



中华人民共和国国家标准

GB/T 37199.2—2018

塑料 聚丁烯(PB)模塑和挤出材料 第2部分:试样制备和性能测定

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

(ISO 8986-2:2009, Plastics—Polybutene-1 (PB-1) moulding and extrusion
materials—Part 2: Preparation of test specimens and
determination of properties, MOD)

2018-12-28 发布

2019-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 37199《塑料 聚丁烯(PB)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 37199 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 8986-2:2009《塑料 聚丁烯-1(PB-1)模塑和挤出材料 第2部分:试样制备和性能测定》。

本部分与 ISO 8986-2:2009 相比,在标准结构上,增加了附录 A,给出了本部分规范性引用文件与 ISO 8986-2:2009 规范性引用文件的对照一览表。

本部分与 ISO 8986-2:2009 的主要技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,用等同或修改采用国际标准的我国国家标准代替相应的国际标准。以适应我国的技术条件。调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整参见附录 A;

——规定了试样的状态调节条件:温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $50\%\pm 10\%$ (见第4章),以使标准规定更加明确;

——规定了熔体流动速率的试验条件:试验条件 D($190\text{ }^{\circ}\text{C}/2.16\text{ kg}$),试验条件 T($190\text{ }^{\circ}\text{C}/5.0\text{ kg}$),试验条件 F($190\text{ }^{\circ}\text{C}/10.0\text{ kg}$)(见表2),以使标准规定更加明确;

——将拉伸试样类型和尺寸 ISO 527-4(1B 型试样)修改为 GB/T 1040.2—2006(1B 型试样)(见表2);

——将相对电容率、介质损耗因数、体积电阻率、表面电阻率的试样类型和尺寸“ $\geq 80\times\geq 80\times 1$ ”修改为“ $\geq 60\times\geq 60\times 2$ ”(见表2),以符合 GB/T 19467.1—2004 要求;

——将电气强度试样类型和尺寸“ $\geq 80\times\geq 80\times 1$ ”修改为“ $\geq 60\times\geq 60\times 1$ ”,“ $\geq 80\times\geq 80\times 3$ ”修改为“ $\geq 60\times\geq 60\times 2$ ”(见表2),以符合 GB/T 19467.1—2004 要求;

——相比电痕化指数试样类型和尺寸“ $\geq 15\times\geq 15\times 4$ ”修改为“ $\geq 20\times\geq 20\times 4$ ”(见表2),以符合 GB/T 4207—2012 要求;

——将吸水性试样类型和尺寸“ $50\times 50\times 3$ 或 $\phi 50\times 3$ ”修改为“ $60\times 60\times 1$ ”(见表2),以符合 GB/T 1034—2008 要求;

——规定了密度的试样状态调节(见表3),以使标准规定更加明确。

本部分做了下列编辑性修改:

——修改了标准名称。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国塑料标准化技术委员会(SAC/TC 15)归口。

本部分负责起草单位: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。

本部分参加起草单位:中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院、北京华塑晨光科技有限责任公司、山东东方宏业化工有限公司、山东京博石油化工有限公司。

本部分主要起草人:吴彦瑾、陈宏愿、郑慧琴、任合刚、刘路路、李太衬、王晓丽、闫义彬。

塑料 聚丁烯(PB)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 37199 的本部分规定了聚丁烯-1(PB-1)模塑和挤出材料试样制备和性能测定的方法和条件。为了简化,在本部分里均简称为聚丁烯(PB)。本部分还规定了对试验材料的预处理及试样在试验前状态调节的要求。

本部分列出了表征聚丁烯(PB)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GB/T 19467.1—2004 通用测试方法中选择的。本部分还列出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部分中命名性能的测定方法。

为了保证试验结果具有再现性和重复性,可使用本部分规定的试样制备和状态调节的方法,以及规定的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

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分:浸渍法、液体比重瓶法和滴定法(ISO 1183-1:2004,IDT)

GB/T 1033.2—2010 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第2部分:密度梯度柱法(ISO 1183-2:2004,MOD)

GB/T 1033.3—2010 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第3部分:气体比重瓶法(ISO 1183-3:1999,IDT)

GB/T 1034—2008 塑料 吸水性的测定(ISO 62:2008,IDT)

GB/T 1040.2—2006 塑料 拉伸性能的测定 第2部分:模塑和挤塑塑料的试验条件(ISO 527-2:1993,IDT)

GB/T 1043.1—2008 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验(ISO 179-1:2000,IDT)

GB/T 1043.2—2018 塑料 简支梁冲击性能的测定 第2部分:仪器化冲击试验(ISO 179-2:1997)

GB/T 1408.1—2016 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分:工频下试验(IEC 60243-1:2013,IDT)

GB/T 1409—2006 测量电气绝缘材料在工频、音频、高频(包括米波波长在内)下电容率和介质损耗因数的推荐方法(IEC 60250:1969,MOD)

GB/T 1410—2006 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法(IEC 60093:1980,IDT)

GB/T 1632.3—2010 塑料 使用毛细管黏度计测定聚合物稀溶液黏度 第3部分:聚乙烯和聚丙烯(ISO 1628-3:2001,MOD)

GB/T 1634.2—2004 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分:塑料、硬橡胶和长纤维增强复合材

料(ISO 75-2:2003,IDT)

GB/T 2406.2—2009 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分:室温试验(ISO 4589-2:1996, IDT)

GB/T 2408—2008 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法(IEC 60695-11-10:1999,IDT)

GB/T 2918—2018 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(ISO 291:2008, MOD)

GB/T 3682.1—2018 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定 第1部分:标准方法(ISO 1133-1:2011,MOD)

GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法(IEC 60112:2009, IDT)

GB/T 9341—2008 塑料 弯曲性能的测定(ISO 178:2001,IDT)

GB/T 9352—2008 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑(ISO 293:2004,IDT)

GB/T 11546.1—2008 塑料 蠕变性能的测定 第1部分:拉伸蠕变(ISO 899-1:2003,IDT)

GB/T 11997—2008 塑料 多用途试样(ISO 3167:2002,IDT)

GB/T 19466.2—2004 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第2部分:玻璃化转变温度的测定(ISO 11357-2:1999,IDT)

GB/T 19466.3—2004 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第3部分:熔融和结晶温度及热焓的测定(ISO 11357-3:1997,IDT)

GB/T 19466.6—2009 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第6部分:氧化诱导时间(等温 OIT)和氧化诱导温度(动态 OIT)的测定(ISO 11357-6:2008,MOD)

GB/T 19467.1—2004 塑料 可比单点数据的获得和表示 第1部分:模塑材料(ISO 10350-1:1998,IDT)

ISO 2818:1994 塑料 用机加工法制备试样(Plastics—Preparation of test specimens by machining)

ISO 8256:2004 塑料 拉伸冲击性能的测定(Plastics—Determination of tensile-impact strength)

ISO 8986-1:2009 塑料 聚丁烯(PB)模塑和挤出材料 第1部分:命名系统和分类基础(Plastics-Polybutene-1 (PB-1) moulding and extrusion materials—Part 1: Designation system and basis for specifications)

ISO 11359-2:1999 塑料 热机械分析(TMA) 第2部分:线性热膨胀系数和玻璃化转变温度的测定(Plastics—Thermomechanical analysis (TMA)—Part 2: Determination of coefficient of linear thermal expansion and glass transition temperature)

IEC 60296:2012 用于变压器及开关设备的未使用过的矿物绝缘油规范(Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear)

3 试样制备

3.1 总则

试样应使用压塑方法制备,需使用相同的加工条件和步骤制备试样。

压塑前,试验材料应保存在防潮容器中。

填充或增强试验材料的含水量用水分占混配料总质量的质量分数表示。

3.2 模塑前材料的预处理

模塑前,试验材料通常无需预处理。

3.3 压塑

压塑试片按 GB/T 9352—2008 规定进行,具体条件见表 1。
用于性能测试的试样,应按照 ISO 2818:1994 的规定采用机加工的方法从压塑的试片上制得,或采用冲切的方法制得。

表 1 试样的压塑条件

材料	模塑温度 ℃	平均冷却速率 ℃/min	脱模温度 ℃	全压压力 MPa	全压时间 min	预热压力 MPa	预热时间 min
所有级	200	30	30±5	5 或 10 ^a	5±1	接触	5~15
^a 溢料式模具使用 5 MPa,不溢式模具使用 10 MPa 压力。							

压塑时可使用 1 型模具(溢料式模具),但应在开始冷却的同时保持全压。这可以避免熔体被压出模框或出现凹坑。制备较厚试片(约 4 mm),使用 2 型模具(不溢式模具)较合适。预热时间取决于模具类型和加热方式(蒸汽或电)。使用溢料式模具模塑,通常预热 5 min 已足够。但对于不溢式模具,由于质量较大,特别使用电加热方式时,应预热 15 min。

- 注 1: 仅对平均冷却速率进行了规定,但结晶时的实际冷却速率是不固定的。这可能导致结晶相关性能的重大偏差,如密度和力学性能。
- 注 2: 由于溢料式仅在冷却时使用全压力,如果加热时间不够长或压力不足,可能导致压塑试片均匀性差,颗粒没有融合。

4 试样状态调节

试验前,试样的状态调节应在标准大气压下,按 GB/T 2918—2018 的规定进行,状态调节条件为温度 23℃±2℃,相对湿度 50%±10%。状态调节时间参照材料生产商和材料标准的规定。试验报告中,在报告试验条件的同时,报告状态调节条件,包括大气压和状态调节时间。

试样的状态调节过程依赖于状态调节温度,在 27℃下可能需要更长的调节时间,或导致得不到满意的试验结果。为了试验结果的再现性,选择在标准环境(23/50)条件下进行状态调节。

聚丁烯(PB)从熔融到固化完成,其结晶相转变过程缓慢,从而使某些性能发生明显变化,比如收缩和拉伸性能,因此,聚丁烯(PB)模塑后直到其相转变完成后才能进行物理性能测试。

如果能够证实试验结果的重现性,并能得到与在标准大气压下状态调节后相一致的试验结果,允许采用加压方法缩短状态调节时间。

5 性能测定

聚丁烯(PB)的性能测定和数据的表示应使用 GB/T 19467.1—2004 列出的标准、附加说明及注释。除非表 2 和表 3 中有特殊的规定,所有试验都应在 GB/T 2918—2018 规定的标准试验环境下进行,温度 23℃±2℃,相对湿度 50%±10%。

注: 比较不同试验条件下取得的数据,会得出错误的结论。

表 2 引自 GB/T 19467.1—2004,所列性能适合于聚丁烯(PB)模塑和挤出材料。这些性能对于不同热塑性塑料数据的比较是有用的。

表 3 中所列的性能是表 2 未涉及到的,在表征聚丁烯(PB)模塑和挤出材料时被广泛应用,或具有特殊意义。

表 2 一般性能和试验条件

性能	单位	标准	试样类型 (尺寸,mm)	试样 制备 ^a	试验条件和附加说明	
流变性能						
熔体体积流动速率 ^b	cm ³ /10 min	GB/T 3682.1—2018	模塑料	—	试验条件按 ISO 8986-1:2009 规定: 试验条件 D(190 ℃/2.16 kg), 试验条件 T(190 ℃/5.0 kg), 试验条件 F(190 ℃/10.0 kg), 可使用 776.5 kg/m ³ 熔体密度 计算熔体质量流动速率	
熔体质量流动速率	g/10 min					
力学性能						
拉伸弹性模量	MPa	GB/T 1040.2—2006	5A 型试样或 1B 型试样	Q	试验速度 1 mm/min	
拉伸屈服应力	MPa				试验速度 500 mm/min	
拉伸屈服应变	%				试验速度 500 mm/min	
断裂标称应变	%				试验速度 50 mm/min	
50%应变时的应力	MPa				试验速度 50 mm/min	
拉伸断裂应力	MPa				试验速度 50 mm/min	
拉伸断裂应变	%				试验速度 50 mm/min	
拉伸蠕变模量	MPa	GB/T 11546.1—2008	见 GB/T 11997— 2008 试样	Q	1 h 1 000 h	应变≤0.5%
弯曲模量	MPa	GB/T 9341—2008	80×10×4	Q	试验速度 2 mm/min	
简支梁冲击强度	kJ/m ²	GB/T 1043.1—2008 或 GB/T 1043.2—2018	80×10×4	Q	方法 1eU(侧向冲击)	
简支梁缺口冲击 强度	kJ/m ²		80×10×4 V 形缺口, $r=0.25$	Q	方法 1eA(侧向冲击)	
拉伸缺口冲击强度	kJ/m ²	ISO 8256:2004	80×10×4 双 V 形 缺口, $r=1$	Q	仅在得不到简支梁缺口冲击 强度时使用	
热性能						
熔融温度	℃	GB/T 19466.3—2004	模塑料	—	升温速率 10 ℃/min	
玻璃化转变温度	℃	GB/T 19466.2—2004	模塑料	—	升温速率 20 ℃/min	
负荷变形温度	℃	GB/T 1634.2—2004	80×10×4 平放	Q	0.45 MPa 和 1.8 MPa	
线性热膨胀系数	℃ ⁻¹	ISO 11359-2:1999	取自 GB/T 11997— 2008 B 试样	Q	平行 垂直	记录温度范围在 23 ℃~55 ℃ 内的 正割值
燃烧性	mm/min	GB/T 2408—2008	125×13×3	Q	试验方法 A:水平燃烧	
氧指数	%	GB/T 2406.2—2009	80×10×4	Q	方法 A:顶面点燃	
电性能						
相对电容率	—	GB/T 1409—2006	≥60×≥60×2	Q	100 Hz 和 1 MHz(补偿电极边 缘效应)	
介质损耗因数	—					

表 2 (续)

性能	单位	标准	试样类型 (尺寸,mm)	试样 制备 ^a	试验条件和附加说明
体积电阻率	$\Omega \cdot m$	GB/T 1410—2006	$\geq 60 \times \geq 60 \times 2$	Q	电压 100 V
表面电阻率	Ω				
电气强度	kV/mm	GB/T 1408.1—2006	$\geq 60 \times \geq 60 \times 1$	Q	用 25 mm/75 mm 同轴圆柱形 电极,浸入 IEC 60296:2012 变 压油,采用瞬时升压法
			$\geq 60 \times \geq 60 \times 2$		
相比电痕化指数 ^c	—	GB/T 4207—2012	$\geq 20 \times \geq 20 \times 4^c$	Q	用溶液 A
其他性质					
吸水性	%	GB/T 1034—2008	60×60×1	Q	23 ℃ 水中浸泡 24 h
^a Q 代表压塑。 ^b 当试验条件 D 测得的 MVR 小于 0.1 cm ³ /10 min 时,更换为试验条件 T;当试验条件 T 测得的 MVR 小于 0.1 cm ³ /10 min 时,更换为试验条件 F。 ^c 对于相比电痕化指数的试样类型和尺寸,参见 ISO 10350-1:2017。					

表 3 PB 模塑和挤出材料使用中常见的附加性能和试验条件

性能	单位	标准	试样类型 (尺寸,mm)	试样制备	试验条件和附加说明
黏数	mL/g	GB/T 1632.3—2010	模塑料	—	—
氧化诱导时间	min	GB/T 19466.6—2009	模塑料	—	220 ℃ 等温法
密度	kg/m ³	GB/T 1033.1—2008 GB/T 1033.2—2010 GB/T 1033.3—2010		使用熔体流 动速率试验 的挤出物	试样状态调节见第 4 章
注:虽然密度不是 PB 材料的特征性能,但实际中仍然使用,因此保留在表 3 中。					

附 录 A
(资料性附录)

本部分规范性引用文件与 ISO 8986-2:2009 规范性引用文件的对照一览表

表 A.1 列出了本部分规范性引用文件与 ISO 8986-2:2009 规范性引用文件的对照一览表。

表 A.1 本部分规范性引用文件与 ISO 8986-2:2009 规范性引用文件的对照一览表

序号	本部分规范性引用文件	ISO 8986-2:2009 规范性引用文件
1	GB/T 1033.1—2008(ISO 1183-1:2004, IDT)	ISO 1183-1
2	GB/T 1033.2—2010(ISO 1183-2: 2004, MOD)	ISO 1183-2
3	GB/T 1033.3—2010(ISO 1183-3:1999, IDT)	ISO 1183-3
4	GB/T 1034—2008(ISO 62:2008, IDT)	ISO 62
5	GB/T 1040.2—2006(ISO 527-2:1993, IDT)	ISO 527-2
6	GB/T 1043.1—2008(ISO 179-1:2000, IDT)	ISO 179-1
7	GB/T 1043.2—2018(ISO 179-2:1997, IDT)	ISO 179-2
8	GB/T 1408.1—2016(IEC 60243-1:2013, IDT)	IEC 60243-1
9	GB/T 1409—2006(IEC 60250:1969, MOD)	IEC 60250
10	GB/T 1410—2006(IEC 60093:1980, IDT)	IEC 60093
11	GB/T 1632.3—2010(ISO 1628-3:2001, MOD)	ISO 1628-3
12	GB/T 1634.2—2004(ISO 75-2:2003, IDT)	ISO 75-2
13	GB/T 2406.2—2009(ISO 4589-2:1996, IDT)	ISO 4589-2
14	GB/T 2408—2008(IEC 60695-11-10:1999, IDT)	IEC 60695-11-10
15	GB/T 2918—2018(ISO 291:2008, MOD)	ISO 291
16	GB/T 3682.1—2018(ISO 1133-1:2011, MOD)	ISO 1133
17	GB/T 4207—2012(IEC 60112:2009, IDT)	IEC 60112
18	GB/T 9341—2008(ISO 178:2001, IDT)	ISO 178
19	GB/T 9352—2008(ISO 293:2004, IDT)	ISO 293
20	GB/T 11546.1—2008(ISO 899-1:2003, IDT)	ISO 899-1
21	GB/T 11997—2008 (ISO 3167:2002, IDT)	ISO 3167
22	GB/T 19466.2—2004(ISO 11357-2:1999, IDT)	ISO 11357-2
23	GB/T 19466.3—2004(ISO 11357-3:1997, IDT)	ISO 11357-3
24	GB/T 19466.6—2009(ISO 11357-6:2008, MOD)	ISO 11357-6
25	GB/T 19467.1—2004(ISO 10350-1:1998, IDT)	ISO 10350-1
26	—	ISO 527-4
27	ISO 2818:1994	ISO 2818
28	ISO 8256:2004	ISO 8256
29	ISO 8986-1:2009	ISO 8986-1
30	ISO 11359-2:1999	—
31	IEC 60296:2012	IEC 60296

参 考 文 献

- [1] ISO 10350-1:2017 Plastics—Acquisition and presentation of comparable single-point data—
Part 1:Moulding materials
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
塑料 聚丁烯(PB)模塑和挤出材料
第2部分:试样制备和性能测定
GB/T 37199.2—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

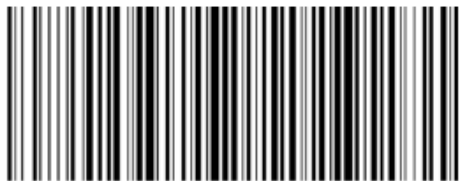
服务热线:400-168-0010

2019年1月第一版

*

书号:155066·1-61895

版权专有 侵权必究



GB/T 37199.2—2018