.1 A 型样中间部分	M	1/℃	平行	记录温度范围 在 23℃~55℃ 内的正值	
3.5		α_n	ISO 11359-2; 1999				垂直		
3.6	燃烧性	H50/3	IEC 60695-11- 10, 1999	125×13×3	M		记录燃烧等级: V-0, V-1, V-2, HB40 或 HB75		
3.7	氧指数		ISO 4589-2; 1996	80×10×4	M	%	步骤 A: 顶部点火		

表 3(续)

性 能	符 号	标 准	试样类型和尺寸 /mm	试样 制备	单 位	试验条件和附加说明
4 电性能						
4.1 相对介电常数	ϵ_r 100	GB/T 1409 —1988	$\geq 60 \times \geq 60 \times 2$	M/Q		100 Hz 补偿电极边缘
4.2	ϵ_r 1M					1 MHz 效应, 试样应足
4.3 介质损耗因数	$\tan\delta$ 100					够宽以防止沿
4.4	$\tan\delta$ 1M					表面放电
4.5 体积电阻率	ρ_e	GB/T 1410— 1989		M/Q	$\Omega \cdot m$	电压 1 min 值
4.6 表面电阻率	σ_e				Ω	500 V 使用长 50 mm, 宽 1 mm 到 2 mm 的接触线电极, 间隔 5 mm
4.7 电气强度	E_{31}	IEC 60243-1; 1998	$\geq 60 \times \geq 60 \times 1^d$	M/Q	kV/mm	用直径 20 mm 的球面电 极浸入 IEC 60296 规定 的变压油。 采用 2 kV/s 的升压速度
4.8	E_{32}		$\geq 60 \times \geq 60 \times 2^d$			
4.9 相比漏电起痕指数	CTI	GB/T 4207— 1984	$\geq 15 \times \geq 15 \times 4$ (GB/T 17037.1 A 型样肩部)	M		用溶液 A
5 其他性能						
5.1 吸水性	W_w	ISO 62:1999	GB/T 17037.3 D1 型	M	%	23℃ 水中饱和值
5.2	W_H					温度 23℃ 相对湿度 50% 环境下的平衡值
5.3 密度	ρ	ISO 1183:1987	GB/T 17037.1 A 型样中间部分	M	kg/m ³	
注: M=注塑, Q=压塑。						
a 熔体密度来源于 P. zoller, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 23, pp. 1051~1061, 1979.						
b 见 ISO 10350-1:1998 注 7。						
c 见 ISO 10350-1:1998 注 8。						
d 见 ISO 10350-1:1998 注 15 和注 16。						

表 4 对 PP 模塑和挤出材料有特殊意义的附加性能和试验条件

性 能	符 号	标 准	试样类型和尺寸 /mm	试样 制备	单 位	试验条件和附加说明
1 力学性能						
1.1 全部贯穿能	F_M	ISO 6603-2; 2000	GB/T 17037.3 D2 型	M	N	最大力
1.2	E_P				J	最大力减小 50% 时的穿 刺能量
1.3 伽德纳(Gardner) 冲击强度		ASTM D5420:1998	厚 3.2	M	J	方法 GC
2 其他性能						
2.1 粘度		ISO 1628-3; 2001	模塑料	—	mL/g	
注: M=注塑。						

附 录 A
(资料性附录)

本部分规范性引用文件与 ISO 1873-2:1997 引用标准的对照

表 A.1 列出了本部分规范性引用文件与 ISO 1873-2:1997 引用标准的对照一览表。

表 A.1 本部分规范性引用文件与 ISO 1873-2:1997 引用标准的对照

序号	本部分规范性引用文件	ISO 1873-2:1997 引用标准
1	GB/T 1409-1988(eqv IEC 60250:1969)	IEC 250:1969
2	GB/T 1410-1989(eqv IEC 60093:1980)	IEC 93:1980
3	GB/T 1634.1— ^a	ISO 75-1:1993
4	GB/T 1634.2— ^b	ISO 75-2:1993
5	GB/T 2918—1998(idt ISO 291:1997)	ISO 291:1997
6	GB/T 3682—2000(idt ISO 1133:1997)	ISO 1133:1997
7	GB/T 4207—1984(neq IEC 60112:1979)	IEC 112:1979
8	GB/T 9341—2000(idt ISO 178:1993)	ISO 178:1993
9	GB/T 9352—1988(eqv ISO 293:1986)	ISO 293:1986
10	GB/T 17037.1—1997(idt ISO 294-1:1996)	ISO 294-1:1996
11	GB/T 17037.3—2003 (ISO 294-3:2002,IDT)	ISO 294-3:1996
12	GB/T 17037.4—2003(ISO 294-4:2001,IDT)	—
13	ISO 62:1999	ISO 62:1980
14	ISO 179-1:2000	ISO 179:1993
15	ISO 527-1:1993 及 ISO 527-1:1993/Cor. 1:1994	ISO 527-1:1993
16	ISO 527-2:1993 及 ISO 527-2:1993/Cor. 1:1994	ISO 527-2:1993
17	ISO 899-1:1993	同左
18	ISO 1183:1987	同左
19	ISO 1628-3:2001	ISO 1628-3:1991
20	ISO 1873-1:1993	同左
21	ISO 2818:1994	同左
22	—	ISO 3167:1993
23	ISO 4589-2:1996	同左

表 A. 1(续)

序号	本部分规范性引用文件	ISO 1873-2:1997 引用标准
24	ISO 6603-2:2000	ISO 6603-2:1989
25	ISO 8256:1990	同左
26	ISO 10350-1:1998	ISO 10350:1993
27	ISO 11357-1:1997 ^a	ISO 3146:1985
28	ISO 11357-3:1999 ^c	
29	ISO 11359-1:1999	—
30	ISO 11359-2:1999	
31	IEC 60243-1:1998	IEC 243-1:1988
32	IEC 60296:1982	IEC 296:1982
33	IEC 60695-11-10:1999	ISO 1210:1997
34	ASTM D5420:98a	ASTM D5420:93
^a 该标准即将发布。新标准等同采用 ISO 75-1 第二版。 ^b 该标准即将发布。新标准等同采用 ISO 75-2 第二版。 ^c 2000 年发布的 ISO 3146:2000《塑料 毛细管和偏光显微镜法半结晶聚合物熔融行为(熔融温度或范围)的测定》已不包括 DSC 法。ISO 已发布了用 DSC 法测定熔融温度的标准 ISO 11357-1 和 ISO 11357-3, 等同采用该标准的我国国家标准即将发布。		

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
塑料 聚丙烯(PP)模塑和挤出材料
第2部分:试样制备和性能测定
GB/T 2546.2—2003

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 17 千字
2003年6月第一版 2003年6月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-19480

网址 www.bzcbbs.com

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 2546.2—2003